Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos.
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA

(MULTIPURPOSE SPORTS CENTER IN TORRELAVEGA)

TRABAJO FINAL DE GRADO

Trabajo realizado por:
Eduardo Gómez Martínez

Dirigido:
Fernando Cañizal Berini

Titulación:
Grado en Ingeniería Civil

Santander, Junio de 2017

RESUMEN

El presente proyecto de Edificación con título "Polideportivo Multiusos en Torrelavega" elaborado por el alumno de Grado en Ingeniería Civil Eduardo Gómez Martínez y dirigido por el profesor Fernando Cañizal Berini, se presenta a la convocatoria de Junio del año 2017.

Palabras Clave:

- Polideportivo.
- Torrelavega.
- Estructura Metálica.

Con el objetivo de dotar a la ciudad de Torrelavega de un nuevo Polideportivo se decide promover la elaboración del presente proyecto. En éste, se plantea la construcción de un polideportivo con una capacidad para unas 1.000 personas, además de un aparcamiento adecuado a éste. Tendrá una altura total de 10,50 m, con una luz de 41,50 m y un largo de 57 m.

La estructura del polideportivo será metálica en su totalidad, estando formada la estructura principal por 12 pórticos. Además, se dispone otra estructura metálica interior que dará forma al graderío.

La cimentación estará formada casi en su totalidad por zapatas aisladas, unidas por vigas riostras, además de una zapata corrida que recoge los esfuerzos de los pilares de la fachada principal.

Dicho proyecto tendrá un Presupuesto de Ejecución Material de 1.269.113,29€. El Presupuesto Base de Licitación, sumando un 13% de Gastos Generales y un 6% de Beneficio Industrial, alcanzará un total de 1.510.244,82€ sin I.V.A y de 1.827.396,23€ con I.V.A.

SUMMARY

This Project entitled “Multipurpose Sports Center in Torrelavega” has been written by Eduardo Gómez Martínez, a student degree of Civil Engineering, and directed by Fernando Cañizal Berini. It is presented for June 2017.

Key words:

- Sports center.
- Torrelavega.
- Steel structure.

The objective of the Project is to build a new Sports Center in the city of Torrelavega. This Sports Center will have a capacity for about 1.000 people and a car park will be added. The building will be 10,50 meters high, 57 meters long and 41,50 meters width.

All the structure will be metallic and it will be made of 12 porticos. Additionally, there will be another structure inside that will be the bleachers.

The foundation will be formed by spread footings attaches by beams and another strip footing.

This Project will have a material execution Budget of 1.269.113,29€. The tender Budget adding 13% oveheads and 6% industrial profit reaching a total of 1.510.244,82€ without V.A.T. and 1.827.396,23€ V.A.T. included.

BIBLIOGRAFÍA

- Argüelles Álvarez, R. Estructuras de Acero, Uniones y Sistemas Estructurales, 2ª edición. Editorial Belisco. 2005.
- Boletín Oficial del Estado y boletín Oficial de Cantabria.
- Calavera J. Cálculo de Estructuras de Cimentación. 4ª edición. Editorial INTERMAC. 2000.
- Código Técnico de la Edificación (CTE). 2006.
- Ministerio de Fomento, Comisión Permanente de Estructuras de Acero. EAE: Instrucción de Acero Estructural. 5ª edición. Madrid. 2011.
- Ministerio de Fomento, Comisión Permanente de Hormigón. EHE-08: Instrucción de hormigón estructural. 5ª edición. Madrid. 2011.
- Neufert, E. Arte de Proyectar en Arquitectura. 14ª edición. Editorial Gustavo Gili, S.A. Barcelona. 1995.
- Normas Básicas de la Edificación (NBE).
- Normas NIDE.
- Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE).
- Normas Urbanísticas de Torrelavega.

- Plan General de Ordenación Urbana de Torrelavega (PGOU).
- Reyes Rodríguez, Manuel. Cálculo de estructuras metálicas con Nuevo Metal 3D. Editorial Amaya Multimedia. Madrid. 2008.

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA

ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS

ÁREA DE PROYECTOS

TIPO	**TRABAJO FIN DE GRADO** **INGENIERO CIVIL**
TÍTULO	**POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA**
PROVINCIA	**CANTABRIA**
TÉRMINO MUNICIPAL	**TORRELAVEGA**
TOMO	**I (Y ÚNICO)**
DOCUMENTOS	**DOCUMENTO Nº 1 MEMORIA** **DOCUMENTO Nº 2 PLANOS** **DOCUMENTO Nº 3 PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES** **DOCUMENTO Nº 4 PRESUPUESTO**
GRUPO	**ESTRUCTURAS**
AUTOR	**EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ**

PRESUPUESTO	FECHA
P.B.L 1.827.396,23 €	**JUNIO de 2017**

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

ÍNDICE

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO 2

2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA 2

2.1. INSTALACIONES DEPORTIVAS EXISTENTES EN TORRELAVEGA 2

2.2. CARTOGRAFÍA y topografía 2

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA 2

2.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA 3

2.5. EFECTOS SÍSMICOS 3

3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA 3

3.1. UBICACIÓN DEL POLIDEPORTIVO 3

3.2. SITUACIÓN DEL POLIDEPORTIVO EN LA PARCELA 3

3.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DEL POLIDEPORTIVO 3

3.4. APARCAMIENTO 3

3.5. ESTRUCTURA 4

3.6. CIMENTACIÓN 4

4. PRECIOS Y PRESUPUESTOS 4

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN 5

6. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO 5

1. ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene por título "Proyecto Constructivo de Polideportivo Multiusos en Torrelavega", siendo el Trabajo Fin de Grado del alumno Eduardo Gómez Martínez, alumno de 4ª curso del Grado en Ingeniería Civil en la E.T.S.I.C.C.P. de Santander, durante el curso académico 2016/2017.

La realización del proyecto se ha realizado bajo la dirección de D. Fernando Cañizal Berini, profesor del área de proyectos.

Con el desarrollo del proyecto se quiere cubrir la demanda existente en la ciudad de Torrelavega, donde solamente existe un polideportivo de grandes dimensiones, por lo que es insuficiente para una ciudad con tanta población.

Aun siendo un proyecto de carácter académico, se han tenido en cuenta las disposiciones vigentes en el diseño de edificaciones deportivas.

2. DESCRIPCIÓN DEL ENTORNO DE LA OBRA

2.1. INSTALACIONES DEPORTIVAS EXISTENTES EN TORRELAVEGA

El proyecto está emplazado en la localidad de Torrelavega, situada a unos 25km de Santander, capital de la Comunidad Autónoma de Cantabria. En el Anejo Nº1 "Variables para la ubicación de un polideportivo en Torrelavega" se analiza la población de la ciudad según las edades y los distritos, en la que residen un total de 53.083 habitantes en una superficie aproximada de 35,54 km2.

En la ciudad de Torrelavega existen actualmente cuatro polideportivo, que son:

- Pabellón La Habana Vieja. Con una capacidad para aproximadamente 300 espectadores.
- Pabellón Vicente Trueba. Con capacidad para 5.375 personas.
- Pabellón María Pardo. Con capacidad para unas 300 personas sentadas.
- Pabellón Enrique Pérez Pachín. Su capacidad es de aproximadamente 200 espectadores.

2.2. CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

Para la redacción de un proyecto con estas características, es necesario disponer de una cartografía adecuada, tanto en lo referente a escalas como a los detalles. Para la zona de Torrelavega se dispone la siguiente cartografía:

- Mapa Topográfico Nacional de Escala 1/50.000
- Cartografía Regional a escala 1/5.000
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre

Dicha cartografía ha sido utilizada durante el diseño y la realización del proyecto. La de menor escala fue empleada durante las fases iniciales, durante la fase de encaje de la estructura sobre el terreno; las de mayor escala, se utilizan en las fases más avanzadas del proyecto, donde se requiere un mayor nivel de detalle, a la hora de determinar el tipo de estructura y sus características en cada situación concreta.

2.3. GEOLOGÍA Y GEOTECNIA

Las características geológicas de los materiales y terrenos ocupados por la construcción del Polideportivo multiusos se han clasificado y valorado mediante la información siguiente:

- Mapa Geológico de España (1976). Escala 1/50.000. Hoja Nº34, Torrelavega. IGME
  IGME: Instituto Geológico Minero Español

En el Anejo Nº2 "Análisis geológico del entorno" se puede ver un estudio detallado de la geología y geotecnia de la zona.

Además, en el Anejo Nº7 "Estudio geotécnico" se hace un estudio geotécnico de la parcela elegida para la construcción del polideportivo.

2.4. CLIMATOLOGÍA E HIDROLOGÍA

La zona de estudio se encuentra en el municipio de Torrelavega, perteneciendo a la Comunidad Autónoma de Torrelavega.

Se trata de una población que está a unos 20-30 metros por encima del nivel del mar. El clima predominante en la zona es el típico de la zona costera de Cantabria, con un clima oceánico, con inviernos suaves y veranos frescos, aire húmedo, abundante nubosidad y lluvias frecuentes en todas las estaciones.

Se puede encontrar esta información ampliada en el Anejo Nº3 “Climatología, vegetación y fauna”.

2.5. EFECTOS SÍSMICOS

En el Anejo Nº4 “Efectos sísmicos” se realiza un estudio sobre los efectos sísmicos de la zona según la “Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación”.

3. DESCRIPCIÓN Y JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

3.1. UBICACIÓN DEL POLIDEPORTIVO

Como se puede ver en el Anejo Nº5 “Ubicación del proyecto” para la elección de esta parcela se han considerado aspectos como la distribución de la población en distritos y por edades, los polideportivos existentes en la ciudad de Torrelavega, las dimensiones de la parcela, los posibles accesos, las características del terreno, etc.

Finalmente, y tomando una decisión de entre las cuatro posibles, el Polideportivo se va a proyectar en el Barrio de Sierrapando, en Torrelavega, en la parcela situada entre las calles que se muestran a continuación:

- Calle Barrio Sierrapando, 338-342.
- Calle Barrio Sierrapando, 250E.
- Calle Pedro Sobrado Pintor (Carretera Boulevard Ronda).
- Calle Barrio Sierrapando, 250C.

3.2. SITUACIÓN DEL POLIDEPORTIVO EN LA PARCELA

El polideportivo estará situado próximo a la calle Barrio Sierrapando 250C, dejando la entrada principal en la calle Pedro Sobrado Pintor.

El aparcamiento tendrá dos accesos, uno en la calle Barrio Sierrapando, 338-342 y otro en la calle Barrio Sierrapando, 250E. También contará con dos salidas, situadas igual que los accesos. Toda esta información, así como un plano de situación del polideportivo y del aparcamiento en la parcela se puede encontrar ampliada en el Anejo Nº11 “Situación del polideportivo en la parcela”.

3.3. DISTRIBUCIÓN INTERIOR DEL POLIDEPORTIVO

En el Anejo Nº9 “Alternativas de distribución” se realiza un estudio de cuatro diferentes alternativas de reparto interior del polideportivo. Todas estas posibles soluciones han sido elaboradas teniendo en cuenta dos documentos básicos:

- Normas NIDE para Salas y pabellones.
- Buenas prácticas en instalaciones deportivas.

En este anejo se han considerado también diferentes variables como el incluir o no una piscina en el polideportivo, los deportes que se van a practicar en él, incluir un gimnasio, capacidad tanto de espectadores como de deportistas, dimensiones totales con respectos a la parcela elegida, etc.

De este anejo se extrae la distribución final, la cual puede verse tanto en el propio anejo como en los planos “3.2. Plano de planta baja” y “3.3. Plano de primera planta”. Además, también se pueden extraer las dimensiones finales del pabellón, que serán 57 metros de largo y 41,50 metros de ancho.

3.4. APARCAMIENTO

Para el aparcamiento se han estudiado dos alternativas, y en función del número de plazas, de la distribución de éstas y de la maniobrabilidad de los vehículos en su interior se obtiene la solución final

de aparcamiento. Esta solución puede verse tanto en el Anejo Nº10 "Alternativas de aparcamiento" como en el plano "3.4. Aparcamiento". La solución elegida de aparcamiento cuenta con 77 plazas de aparcamiento, además de 2 plazas para minusválidos.

En el diseño de las alternativas de aparcamiento para el polideportivo se han tenido en cuenta las siguientes normativas:

- Normas NIDE para Salas y pabellones.
- Normas urbanísticas de Torrelavega.
- Buenas prácticas en instalaciones deportivas.
- Instrucción de Carreteras 8.2-I.C de Marcas Viales.

3.5. ESTRUCTURA

Del Anejo Nº13 "Cálculo estructural" se extrae que la estructura que va a tener el polideportivo es de acero, formada por 12 pórticos, ya que esta solución tiene varias ventajas:

- Permite grandes luces sin necesidad de pilares intermedios, ideal para nuestro tipo de edificación.
- Los pilares ocupan poco espacio, lo que da una gran ventaja en cuanto a la distribución interior.
- Se da la posibilidad de realizar reformas o ampliaciones más fácilmente.
- Es el método que tiene una mayor rapidez de ejecución.
- Es un material homogéneo.

En este anejo se calculan las dimensiones tanto de todos estos pórticos como de los diferentes componentes de la estructura (vigas, tirantes, pilares hastiales). Además, también se hace referencia al tipo de estructura de graderío que vamos a construir, que será también de acero, y se calculan las dimensiones de los pilares y las vigas que la forman.

En los planos del 4.1 al 4.9 se puede ver con más detalle cada uno de los elementos de la estructura, así como sus dimensiones.

Las uniones entre los pilares, vigas, tirantes, etc. de la estructura pueden verse con detalle en los planos del 7.01 al 7.11.

3.6. CIMENTACIÓN

En el Anejo Nº14 "Cimentación" se detalla con precisión cómo se va a ejecutar la cimentación del Polideportivo. Ésta está basada principalmente por zapatas aisladas, unidas mediantes arriostramientos entre ellas, teniendo una zapata corrida que recoge los esfuerzos de los pilares de la fachada principal.

En los planos del 5.01 al 5.16 se detallan las armaduras de cada una de las zapatas, siendo el 5.13 el de armado de la zapata corrida. Además, los planos del 6.01 al 6.16 contienen la información de las placas de anclaje que sirven de unión entre las zapatas y los pilares metálicos de la estructura.

4. PRECIOS Y PRESUPUESTOS

En el Anejo Nº15 "Justificación de precios" se estudian los costes previsibles de las distintas unidades de obra. Además, en el Documento Nº4 "Presupuesto" se pueden ver los cuadros de precios nº1 y nº2, donde quedan plasmados, con carácter contractual, los resultados del anejo.

También en el Documento Nº4 se muestras las mediciones efectuadas de las distintas unidades de obra, que han quedado plasmadas en los distintos capítulos, que son:

C01. Movimiento de tierras.
C02. Cimentaciones.
C03. Estructura metálica.
C04. Cerramientos.
C05. Equipamiento.
C06. Servicios.
C07. Pinturas.
C08. Gestión de residuos.
C09. Seguridad y Salud.

En base a las mediciones y los cuadros de precios nº1 y nº2, se han obtenido los presupuestos de los distintos capítulos, que arrojan un Presupuesto de Ejecución Material (PEM) de 1.269.113,29 € y un Presupuesto Base de Licitación (PBL) de 1.510.244,82€ sin I.V.A. y de 1.827.396,23€ con I.V.A.

Además, al no existir expropiaciones ni servicios afectados, el Presupuesto para Conocimiento de la Administración coincide con el Presupuesto Base de Licitación.

5. CONDICIONES DE EJECUCIÓN

En el Documento Nº3 se redacta el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, donde se describen las distintas condiciones de los materiales y la ejecución, así como las formas de medir y abonar las distintas unidades de obra. Además en el Anejo Nº17 "Impacto Ambiental" se detallan las precauciones a adoptar en ejecución y las medidas correctoras convenientes en la obra. En el Anejo Nº18 "Gestión de residuos" se describen las medidas a adoptar para la correcta gestión de los residuos generados durante la construcción del polideportivo. En el Anejo Nº19 "Seguridad y Salud" se recogen los posibles riesgos que conlleva la obra, además de las recomendaciones y medidas propuestas para reducir dichos riesgos.

En el Anejo Nº16 "Programa de trabajos" se hace un estudio sobre la posibles programación de los trabajos, resultando un plazo de ejecución de unos 7 meses, detallándose la duración de cada uno de los capítulos, además de las partidas más importantes de éstos. Dado que el plazo de ejecución del Polideportivo es inferior a dos años, no procede revisión de precios.

Por otra parte, y a efectos de determinación de la clasificación a exigir a los licitadores, y habida cuenta de que la anualidad media, al ser el plazo de ejecución inferior a un año, coincide con el Presupuesto Base de Licitación (I.V.A. exluido) de 1.510.244,82€, se propone la siguiente clasificación:

- Grupo C (Edificaciones)
  - Subgrupo 2 (Estructuras Metálicas)
    - ❖ Categoría 4 (840.000-2.400.000€).

6. DOCUMENTOS DE QUE CONSTA EL PROYECTO

DOCUMENTO Nº1 – MEMORIA

- Memoria Descriptiva
- Anejos a la Memoria
  - Anejo Nº1 - Variables para la ubicación de un polideportivo en Torrelavega
  - Anejo Nº2 - Análisis geológico del entorno
  - Anejo Nº3 - Climatología, vegetación y fauna
  - Anejo Nº4 - Efectos sísmicos
  - Anejo Nº5 - Ubicación del proyecto
  - Anejo Nº6 - Cartografía y topografía de la parcela
  - Anejo Nº7 - Estudio geotécnico
  - Anejo Nº8 - Tipología y dimensiones de las pistas deportivas
  - Anejo Nº9 - Alternativas de distribución
  - Anejo Nº10 - Alternativas de aparcamiento
  - Anejo Nº11 - Situación del polideportivo en la parcela
  - Anejo Nº12 - Replanteo
  - Anejo Nº13 - Cálculo estructural
  - Anejo Nº14 - Cimentación
  - Anejo Nº15 - Justificación de precios
  - Anejo Nº16 - Programa de trabajos
  - Anejo Nº17 - Impacto ambiental
  - Anejo Nº18 - Gestión de residuos
  - Anejo Nº19 - Seguridad y salud

DOCUMENTO Nº2 – PLANOS

- 1. Planos de situación

- 2. Planos de vistas del edificio
- 3. Planos de plantas del edificio
- 4. Planos de estructura
- 5. Planos de armadura de zapatas
- 6. Planos de placas de anclaje
- 7. Planos de uniones

DOCUMENTO Nº3 – PPTP

- Introducción y condiciones generales
- Condiciones a cumplir por los materiales
- Unidades de obra: especificaciones de ejecución, medición y abono
- Disposiciones finales

DOCUMENTO Nº4 – PRESUPUESTO

- Mediciones
- Cuadro de precios nº1
- Cuadro de precios nº2
- Presupuestos por capítulos
- Resumen del presupuesto

ANEJOS A LA MEMORIA

ANEJO Nº1 – VARIABLES PARA LA UBICACIÓN DE UN POLIDEPORTIVO EN TORRELAVEGA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ESTUDIO DEMOGRÁFICO 2

3. DOTACIONES DE LA CIUDAD 3

4. OTROS DATOS IMPORTANTES DE LA ZONA 4

4.1. TRANSPORTE PÚBLICO 4

4.2. CARRIL BICI 4

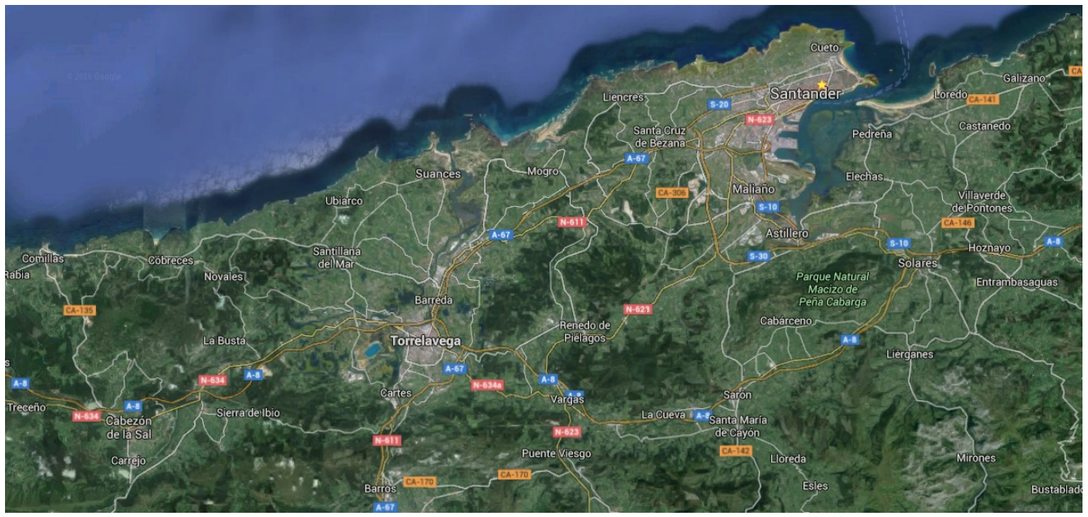
4.3. APARCAMIENTOS 5

1. INTRODUCCIÓN

En este anejo, se va a tratar de analizar la ubicación de las instalaciones deportivas actuales de la ciudad, así como su tamaño, la población de Torrelavega dividida por zonas y por edades, la accesibilidad peatonal y rodada y la posibilidad de aparcamientos.

2. ESTUDIO DEMOGRÁFICO

El proyecto está emplazado en la localidad de Torrelavega, situada a unos 25km de Santander, capital de la Comunidad Autónoma de Cantabria. En esta localidad, a fecha 17 de Febrero de 2016 y según datos obtenidos en el Negociado de Estadística del Excelentísimo Ayuntamiento de Torrelavega, actualmente viven 53.083 habitantes en una superficie aproximada de 35,54 km2.



Para la elaboración del estudio de demográfico de la población, se acudió al Negociado de Estadística del Excmo. Ayuntamiento de Torrelavega, del cual se obtuvieron los datos necesarios para realizar la siguiente tabla, en la que se puede observar que la ciudad se divide en 5 distritos, y estos a su vez se dividen en secciones. Se puede ver en la siguiente tabla la población de cada uno de los distritos y secciones de la ciudad.

DISTRITO	SECCIÓN	TOTAL
1	1	1443
1	2	1264
1	3	748
1	4	1286
1	5	850
1	6	1463
1	7	1288
1	8	999
1	9	1874
1	10	1263
1	11	608
1	12	1372
1	13	1478
1	14	606
2	1	909
2	2	1365
2	3	890
2	4	908
2	5	859
2	6	715
2	7	1075
2	8	1314
2	9	1201
3	1	1035
3	2	1791

3	3	1305
3	4	950
3	5	688
3	6	879
3	7	1119
3	8	969
3	9	1671
3	10	1222
3	11	795
3	12	942
4	1	1348
4	2	1640
4	3	1470
4	4	910
4	5	997
4	6	758
4	7	925
4	8	1251
4	9	1712
5	1	995
5	2	1080
5	3	853
TOTAL		53083

3. DOTACIONES DE LA CIUDAD

La ciudad de Torrelavega dispone de varios polideportivos de uso público, los cuales se enumeran a continuación, además de su capacidad:

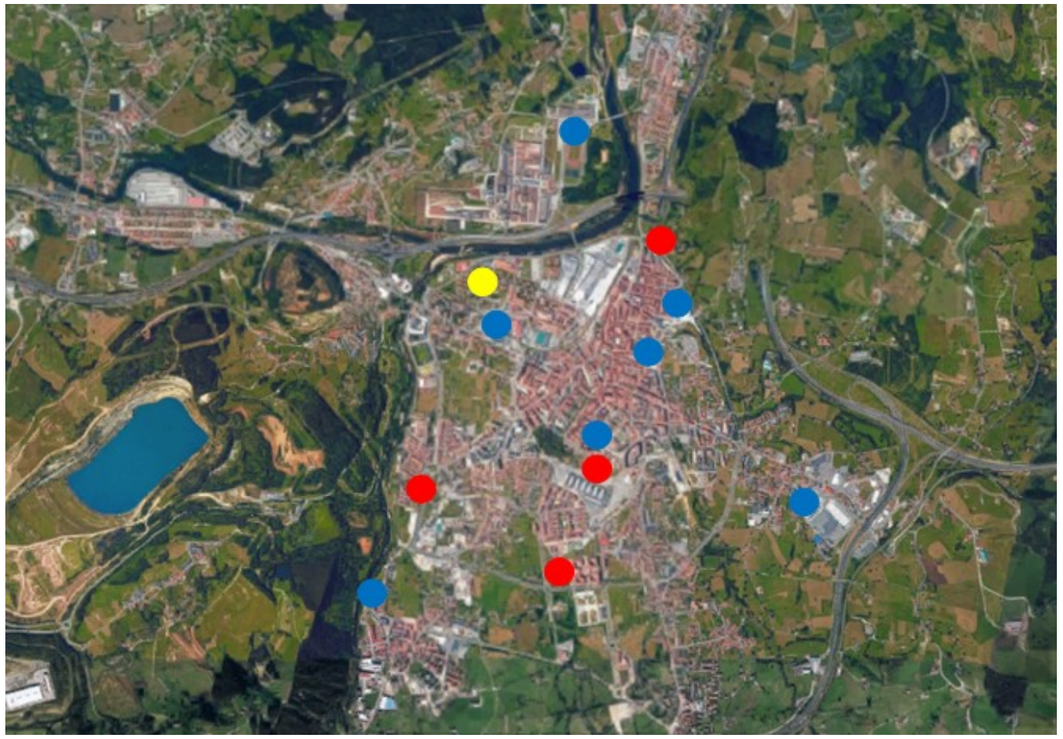
- Pabellón La Habana Vieja. Con una capacidad para aproximadamente 300 espectadores sentados.
- Pabellón Vicente Trueba. Con capacidad para 5.375 personas.
- Pabellón María Pardo. Con capacidad para unas 300 personas sentadas.
- Pabellón Enrique Pérez Pachín. Su capacidad es de aproximadamente 200 espectadores.

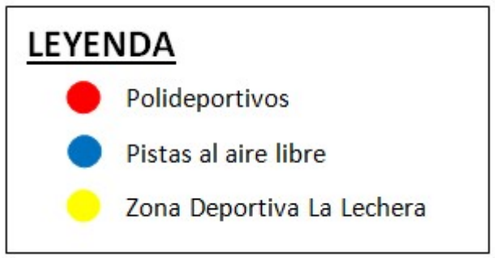
Como se puede observar, la ciudad cuenta con un pabellón muy grande (que en pocas ocasiones se llena) y varios demasiado pequeños, por lo que sería ideal un polideportivo de unas dimensiones intermedias, es decir, alrededor de los 1.000 o 1.500 espectadores.

Además de éstos, dispone de la Zona Deportiva de La Lechera, la cual está equipada por piscina semiolímpica, gimnasio y pistas de tenis y pádel.

También, en Torrelavega, podemos encontrar pistas de fútbol sala, baloncesto, balonmano, etc. al aire libre, disponibles para todos los habitantes de la ciudad.

A continuación se muestra un mapa de Torrelavega con la ubicación de cada uno de estos polideportivos, pistas y de la Zona Deportiva de La Lechera.

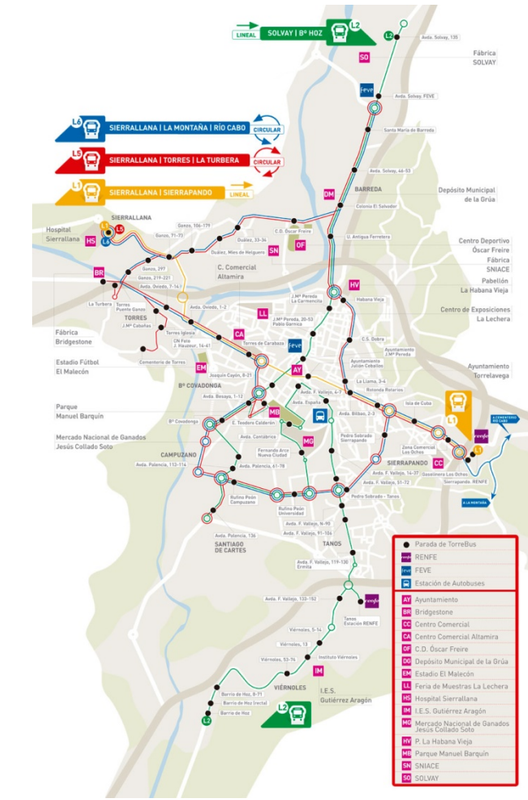




4. OTROS DATOS IMPORTANTES DE LA ZONA

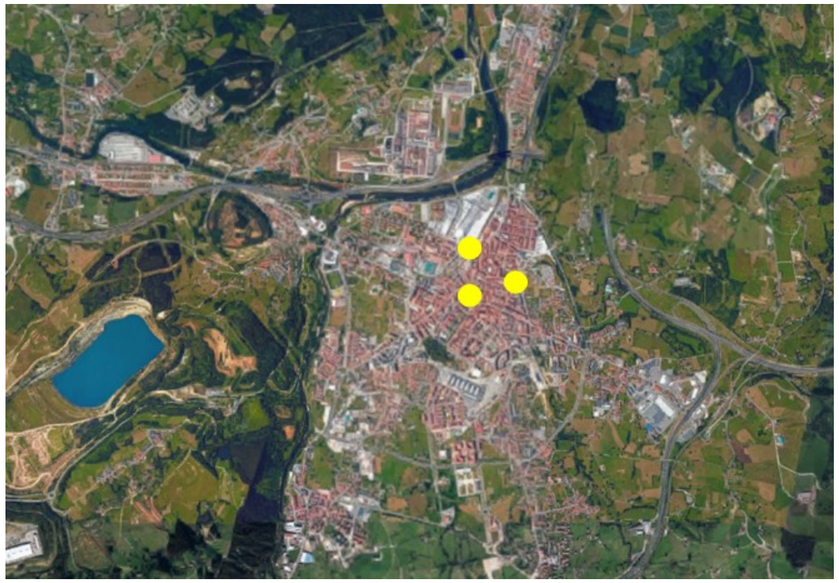
4.1. TRANSPORTE PÚBLICO

La ciudad de Torrelavega cuenta con autobuses de transporte público, llamados TorreBus. Es interesante tenerlo en cuenta en la elección de la parcela para facilitar los accesos. En la siguiente imagen se puede ver el plano del TorreBus, así como las diferentes líneas (Roja, Amarilla, Azul y Verde) que recorren prácticamente toda la ciudad.



4.2. CARRIL BICI

La ciudad tiene un carril para bicicletas que rodea la ciudad. Sería recomendable también encontrar una parcela cercana a este carril, para posibilitar la llegada de usuarios en bicicleta sin tener que recorrer las carreteras de Torrelavega.



4.3. APARCAMIENTOS

El aparcamiento es gratuito en toda la ciudad, lo que en parte es una ventaja, pero se transforma en un caos a la hora de encontrar un sitio libre, por lo que sería conveniente alejar, en la medida de lo posible, el polideportivo del centro urbano.

Además, en Torrelavega podemos encontrar tres aparcamientos de pago, que son los siguientes:

- Interparking Plaza del Ayuntamiento.
- Parking Feve.
- Parking La Llama.

En la siguiente imagen vemos estos tres aparcamientos situados en un mapa de la ciudad.

ANEJO Nº2 – ANÁLISIS GEOLÓGICO DEL ENTORNO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ESTRATIGRAFÍA 2

3. TECTÓNICA 3

3.1. TECTÓNICA REGIONAL 3

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS 3

3.2.1. DIAPIROS 4

3.2.2. ESTRUCTURAS DE PLEGAMIENTO 4

4. GEOTECNIA 6

5. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TÉRREOS 8

1. INTRODUCCIÓN

Para la realización de este anejo se han obtenido datos del Instituto Geológico y Minero de España y más concretamente de la hoja 0034, perteneciente a Torrelavega. A continuación se muestra un resumen del estudio realizado.

La Hoja de Torrelavega, incluida en la provincia de Cantabria, está situada en el extremo occidental de la Cuenca Cantábrica.

El tercio septentrional de la Hoja está cubierto por el mar Cantábrico. El área ocupada por tierra firme se caracteriza por la existencia de un relieve suave y alomado, con cotas máximas del orden de los 300 metros. Los ríos Pas, Besaya y Saja constituyen los elementos más importantes de la red hidrográfica, y discurren rápidos y caudalosos con una orientación general S-N. Los núcleos de población más importantes son Torrelavega, Suances y Santillana del Mar, si bien la región estudiada se caracteriza por su alta densidad de población, que se alcanza a partir de numerosas aldeas y caseríos situados muy próximos entre sí. La Hoja se encuentra atravesada por una tupida red de carreteras que facilitan el estudio geológico; sin embargo, las características climáticas (suaves temperaturas y frecuentes precipitaciones) favorecen la alteración de las rocas y el desarrollo de la vegetación, en forma de bosque o pradería, lo que enmascara los afloramientos.

Afloran en el área sedimentos del Triásico, pertenecientes al Keuper, que siempre se presentan en forma diapírica (Polanco, Miengo, Parbayón, Obregón, Santander y Punta Calderón); los afloramientos del Jurásico están siempre en relación con los diapiros antes citados. También se encuentran materiales del Valanginiense Superior a Barremiense en facies Weald, del Aptiense y del Albiense.

En todo el ámbito de la Hoja el Cretácico Superior está bien representado y, aunque en las monótonas series margosas del Turoniense - Campaniense es difícil hacer divisiones cartográficas a nivel de piso, se pueden reconocer sedimentos del Cenomaniense, Turoniense y Coniaciense, más o menos afectados por lagunas estratigráficas, así como otros del Campaniense, Santoniense y Maastrichtiense. El Paleoceno y Eoceno afloran exclusivamente en el extremo nororiental de la región estudiada. El Cuaternario aparece con reducida extensión a base de materiales heterogéneos en cuanto a su génesis y naturaleza.

La disposición tectónica de la región es relativamente sencilla, predominando las estructuras de picamiento de dirección O.SO. - E.NE., entre las que destaca el Sinclinal de Santillana- San Román. Son importantes los diapiros inyectados a favor de grandes fallas (Polanco), que a su vez provocan la aparición de redes de fracturación intensas en los alrededores de los mismos.

Por lo que respecta a las explotaciones mineras actualmente en funcionamiento, se destacan por encima de todas las minas de Reocín, que aprovechan la blenda, marcasita y galena que arman en las dolomías del Gargasiense de los alrededores de Torrelavega. También son importantes las ex - tracciones de minerales férricos existentes en Villaescusa (Orconera) y Camargo, cuyas mineralizaciones también arman en las dolomías gargasienses. Se han aprovechado, por Solvay y Cía., grandes cantidades de sal gema en el diapiro de Polanco.

Destacan las canteras de calizas de Toucasia enclavadas en los términos municipales de Camargo y Piélagos; estas calizas, explotadas en bloques, que posteriormente son cortados y pulidos, dan origen al «mármol de Escobedo», intensamente empleado en la construcción en todo el ámbito nacional. También se aprovechan calizas para áridos de trituración y arcillas para la fabricación de ladrillos en diferentes puntos.

Para la realización de la Hoja se ha dispuesto de la siguiente información cartográfica:

- IGME. Mapa geológico escala 1:200.000. Síntesis de la cartografía existente. Hoja núm. 4, Santander (1970).
- MAZARRASA. Mapa geológico del norte de la provincia de Santander. Escala 1:100.000. completado por CIEPSA. Inédito (1925).
- MOP. Estudios previos de terrenos. Autopista del Cantábrico. Tramo Unquera-Santander. Escala 1:50.000 (1972).

2. ESTRATIGRAFÍA

En la Hoja de Torrelavega afloran materiales pertenecientes al Triásico, Jurásico, Cretácico, Paleoceno, Eoceno y Cuaternario.

El Triásico está exclusivamente representado por materiales arcillosos con yesos y sal del Keuper que afloran, de forma diapírica, en Polanco, Miengo, Punta de Calderón y en el borde oriental de la Hoja (Santander, Obregón y Parbayón).

Del Jurásico afloran sedimentos calizo-dolomíticos del Hettangiense- Sinemuriense Inferior al norte de Miengo y en forma de bloques aislados en los diapiros de Polanco y Obregón, en cuyos bordes aparecen series calcáreo-margosas del Sinemuriense Superior-Toarciense.

Por lo que respecta a los distintos pisos del Cretácico, el Valanginiense Superior-Hauteriviense-Barremiense en facies Weald, constituido por limonitas y areniscas, ocupa amplias extensiones dentro de la hoja. Aparece con facies peculiares (calizas pisolíticas y arcillas) y con reducido espesor en las proximidades de Cuchía (ría de Suances).

El Aptiense, aflora ampliamente en toda la región estudiada, principalmente en los alrededores de Igollo, Camargo, y Puente Arce (tercio oriental de la Hoja) en Torrelavega, y en la zona de Novales-Caborredondo (extremo noroeste), pudiéndose distinguir un Bedouliense y un Gargasiense- Clansayense.

El Albiense, representado por sedimentos calizos con glauconita en sus tramos más superiores y un conjunto inferior detrítico, aparece en toda la Hoja.

El Cenomaniense incluye términos terrígenos y calizos; el Turoniense, Coniaciense, Santoniense y Campaniense son esencialmente margosos, mientras al área sinclinal de Santillana-San Román.

El Paleoceno y Eoceno aparecen exclusivamente en el núcleo del sinclinal antes citado, en los alrededores de Soto de la Marina (extremo NE. de la Hoja). Se trata de materiales fundamentalmente calizo-dolomíticos, más o menos arenosos, en los que se pueden reconocer el Daniense, Montiense, Thanetiense, Ilerdiense y Cuisiense.

Aunque la disposición estructural de los afloramientos favorece, en principio, el estudio estratigráfico, la existencia de una vegetación que cubre extensas áreas nos ha llevado a levantar gran parte de las columnas estratigráficas en los acantilados de la costa, donde existen cortes muy favorables para el estudio de las series. También se han realizado secciones estratigráficas a lo largo de carreteras que poseen desmontes recientes (cortes de Novales, Casar de Periedo y Puente Arce).

3. TECTÓNICA

3.1. TECTÓNICA REGIONAL

Los primeros movimientos de los que se tiene evidencia en la Hoja corresponden al subciclo paleoalpino de la orogenia alpina y están representados por los impulsos de las facies neociméricas. Regionalmente son responsables de la existencia del hiato Callovo-Oxfordiense en las áreas de la sedimentación marina del Jurásico Superior, de la discordancia existente entre los materiales de la facies Purbeck y el resto del Jurásico, de la discontinuidad entre Weald y Purbeck y de la aparición de erosiones intra-weáldicas. En la zona que nos ocupa provocan la erosión local de gran parte de los términos de edad jurásica, antes de la deposición de los sedimentos de la facies Weald, llegando a situarse esta última sobre materiales del Hettagiense-Sinemuriense Medio o del Sinemuriense Superior-Toarciense indiferentemente. Estos procesos parecen estar en relación con las primeras acumulaciones diapíricas del Keuper, que darían lugar a altos paleogeográficos localizados, con zonas de erosión preferentes (Weald sobre Lías), acompañadas de un proceso regional de levantamiento.

También es detectable la existencia de movimientos intra-weáldicos, intra-aptienses y albienses, delatados por importantes cambios de facies y variaciones de potencia en la serie sedimentaria, y de otros en los últimos tiempos del Cenomaniense, durante el Maastrichtiense y el Paleoceno, deducibles a partir de la aparición de condensaciones de capas y reducciones o aumentos de las formaciones respectivamente. Regionalmente se observa que estas variaciones se producen siempre en relación con diapiros del Keuper o accidentes tectónicos importantes. Así, es muy probable que durante la sedimentación Mesozoico-Terciaria se produjeran movimientos de las masas salinas, con la consiguiente creación de surcos y umbrales móviles que condicionaron con los cambios de facies y de potencia observados.

En la vecina Hoja de Comillas no se ha detectado discordancia angular alguna entre Priaboniense y Oligoceno, siendo válida, para dicha Hoja, la afirmación de que la fase Pirenaica tuvo poca trascendencia en la creación de estructuras. Sin embargo, en otros puntos del norte de España (Asturias), el Oligoceno es netamente discordante sobre las series infrayacentes, de la que podemos deducir que la citada fase se manifiesta claramente en ciertas áreas, correspondientes probablemente a los bordes de los surcos sedimentarios. De esta manera, al no aflorar en la Hoja de Torrelavega los sedimentos superiores al Cuisiense, solo podemos afirmar que las fases de plegamiento fundamentales corresponden a las del subciclo neoalpino, es decir, a la Pirenaica (con más o menos trascendencia) y a la Sávica y Staírica.

Las estructuras de plegamiento originadas tienen una orientación aproximada ENE-OSO, mientras que en las zonas central y oriental de la Cuenca Cantábrica son NO-SE.

Los sistemas de fracturación preferentes son los ENE-OSO y N-S, desarrollándose también, con menos importancia, otro de dirección NO-SE.

3.2. DESCRIPCIÓN DE LAS PRINCIPALES ESTRUCTURAS

3.2.1. DIAPIROS

Destaca en la Hoja de Torrelavega la existencia de abundantes asomos diapíricos de la facies Keuper que, por orden de importancia son:

- Diapiro de Polanco.
- Diapiro de Parbayón.
- Diapiro de Obregón.
- Diapiro de Miengo (Playa Usgo).
- Diapiro de Punta Calderón.
- Diapiro cubierto de Renedo.

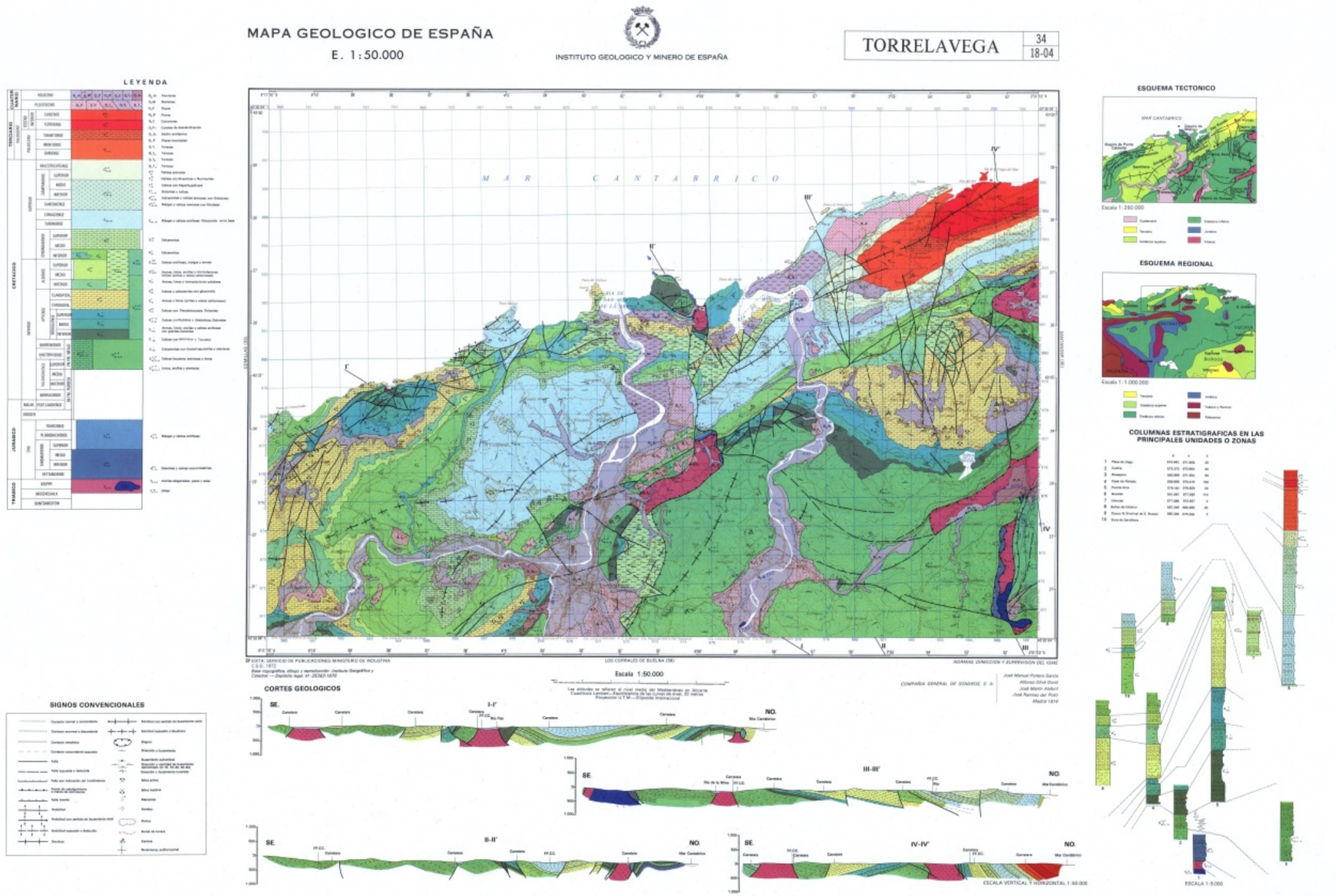
Se trata de inyecciones salinas que se han realizado a favor de grandes fracturas o zonas de debilidad de dirección ENE-OSO y N-S.

Como ya se ha indicado, estas acumulaciones han sido móviles durante la deposición mesozoico-terciaria y han originado cambios patentes en la sedimentación.

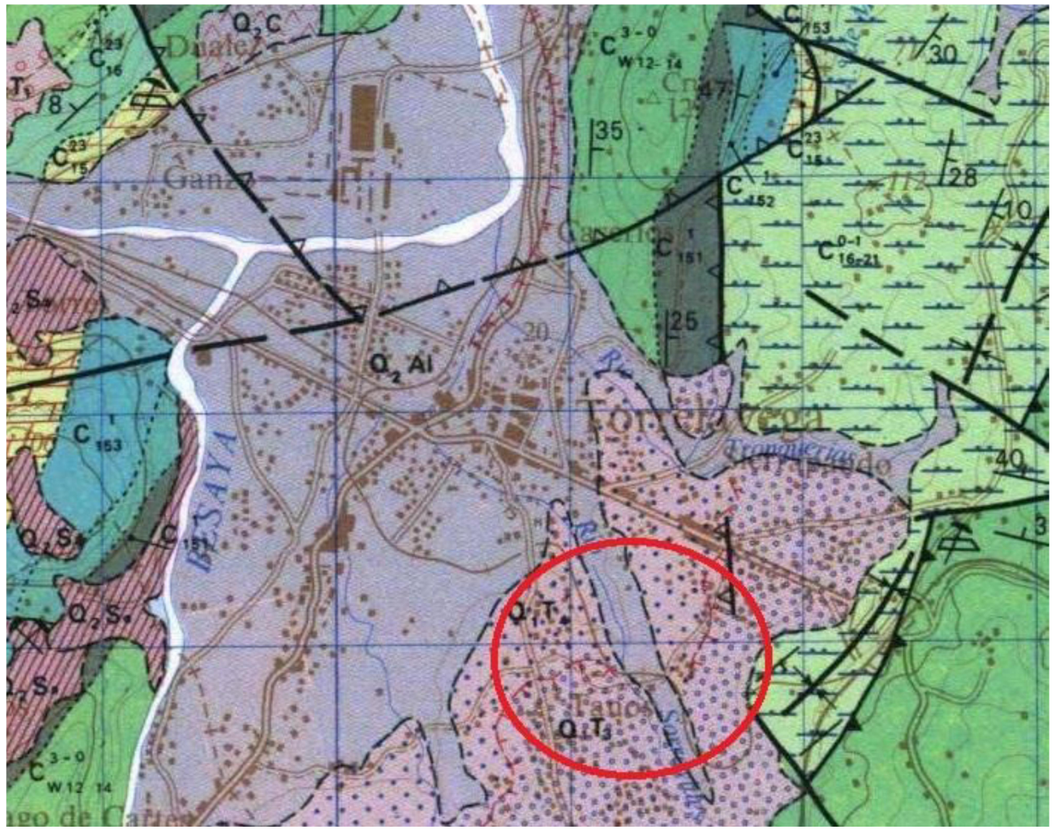
3.2.2. ESTRUCTURAS DE PLEGAMIENTO

Como unidades estructurales de plegamiento destacan de norte a sur las siguientes:

- Anticlinal de Caborredondo
- Sinclinal de Santillana-San Román
- Área sinclinal de Escobedo.



ZONA DE UBICACIÓN



CUATERNARIO

El Pleistoceno está representado por las terrazas existentes en los valles de los ríos Saja, Pas y Besaya. Se han diferenciado cuatro niveles situados a 80 m, 40 m, 20 m y 3 m sobre el nivel actual de los citados ríos. Están constituidas normalmente por bolos y cantos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arenosa. También son pleistocenas las playas colgadas que se sitúan en los alrededores de Miengo (Playa Usgo) y Liencres y que están constituidas por depósitos de gravas finas, arenas y fangos semiconsolidados con abundantes restos vegetales en vías de carbonización. Se encuentran a unos 20 m. sobre el nivel del mar.

4. GEOTECNIA

El mapa geotécnico a partir del cual se ha realizado el estudio geotécnico se encuentra dividido en regiones y éstas, a su vez, en áreas.

Para la división en regiones se han seguido, fundamentalmente, criterios geológicos de tipo estructural y litológico, los cuales influyen de manera clara sobre las características generales de tipo morfológico, hidrológico, etc.

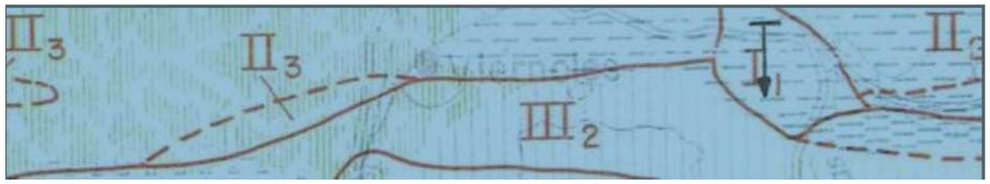
La zona de estudio pertenece a la REGIÓN II: está formada por materiales mesozoicos, de litología muy variada, con predominio calcáreo, generalmente rocosos y con grado de fracturación muy desigual de unas zonas a otras. Es la región predominante.

Dentro de esta Región se han definido, siguiendo un criterio litológico, tres áreas bastante extensas, cuyas características y comportamiento geotécnico será consecuencia directa del tipo de materiales presentes en ellas.

En la primera de las áreas se agrupan los materiales que se presentan en forma de niveles heterogéneos, normalmente de poco potencia, formados por calizas, areniscas, margas, arcillas, etc.

La segunda reúne los materiales de naturaleza detrítica, con predominio de la componente arcillosa.

En la tercera de las áreas se reúnen las zonas ocuparas por las calizas masivas jurasicas y cretácicas repartidas en zonas no muy extensas de toda la región.



Siendo esta última zona la que nos interesa, por pertenecer a ella la zona de estudio; caracterizándose porque:

- Se reúnen los materiales rocosos de naturaleza caliza y facies masiva pertenecientes al Jurásico y Cretácico y que se extienden en pequeñas manchas.
- El relieve suele presentar pendientes intermedias y acusadas, destacando a veces fuertes farallones calizos.

- La permeabilidad es alta o media y la escorrentía elevada; el drenaje, tanto superficial como profundo, se presentará siempre fácil.
- Es posible la presencia de acuíferos de importancia.
- La capacidad de carga es alta (>4 kg/cm^2) y los asentamiento nulos.
- Estos materiales son aprovechables para explotar en canteras para industrias de cemento, áridos de construcción, etc.

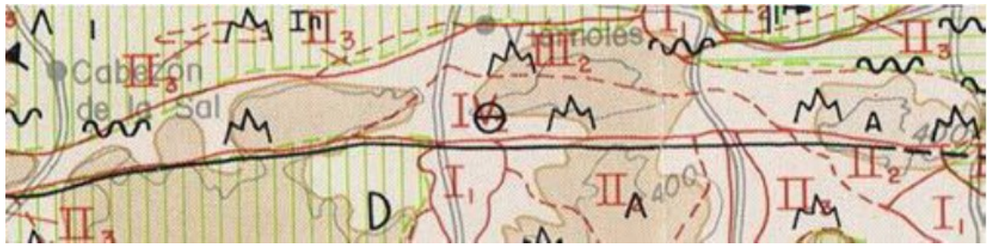
Respecto a las formaciones superficiales y sustrato tenemos que a esta área la constituyen los niveles calizos de gran potencia pertenecientes al Jurásico y Cretácico. El sustrato está constituido por calizas, dolomías, margas y carniolas, todos ellos muy compactos y de carácter masivo.

No presentan recubrimiento superficial apreciable, salvo algún punto o pequeña zona de “terra rossa” sobre las calizas senonenses que forman los páramos.

Rocas calizas potentes jurásicas y cretácicas, dolomías, calizas y carniolas muy potentes y sanas, con escaso vegetal.

Las calizas masivas presentan dos tipos de relieves, uno de pendientes fuertes, mayores del 20 por ciento, y otro suave, con pendientes del orden del 5 por ciento; estas últimas son, normalmente, las que constituyen los célebres “páramos” de la zona.

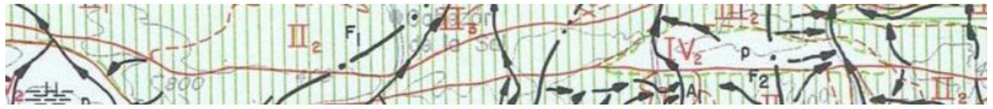
La estabilidad es muy alta, y tan solo cabe destacar la posible caída de algún bloque, por fracturación local intensa, en las zonas de fuerte pendiente.



Relieve influenciado por la estructura geológica, siendo llano en los “páramos” y abrupto en el resto. Estabilidad alta en general. Alguna caída aislada de bloques.

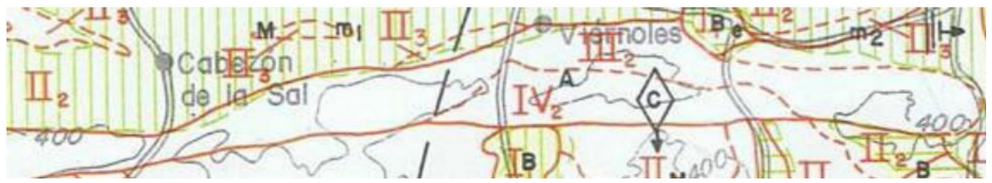
Esta área presenta unas características hidrológicas en las que tiene gran influencia el tipo de rocas que la forman.

Las calizas masivas, jurásicas y cretácicas, dan lugar a terrenos muy permeables, con drenaje muy fácil, tanto en superficie como en profundidad, y un relieve bastante abrupto movido.



Finalmente, respecto al comportamiento geotécnico, las calizas masivas o en niveles potentes ofrecerán una capacidad de cargas unitarias altas (>4 kg/cm^2) con asentamientos nulos o despreciables.

La estabilidad será alta, con algún punto aislado donde por fracturación intensa pueda desprenderse algún bloque.



5. INTERPRETACIÓN GEOTÉCNICA DE LOS TÉRREOS

El resumen conjunto de todas las características definidas en los puntos anteriores es el objetivo primero de este apartado; para ellos se dividen los distintos materiales en zonas cuyas características constructivas se pueden calificar como: Muy desfavorables, Desfavorables, Aceptables y Favorables.

Es preciso indicar que para llegar a dar un determinado calificativo a cada zona se ha tenido en cuenta, además de los problemas en sí, su apreciación cuantitativa, lo cual puede inducir a qué zonas con igual tipo de problemas merezcan acepción calificativa distinta, debido al distinto valor cuantitativo de dichos problemas.

Por otra parte, dada la escala de trabajo, es muy posible que en puntos aislados las condiciones constructivas locales sean diferentes de las indicadas aquí, ya que las características puntuales de tipo geotécnico, hidrológico, litológico o geomorfológico pueden hacer varias apreciablemente las generales de la zona.

Siendo para nuestra zona:

TERRENOS CON CONDICIONES CONSTRUCTIVAS FAVORABLES, pudiendo existir de manera aislada problemas de variado tipo:

- Problemas de tipo geomorfológico y litológico: se trata de una zona bastante extensa con una muy variada litológica, donde las condiciones locales del relieve pueden representar alguna dificultad constructiva fácilmente salvable.
- Problemas de tipo geomorfológico: es una zona muy extensa, en gran parte por los célebres “páramos”, donde el único problema constructivo que parece que puede presentarse vendrá derivado de las condiciones topográficas locales.

Problemas de tipo litológico: reúne fundamentalmente las zonas de materiales terciarios, donde los únicos problemas que pueden presentarse son de tipo litológico y siempre de manera esporádica. Estos problemas se resolverán siempre fácilmente.

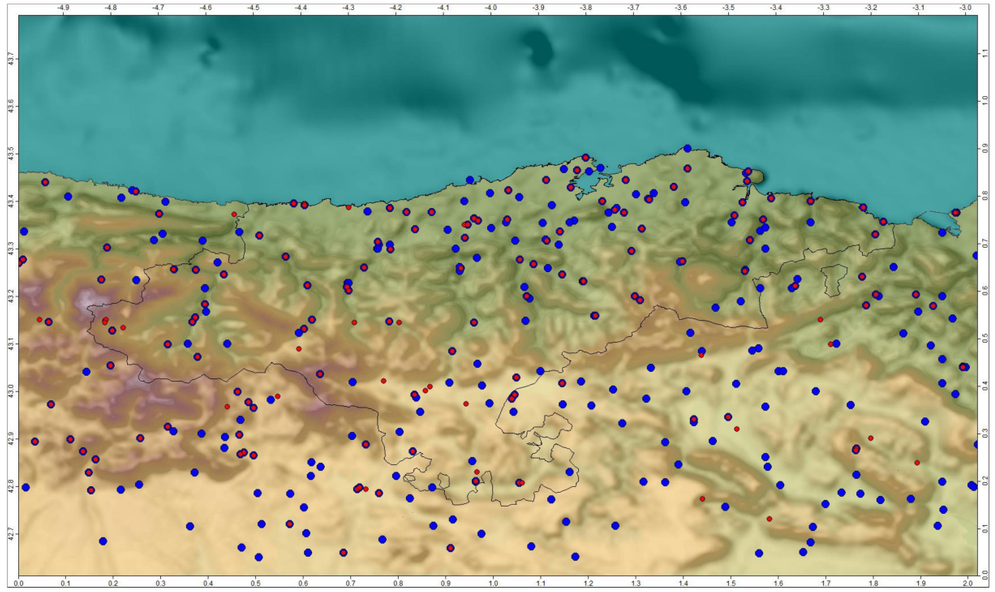
ANEJO Nº3 – CLIMATOLOGÍA, VEGETACIÓN Y FAUNA

ÍNDICE

1. DATOS UTILIZADOS 2
2. DESCRIPCION GENERAL 2
3. DESCRIPCIÓN ESTACIONAL 2
4. PLUVIOMETRÍA 3
5. TERMOMETRÍA 4
6. viento 5
7. DÍAS DE NIEVE, GRANIZO, TORMENTA Y NIEBLA 6
8. VEGETACIÓN Y FAUNA EN TORRELAVEGA 6

1. DATOS UTILIZADOS

Para este trabajo, se ha utilizado una selección de estaciones de la Red Secundaria de la AEMET en Cantabria y alrededores, considerando un rectángulo formado por las coordenadas 42ºN-43º48'N y 2ºW-6ºW. En total se han utilizado 322 estaciones pluviométricas (puntos azules del mapa) y 169 termométricas (puntos rojos del mapa). En las tablas de calores medios normales, no aparecen todas y únicamente se muestra una selección de aquellas cuyo periodo real de funcionamiento se ajusta mejor al periodo 1981-2010.



2. DESCRIPCION GENERAL

Cantabria, al igual que la mayor parte de la cuenca norte peninsular, disfruta de un clima relativamente confortable en un planeta en el que abundan los climas aburridos o desagradables, cuando no peligrosos. Debido principalmente a su posición geográfica y a su orografía, el clima de Cantabria es extremadamente complejo. Esto hace que cualquier versión global del clima sea necesariamente errónea en numerosas regiones de Cantabria -lo cual se hace extensible a los pronósticos meteorológicos-. A grandes rasgos, Cantabria tiene un clima muy similar al de Europa Occidental, del tipo Cbf según la clasificación de Koppen, que corresponde al llamado clima oceánico o atlántico, templado y húmedo, característico de las regiones más occidentales de las grandes masas continentales como Europa Occidental, suroeste de Chile y suroeste de Australia. El citado tipo Cbf está definido por ser templado mesotermal, sin estación seca y con verano suave -la temperatura media del mes más cálido no llega a los 22 º C y además se superan los 10 º C durante cuatro o más meses al año-. Esto es muy acertado para Santander -y para toda la franja litoral- donde, por ejemplo, la temperatura media del mes más frío está en torno a los 9 º C, la temperatura media del mes más cálido se estima en 20 º C y la precipitación total anual ronda los 1200 l/m2. En cambio es poco acertado para Liébana y casi todo Campoo-Los Valles, por citar las regiones climáticamente más singulares. Por lo tanto, para ofrecer una perspectiva integral del clima de Cantabria, siendo realistas hemos de reconocer que es más lo que queda por descubrir que lo que sabemos.

3. DESCRIPCIÓN ESTACIONAL

En este apartado se ofrece una breve descripción del comportamiento normal del clima a los largo de las estaciones.

El invierno en Cantabria suele alternar entre dos tipos de comportamiento:

- Inestable. Es tiempo de los frentes fríos procedentes del norte que cubren de nieve las montañas. El viento sur que suele preceder a los frentes fríos da lugar a bruscos cambios de tiempo. La irrupción del viento sur da lugar a súbitas elevaciones de la temperatura de entre 7 y 10ºC en cuestión de horas, pasando del invierno al "verano" de un día para otro.
- Estable. Entre borrasca y borrasca se suele producir tiempo anticiclónico con vientos del nordeste. Cuando el anticiclón se hace persistente sobre la península, bloquea la llegada de frentes de lluvia, dando lugar a tiempo frío, seco y soleado que puede durar entre 15 y 45 días.

La primavera en Cantabria es un periodo de cambio con grandes contrastes (sol, lluvia, frío y calor en el mismo día)

- El máximo pluviométrico de primavera ocurre a finales de marzo o principios de abril y es debido a un repunte en el paso de sistemas de bajas presiones que en esta ocasión circulan por latitudes más altas por lo que los sures son más raros en esta época. Este máximo pluviométrico afecta principalmente a la vertiente norte de la mitad oriental de Cantabria, con precipitaciones en forma de lluvia y también de nieve. En primavera, el dominio de terrales de invierno va cediendo el paso a los vientos de procedencia marítima, por ello en esta época el clima se suaviza tanto en temperatura como en viento y precipitación, dando lugar a una mayor duración del tiempo estable con vientos del nordeste, no sin alterar con episodios de tiempo casi invernal que suelen aparecer con la misma brusquedad con que desaparecen, especialmente en abril. En una misma jornada se puede pasar calor, con tiempo soleado y viento del sur y a las pocas horas estar con fuerte viento, lluvia o granizo y temperaturas casi invernales. Debido a la presencia del mar, que todavía guarda buena parte del frío del invierno, se producen

numerosas nieblas matinales costeras y en las desembocaduras de los ríos, que a veces penetran en la franja litoral formando espesos bancos. A medida que avanza la primavera son más frecuentes las tormentas, sobre todo en el interior. También al final de primavera son típicas las lloviznas en el litoral oriental.

El verano en Cantabria es la época más apacible y agradable del año (unos pocos días de llovizna y otros pocos días de agobio)

– En general, el verano en Cantabria, es época de brisas y de tormentas vespertinas que en algunos días de fuerte calor pasan desde el interior al litoral, aliviando y refrescando el ambiente. El clima es muy suave tanto en temperatura como en viento y precipitación, caracterizado por una mayor duración del tiempo estable con vientos del nordeste, no sin alternar con episodios de tiempo fresco y húmedo generalmente de corta duración, especialmente en junio. El periodo intermedio entre final de primavera y comienzo del verano está más dominado por vientos del Oeste, que a menudo producen lloviznas por estancamiento de la nubosidad. Es la época menos lluviosa del año, julio y agosto son meses dominados por los vientos del nordeste que suelen traer tiempo seco y apacible. Aunque también es la época de las tormentas de calor que se forman a primeras horas de la tarde en la meseta norte y son desplazadas hacia el litoral a final de la tarde, cuando la brisa deja de poner freno al calor del interior. En esta época la zona más lluviosa es la mitad oriental de la franja litoral. En la franja litoral es raro pasar de 30ºC, mientras que en los valles de la zona centro y sur, se pueden alcanzar los 36ºC. En el litoral, al verano le cuesta mucho entrar y lo hace muy tímido y dubitativo, no es hasta mediados de julio cuando de repente descubrimos el verano en todo su esplendor, que se suele mostrar repentino, vivo, escaso e intermitente por estas fechas. Hay tres semanas buenas que se pueden colocar aproximadamente en la última de julio, la segunda o tercera de agosto (aunque este mes es muy incierto) y la primera de septiembre.

El otoño en Cantabria es época de lluvias y de vientos del sur (se alternan desordenadamente semanas lluviosas con semanas secas).

– El máximo pluviométrico de otoño se centra en noviembre y es debido al continuo paso de sistemas de bajas presiones procedentes de latitudes más bajas y que circulan preferentemente de suroeste a noreste; ésta es una situación muy característica y bien conocida que comienza con vientos del sur y termina con vientos del noroeste. Este máximo pluviométrico afecta por igual a las vertientes norte y sur de toda la Cordillera Cantábrica, con precipitaciones en forma de lluvia y nieve. En esta época el clima se mantiene suave al principio tanto en temperatura como en viento y precipitación, no sin alternar con episodios de tiempo frío, húmedo y ventoso generalmente de una semana de duración, especialmente al final del otoño. En esta época la zona más lluviosa es la mitad oriental. El otoño es época de frentes y de borrascas que poco antes de llegar provocan una sensación de bonanza térmica pasando bruscamente a un tiempo desapacible frío, húmedo y ventoso. En octubre se producen las primeras heladas en los valles del interior y aparece la nieve en las cumbres de las montañas más altas.

4. PLUVIOMETRÍA

Aspiramos a saber tanto del clima de cada pueblo como quien vive en él. La distribución espacial de la precipitación resulta de la interacción entre la circulación atmosférica y la superficie, lo cual justifica que por su posición geográfica y su orografía, la pluviometría de Cantabria sea muy compleja. A pesar de esto, generalmente se considera - incluso en informes científicos - una versión simple según la cual el régimen pluviométrico de Cantabria se resume en abundancia de precipitaciones a lo largo del año con dos máximos, uno principal a finales de otoño, y otro secundario en primavera. Esto es el resultado de la utilización de valores mensuales de precipitación pues la agregación mensual actúa como filtro para las oscilaciones de escalas de tiempo más pequeñas.

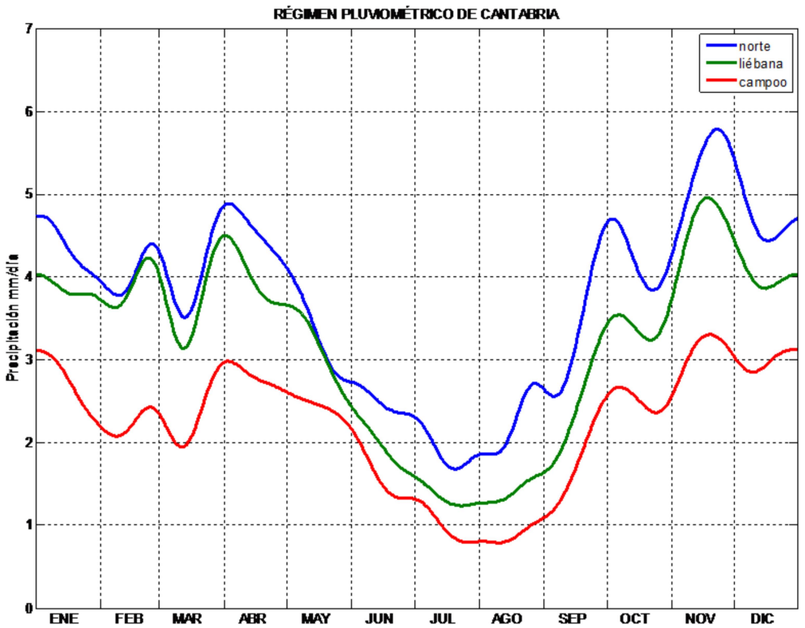
a) Régimen temporal

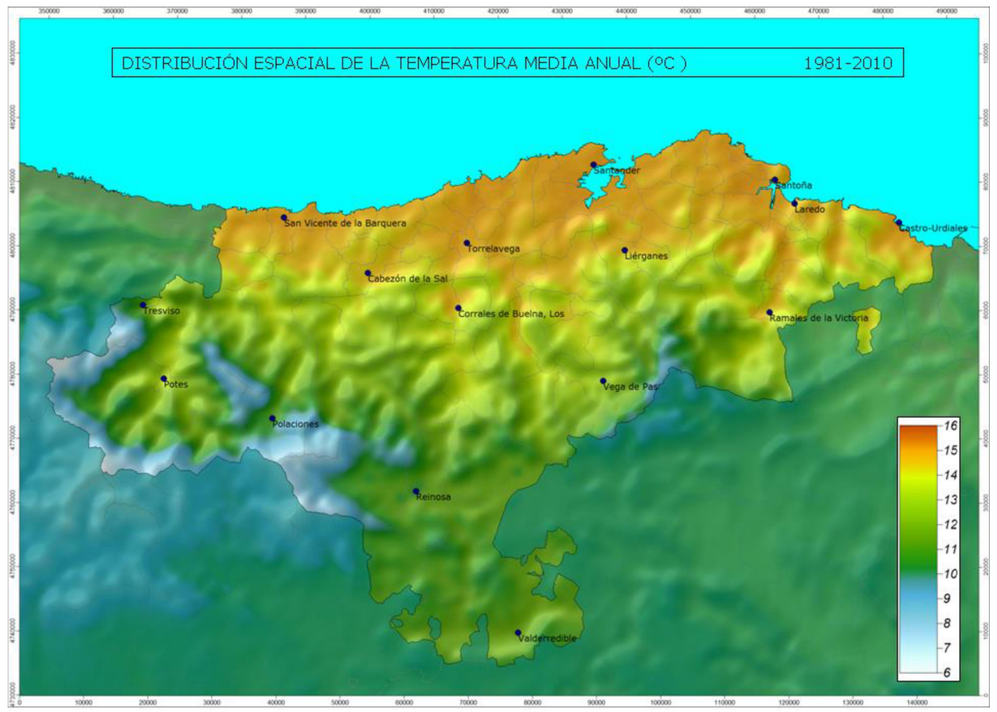
Se ha realizado una agregación semanal de la precipitación a partir del dato diario, para tres zonas diferentes de Cantabria, obteniendo el régimen temporal que se muestra en la figura. Como se puede apreciar claramente, sin contradecir a modelo simple de la escala mensual, en el periodo 1981-2010 se produjeron oscilaciones muy significativas de escala intra-estacional. Aparecen 5 máximos, el absoluto de noviembre, el secundario de abril, el tercero en Navidad, el cuarto entre septiembre y octubre y un quinto a final de febrero. Asimismo hay otros 5 mínimos, el principal, en verano, centrado entre julio y agosto, el secundario y bien conocido de mediados de marzo, un tercero a principio de febrero, el cuarto a finales de octubre y el quinto y muy significativo por encontrarse en plena época de lluvia, centrado entre la segunda y la tercera semana de diciembre. El hecho de que estas oscilaciones aparezcan por igual en las tres zonas indica que son perturbaciones asociadas a grandes sistemas de presión que promediados durante el periodo 1981-2010 mostraron, como se ve en la figura, una significativa preferencia temporal; además, se ha constatado que estas oscilaciones afectaron a todo el dominio peninsular.

Las precipitaciones superan los 1000mm/año en el 80% de Cantabria.

- Hay dos máximos principales, uno en la cabecera de los ríos Miera y Pas, donde se superan los 2400mm/año, y otro en los Picos de Europa, donde se superan los 2000mm/año.
- Las zonas más secas se encuentran en el sur de Campoo-Los Valles y las cotas inferiores del Valle de Liébana, donde apenas se alcanzan los 700mm/año.

A pesar de encontrarnos en una región húmeda, en verano y en la zona litoral, en promedio solo uno de cada quince días tiene más de dos horas de precipitación durante el día.





b) Distribución espacial

INDICATIVO	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
11311	TORRELAVEGA	128	102	110	115	92	65	54	69	84	117	160	131	1227

5. TERMOMETRÍA

a) Régimen temporal

Utilizando valores mensuales, el régimen termométrico anual es regular, con los valores medios más altos en agosto y los más bajos en enero, con un ligero desfase, estimado en unos 10 días, entre el litoral y el interior, debido a la inercia térmica del mar. Sin embargo, al igual que ocurre con la precipitación, la utilización de valores mensuales de temperaturas actúa como filtro para las oscilaciones de escalas de tiempo más pequeñas, por ello también se ha realizado una agregación semanal de la temperatura a partir del dato diario, para tres zonas diferentes de Cantabria. En la Figura se muestra el ciclo anual de temperaturas medias; por una parte se muestran las estaciones de la vertiente Norte (en azul) y por otra Liébana y Campoo en verde y rojo respectivamente. Como se puede apreciar en la figura, el régimen termométrico presenta por un lado temperaturas suaves todo el año en las regiones litorales, con una escasa oscilación anual, mientras que por otro lado en las zonas altas de las vertientes Ebro y Duero las temperaturas son más rigurosas, especialmente en

invierno, presentando una oscilación anual propia del clima continental. Si nos fijamos en las fluctuaciones intra-estacionales, las conclusiones son prácticamente las mismas que con el régimen pluviométrico, es decir atribuibles a perturbaciones asociadas a grandes sistemas de presión; presentando además, una notable sincronización respecto a las pluviométricas.

b) Distribución espacial

Si se observa la distribución espacial de temperaturas, los valles cántabros más fríos son Polaciones, Hermandad de Campoo de Suso, Campoo de Yuso, Enmedio, Valdeolea, Valdeprado del Río y Valderredible con temperaturas medias claramente inferiores a 10ºC y temperaturas mínimas absolutas anuales en torno a -15ºC. Las zonas más templadas, aparte de toda la franja litoral, son los valles del Besaya, Pas y Asón, así como el del Carranza entre Cantabria y Vizcaya, con medias ligeramente superiores a los 14ºC y máximas absolutas anuales en torno a los 35ºC. Como norma general, válida para toda la región, se observa un descenso térmico con la altura de unos 0.5ºC cada 100 metros. Este es un valor medio, que no se mantiene en el día a día; por ejemplo, en las mañanas anticiclónicas de los valles interiores, debido a que durante la noche el aire frío de las alturas se ha hundido al fondo de los valles por su mayor densidad, estos pueden ser tanto o más fríos que las cumbres.

INDICATIVO	ESTACIÓN	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
11311	TORRELAVEGA	9.5	9.7	11.3	12.4	15.1	17.8	19.7	20.1	18.6	16.0	12.2	10.2	14.4

6. VIENTO

En cuanto al viento, velocidad media en la estación de Parayas (Aeropuerto) es de 14,20km/h y en la de Santander (Centro) es de 11,05km/h, resultando un valor medio de 12,62km/h.

La dirección de los vientos predominantes es Oeste, siendo, también muy frecuentes los de dirección Noroeste, con velocidades medias de 13,87 y 13,43km/h respectivamente.

Los valores mensuales medios máximos de la frecuencia tienen lugar para la dirección Oeste con el 15,4% en el mes de mayo, presentando una velocidad media de 12,60km/h. Otro dato que se puede resaltar en el estudio del viento es el número de días al año que se superan ciertos umbrales de velocidad, considerando como umbrales los valores de 36,55 y 91km/h respectivamente. Entre los meses de septiembre y abril tienen lugar los vientos de más de 91km/h.

Durante todo el año se producen vientos de velocidad superior o igual a91km/h en una media de 0,4 días, mientras que los que presentan una velocidad superior o igual a los 36km/h son las más frecuentes, produciéndose una media de 14 días al año, siendo 5 días al año la frecuencia de los vientos de velocidad superior a 55km/h.

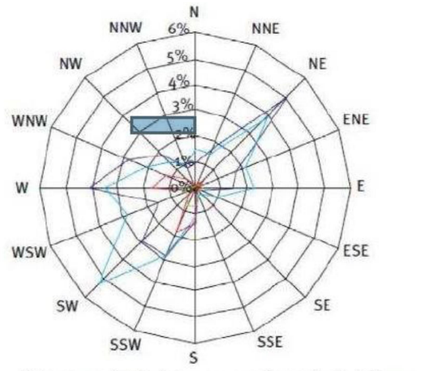
Valores mensuales y anuales de la frecuencia de la dirección del viento en %, requerida a los ocho rumbos principales

MES	N		NE		E		SE		S		SW		W		NW		CALMA	VELOCIDAD MEDIA M/S (1)	DIRECCIÓN DOMINANTE
	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V	D	V			
Ene	2	3,06	6	3,06	8	3,89	6	3,33	21	6,11	6	3,61	10	5,56	13	6,39	26	5,06	S
Febr	5	3,61	9	3,06	8	4,17	6	3,61	20	6,67	4	3,61	11	5,00	15	3,89	22	5,17	S
Mar	6	3,33	13	3,61	11	5,00	4	3,61	14	6,11	3	2,78	9	3,89	20	5,28	20	4,64	NW
Abr	5	3,06	15	3,61	6	4,17	3	2,50	8	6,39	4	3,06	11	4,44	28	4,72	20	4,33	NW
May	7	3,33	14	4,44	10	5,00	3	3,33	6	4,72	2	3,06	10	4,44	28	4,72	20	4,44	NW
Jun	7	3,06	22	4,17	9	4,72	2	2,50	3	5,28	2	2,50	9	4,17	23	4,17	23	4,08	NW
Julio	7	2,78	20	4,17	7	5,00	2	2,50	1	2,50	2	2,22	10	3,89	27	4,44	24	4,06	NW
Ago	6	2,50	18	3,33	8	4,72	3	2,50	2	2,78	4	2,78	12	4,72	24	4,44	23	3,89	NW
Sept	4	3,06	14	3,61	9	4,17	4	2,50	7	5,00	4	2,78	13	3,61	20	4,44	25	3,89	NW
Oct	3	2,78	10	3,06	9	3,61	5	3,06	11	5,56	4	2,78	10	4,17	15	5,28	33	4,17	NW
Nov	4	3,33	4	2,78	5	3,33	5	2,78	20	5,83	5	2,78	14	4,72	16	7,22	27	5,03	S
Dic	6	3,61	5	3,33	5	3,33	5	3,61	18	5,56	7	3,61	13	5,28	16	8,67	25	4,97	S
AÑO	5,2	3,14	12,5	3,69	7,9	4,36	4,0	3,08	10,9	5,83	3,9	3,08	11,0	4,50	20,4	5,17	24,2	4,97	NW

D = Frecuencia % de la dirección.

V = Velocidad media, en m/s, para cada dirección.

(1) En este valor medio no se han incluido las calmas



7. DÍAS DE NIEVE, GRANIZO, TORMENTA Y NIEBLA

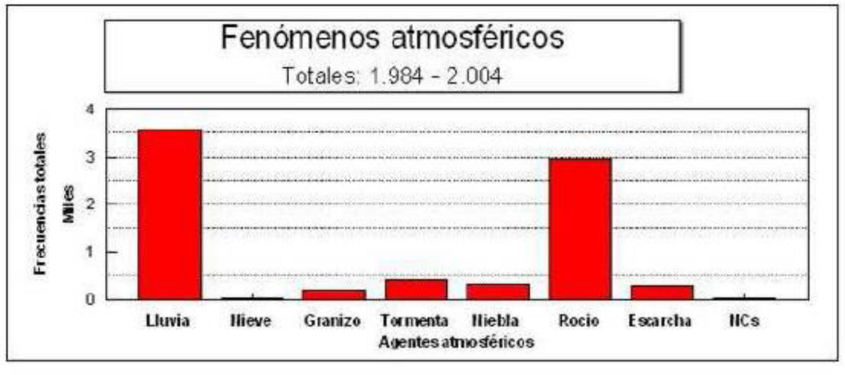
La presencia de nieve en el municipio es prácticamente despreciable, registrándose únicamente algún día entre los meses de noviembre a abril.

El número medio de días al año que se producen nevadas es de 1,2. Las tormentas son más frecuentes, produciéndose de modo uniforme a lo largo de todo el año, existiendo un ligero incremento en su ocurrencia durante los meses de verano, sobre todo en julio.

Asimismo, los días de niebla en la zona son poco frecuentes, manifestándose una mayor ocurrencia durante el otoño.

PERIODO	LLUVIA	NIEVE	GRANIZO	TORMENTA	NIEBLA	ROCIO	ESCARCHA	NCS *
1984-88	963	14	60	99	88	682	107	7
1989-93	788	2	43	97	73	789	113	2
1994-98	850	2	33	82	87	732	31	0
1999-03	821	1	43	89	61	643	29	0
2004	156	2	15	25	6	105	6	0

(*)NCS = Nieve cubre el suelo



8. VEGETACIÓN Y FAUNA EN TORRELAVEGA

En la vegetación torrelavegense abundan los eucaliptales, pero también se pueden contemplar especies autóctonas como robles cagigas, avellanos y abedules, y una planta de distribución occidental en Cantabria, que es la linaria de los tres pájaros.

En la zona calcárea del Monte Dobra predominan los avellanos y en las dolinas pueden verse árboles creciendo unos sobre otros, como es el caso de un mostajo sobre un tejo. Respecto a la fauna, la localización de buitres leonados es frecuente en la parte alta de la sierra, donde también se puede contemplar en la época estival otra gran rapaz: el águila culebrera.

El parque de La Viesca es una zona especialmente rica en fauna y vegetación. La garza real o el ánade real son algunas de las especies que habitan en él. También es habitual la existencia de pájaros como petirrojos, mirlos, carboneros, herrerillos comunes e, incluso, el mirlo acuático, que se alimenta de invertebrados que viven en el agua. Entre los anfibios se pueden encontrar las ranas verdes, más frecuentes en la época primaveral.

En cuanto a la vegetación repoblada, La Viesca cuenta con unas 17 especies arbóreas, siendo la más abundante la robinia o falsa acacia. Además de ésta, figuran robles, olmos, fresnos, avellanos, hayas, sauces, mimosas...; arbustos como sauco, laurel y zarza; al menos diez tipos de helechos y diversas herbáceas, entre ellas, juncos, espadañas, gallos y aros; y especies asilvestradas como la reinutria y la verbena argentina.

En el núcleo de Viérnoles se localiza el árbol más singular del municipio, conocido como el 'Eucaliptón'. Se encuentra en la finca del colegio del Patronato de Protección de Menores y es un ejemplar impresionante de 50 m de altura, cuyo tronco supera los 9 m de circunferencia. Este descomunal eucalipto, que tiene ocho vigorosas ramas que parten del fuste a los veinte metros y forman su amplia copa, está considerado como el mayor de Cantabria y uno de los más grandes de España.

ANEJO Nº4 – EFECTOS SÍSMICOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente se encuentra en vigor la nueva normativa denominada "Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y Edificación" NCSE-02 (RD 997/2002 de 27 de septiembre, publicada en el BOE de 11 de octubre de 2002).

Así pues, de acuerdo con dicha Norma Sismorresistente NCSE-02, la cual es de tener en consideración en la redacción de cualquier proyecto de estructuras dentro del territorio nacional, y en la cual se establecen y especifican los criterios para su aplicación, se redacta el presente documento.

Clasificación de las construcciones

De acuerdo con el uso a que se destinan, con los daños que puede ocasionar su destrucción e independientemente del tipo de obra que se trate, las construcciones se clasifican en:

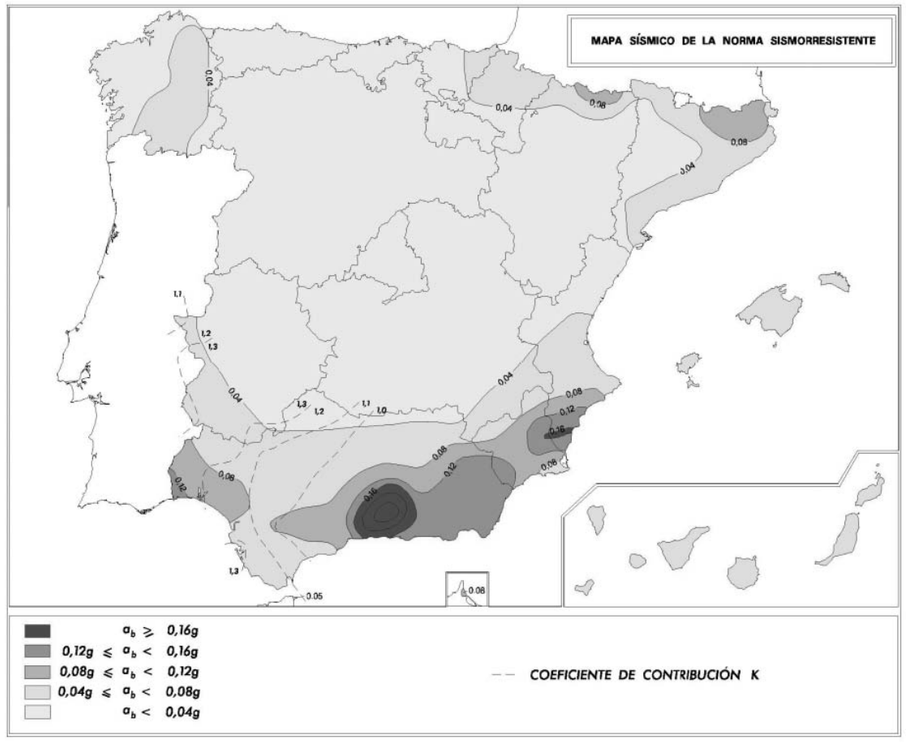
- De importancia moderada. Aquellas con probabilidad despreciable de que su destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio primario o producir daños económicos significativos a terceros.
- De importancia normal. Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, 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. Aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda interrumpir un servicio imprescindible o dar lugar a efectos catastróficos. En este grupo se incluyen las construcciones que así se consideren en el planeamiento urbanístico y documentos públicos análogos así como en reglamentaciones más específicas.

Criterios de aplicación de la norma

Torrelavega se encuadra dentro del grupo de construcciones de importancia normal. En las edificaciones de importancia normal o especial cuando la aceleración sísmica básica ab sea inferior a 0,04g, (siendo g la aceleración de la gravedad) no es necesaria la aplicación de esta norma.

Conclusiones

No es precisa la aplicación de la Norma Sismorresistente para el diseño y cálculo de construcciones situadas en los municipios Torrelavega ya que poseen una aceleración sísmica básica inferior a 0,04g. (Ver mapa)



ANEJO Nº5 – UBICACIÓN DEL PROYECTO

ÍNDICE

1. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN 2

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERNATIVAS 5

3. CONCLUSIONES 7

1. ALTERNATIVAS DE UBICACIÓN

Para determinar el lugar idóneo en el que situar el Polideportivo se tienen en cuenta dos factores:

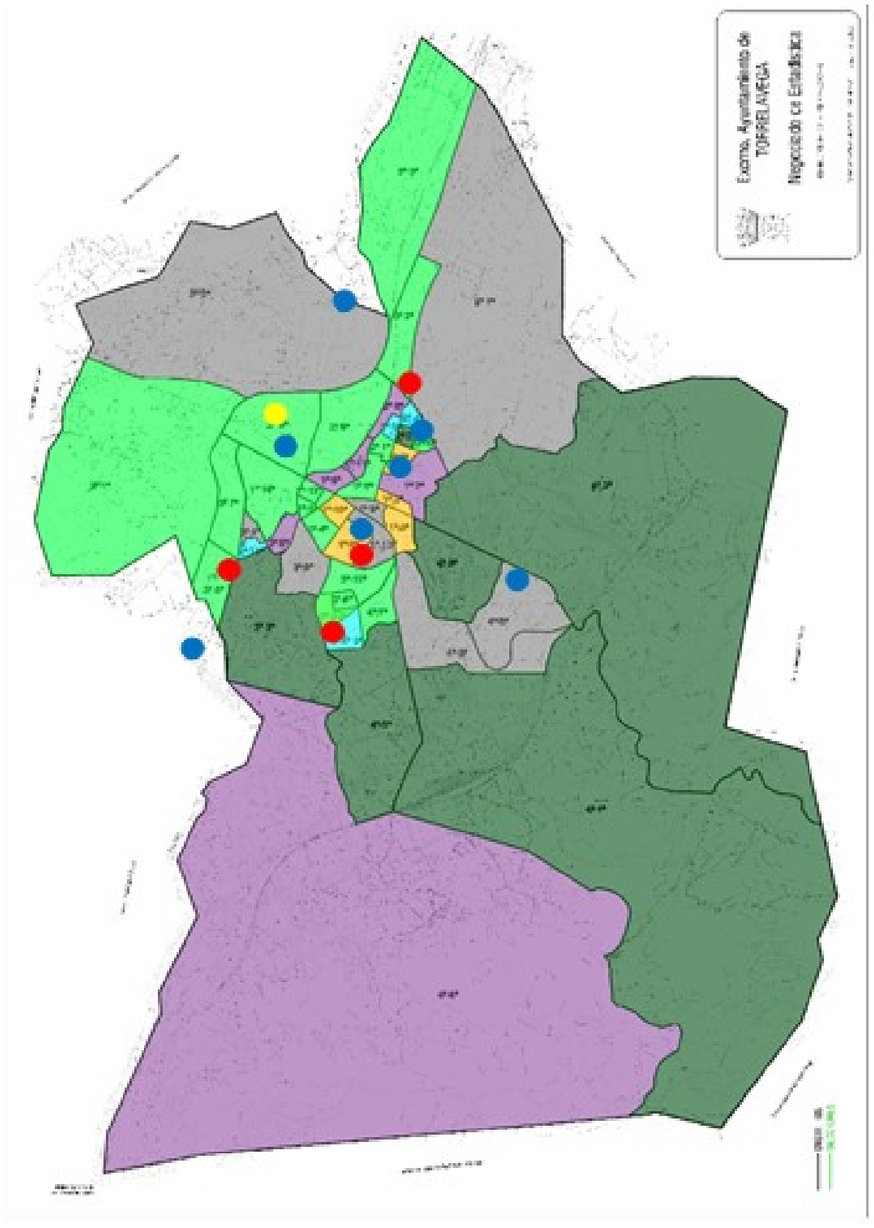
1. Edad de la población de los alrededores.
2. Dotaciones de la zona.

Como hemos visto anteriormente en el estudio demográfico de la zona la ciudad se divide en 5 distritos, y éstos se dividen en secciones. Se va a tomar como primer criterio para la elección de la ubicación la edad de la población, y más concretamente el porcentaje de jóvenes de cada zona, tomando como jóvenes los menos de 30 años. A continuación se muestra una tabla con los porcentajes de jóvenes de cada sección.

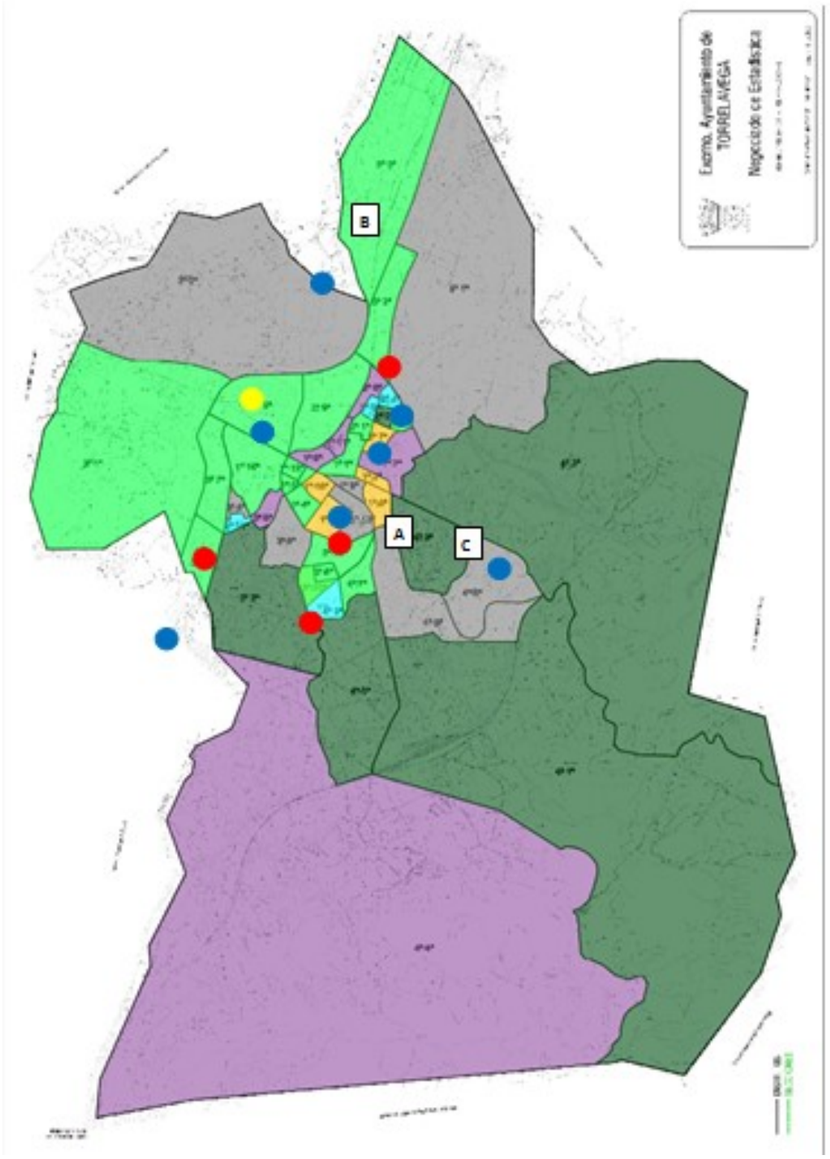
DISTRITO	SECCIÓN	< 30 AÑOS	TOTAL	% < 30 AÑOS
1	1	349	1443	24,19
1	2	276	1264	21,84
1	3	207	748	27,67
1	4	322	1286	25,04
1	5	207	850	24,35
1	6	341	1463	23,31
1	7	309	1288	23,99
1	8	219	999	21,92
1	9	377	1874	20,12
1	10	264	1263	20,90
1	11	138	608	22,70
1	12	352	1372	25,66
1	13	407	1478	27,54
1	14	155	606	25,58
2	1	232	909	25,52
2	2	393	1365	28,79
2	3	290	890	32,58
2	4	274	908	30,18
2	5	207	859	24,10
2	6	175	715	24,48
2	7	236	1075	21,95
2	8	315	1314	23,97
2	9	301	1201	25,06
3	1	268	1035	25,89
3	2	467	1791	26,07
3	3	378	1305	28,97
3	4	234	950	24,63
3	5	190	688	27,62
3	6	223	879	25,37
3	7	290	1119	25,92
3	8	222	969	22,91
3	9	450	1671	26,93
3	10	234	1222	19,15
3	11	247	795	31,07
3	12	234	942	24,84
4	1	390	1348	28,93
4	2	467	1640	28,48
4	3	416	1470	28,30
4	4	208	910	22,86
4	5	286	997	28,69
4	6	201	758	26,52
4	7	224	925	24,22
4	8	349	1251	27,90

4	9	570	1712	33,29
5	1	267	995	26,83
5	2	276	1080	25,56
5	3	216	853	25,32
TOTAL		13653	53083	25,72

También anteriormente vimos las dotaciones de la ciudad en cuanto a pabellones, zonas deportivas y pistas al aire libre, por lo que uniendo estos datos con la anterior tabla, se obtiene el siguiente mapa:



Con todos estos datos, y basándose en las dotaciones de la ciudad y en la edad de la población, se han considerado tres opciones para situar el Polideportivo, que son las siguientes:



A continuación, se muestra cada una de las alternativas más detalladamente.

A. BARRIO TANOS

B. BARREDA (AVDA. SOLVAY)

C. SIERRAPANDO (CARRETERA BOULEVAR RONDA DE TORRELAVEGA)

2. CARACTERÍSTICAS DE LAS ALTERNATIVAS

A continuación, se expone más a detalle cada una de las alternativas, con el fin de encontrar la parcela más adecuada para ubicar el Polideportivo. En este apartado se tendrán en cuenta aspectos como:

- Dimensiones de la parcela. Que tenga un tamaño suficiente para albergar tanto el Polideportivo como el parking.
- Situación de la parcela respecto al centro de la ciudad. Tomando como el centro de la ciudad el Ayuntamiento de Torrelavega.
- Transporte público. Se tendrá en cuenta la parada de TorreBus más cercana a la parcela, así como las líneas que lleguen a ella.
- Carril para bicis. Se tendrá en cuenta la distancia entre la parcela y el carril-bici.
- Características del terreno (tipo de suelo). Se toman los datos de la página web www.mapas.cantabria.com.
- Dotaciones de la ciudad. Distancia a los polideportivos más cercanos y a las pistas al aire libre próximas a la parcela.
- Población cercana. Se tendrá en cuenta tanto el número de habitantes de la zona como el porcentaje de jóvenes de ésta.
- Facilidad de aparcamiento. Se tendrá en cuenta las plazas de aparcamiento cercanas a la zona y la distancia al parking de pago más cercano.

A. BARRIO TANOS

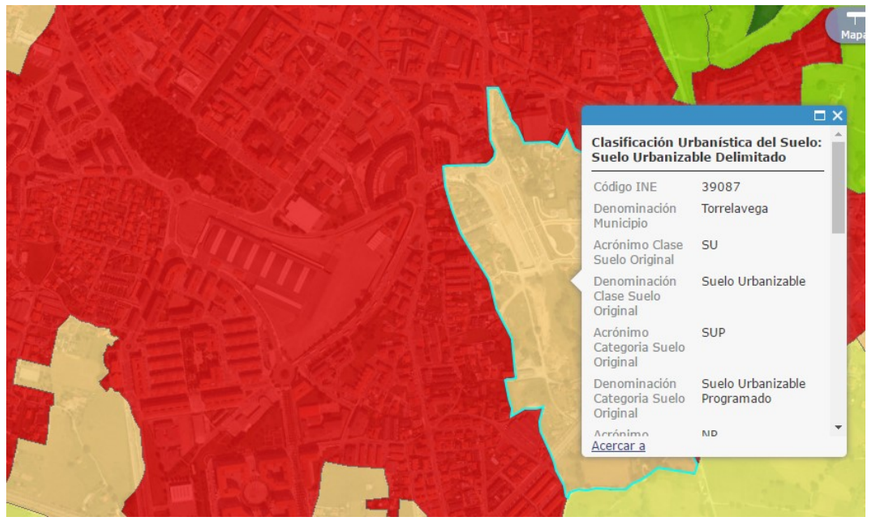
La parcela tiene unas dimensiones aproximadas aprovechables de 70x50 m.

Se encuentra a 1,20 km del Ayuntamiento de Torrelavega.

La parada de autobús más cercana es la llamada Paseo Fdez. Vallejo nº14, a la que llega la línea Verde, y que se encuentra a unos 450 metros de la parcela.

El carril bici de la ciudad pasa a unos 300 metros de la zona.

A continuación, se muestra el plano obtenido de la página web www.mapas.cantabria.es en el que se puede ver la Clasificación del Suelo.



Los Pabellones más cercanos a la zona son el Vicente Trueba, a aproximadamente 650 metros, y el Pabellón María Pardo, a unos 1,20 km. Cerca de esta zona hay una pista al aire libre, a 750m.

El terreno se encuentra situado en el Distrito 4º Sección 2ª, en el que viven 1640 personas, de las cuales un 28,48% son menores de 30 años. Están cerca también el Distrito 1º Sección 9ª con 1874 habitantes y un 20,12% de jóvenes y el Distrito 4º Sección 8ª con 1251 habitantes y un 27,90% de jóvenes.

En cuanto a posibles aparcamientos en la zona, no es una zona con demasiados aparcamientos, pero los que hay suelen estar libres. El parking más cercano es el de La Llama, que está a aproximadamente 900 metros.

B. BARREDA (AVDA. SOLVAY)

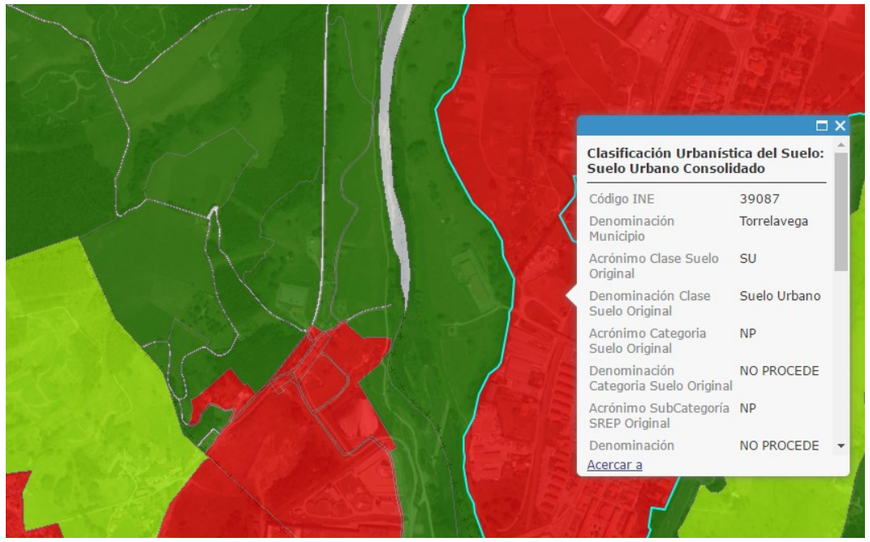
La parcela tiene unas dimensiones aproximadas aprovechables de 60x60 m.

Se encuentra a 2,50 km del Ayuntamiento de Torrelavega.

La parada de autobús más cercana es la llamada Avda. Solvay nº46, a la que llegan las líneas Roja, Azul y Verde, y que se encuentra a unos 300 metros de la parcela.

El carril bici de la ciudad pasa a unos 300 metros de la zona.

A continuación, se muestra el plano obtenido de la página web www.mapas.cantabria.es en el que se puede ver la Clasificación del Suelo.



El Pabellón más cercano a la zona es la Habana Vieja, a aproximadamente 1,70 km. Cerca de esta zona hay una pista al aire libre, a 900 m.

El terreno se encuentra situado en el Distrito 5º Sección 3ª, en el que viven 853 personas, de las cuales un 25,32% son menores de 30 años. Están cerca también el Distrito 5º Sección 1ª con 995 habitantes y un 26,83% de jóvenes y el Distrito 5º Sección 2ª con 1080 habitantes y un 25,56% de jóvenes.

En cuanto a posibles aparcamientos en la zona, es una zona con muy pocos aparcamientos, por lo que es prácticamente imposible aparcar cerca. El parking más cercano se encuentra a unos 2 kilómetros de distancia.

C. SIERRAPANDO (CARRETERA BOULEVARD RONDA DE TORRELAVEGA)

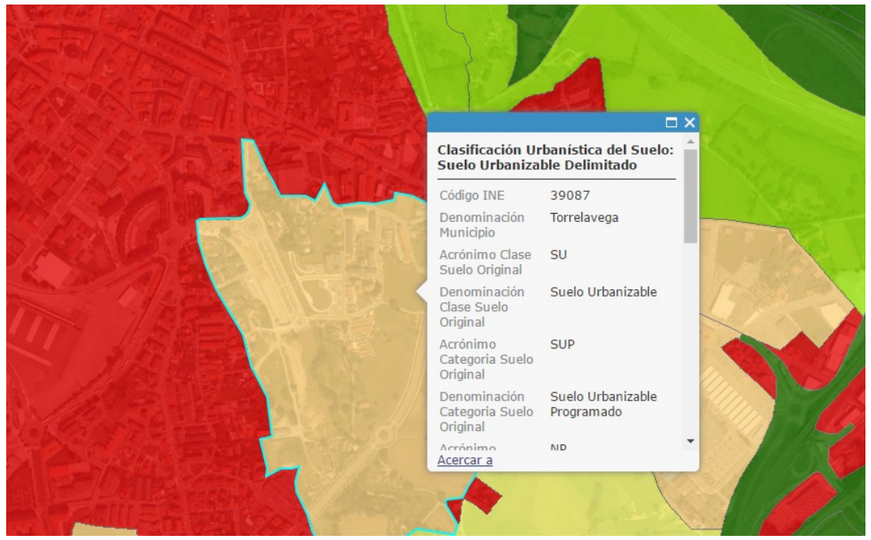
La parcela tiene unas dimensiones aproximadas aprovechables de 90x75 m.

Se encuentra a 1,20 km del Ayuntamiento de Torrelavega.

La parada de autobús más cercana es la llamada Pedro Sobrado Sierrapando, a la que llegan las líneas Roja y Azul, y que se encuentra en la entrada a la parcela.

El carril bici de la ciudad pasa contiguo a la zona.

A continuación, se muestra el plano obtenido de la página web www.mapas.cantabria.es en el que se puede ver la Clasificación del Suelo.



Los Pabellones más cercanos a la zona son el Vicente Trueba, a aproximadamente 1,20 km, el Pabellón María Pardo, a unos 1,40 km, y el Pabellón Habana Vieja a 1,60 km. Cerca de esta zona hay una pista al aire libre, a 500m.

El terreno se encuentra situado entre el Distrito 4º Sección 2ª, en el que viven 1640 personas, de las cuales un 28,48% son menores de 30 años, y el Distrito 4º Sección 8ª con 1251 habitantes y un 27,90% de jóvenes.

En cuanto a posibles aparcamientos en la zona, es una zona con muy bastantes aparcamientos, ya que las calles cercanas tienen aparcamiento a ambos lados. Además, el aparcamiento de pago más cercano es el de La Llama y está a un kilómetro aproximadamente.

3. CONCLUSIONES

- La **Opción A** tiene las ventajas de proximidad al centro, accesos y usos del suelo. Pero tiene el gran inconveniente de estar muy próximo al Pabellón Vicente Trueba, además de estar en una zona con no demasiada gente joven y con considerable dificultad de aparcamiento.
- La **Opción B** tiene como ventajas ser la más alejada del resto de pabellones de la ciudad y estar en una zona de suelo urbano. Pero tiene demasiados inconvenientes, ya que es una parcela algo pequeña, se encuentra alejada del centro de la ciudad, no hay facilidad de aparcamiento y no vive demasiada gente joven en la zona.
- La **Opción C** tiene grandes ventajas como facilidad de acceso en transporte público, en bici o en coche, ya que hay mucha facilidad de aparcamiento, además de ser una parcela considerablemente grande y encontrarse relativamente cerca del centro de la ciudad. Está en una zona de Suelo Urbanizable y con buenos porcentajes de gente joven. El único "inconveniente" es que tiene tres pabellones a menos de 2 km de distancia, pero siendo Torrelavega una ciudad pequeña, es algo aceptable.

Por lo tanto, la <u>CONCLUSIÓN FINAL</u> de este Anejo de Ubicación del Proyecto es la de construir el Polideportivo en la Carretera Boulevard Ronda de Torrelavega (<u>OPCIÓN C</u>)

ANEJO Nº6 – CARTOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

ÍNDICE

1. OBJETO DE LA OBRA 2

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA 2

3. CARTOGRAFÍA EXISTENTE 2

3.1. MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL 2

3.2. HOJA DE LA CARTOGRAFÍA REGIONAL 2

3.3. POLIGONAL BÁSICA 3

1. OBJETO DE LA OBRA

El objetivo del anejo es describir las características topográficas generales de la parcela donde se pretende construir el nuevo Polideportivo en Torrelavega, Cantabria.

En la actualidad, la parcela se encuentra inutilizada, formando un solar vacío a expensas de la construcción de un nuevo equipamiento deportivo que revitalice la zona colindante.

De este proceso de excavación de la parcela disponemos los datos geotécnicos necesarios que posteriormente utilizaremos en la redacción del proyecto.

Con la información de este anejo se llevará a cabo posteriormente el replanteo de la obra, proceso que es completamente necesario tanto desde el punto de vista constructivo como administrativo, previo al comienzo de los trabajos constructivos de cualquier obra.

2. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PARCELA

La parcela, como ya hemos citado previamente, se encuentra ubicada en el Distrito 4 de la ciudad de Torrelavega (Barrio Sierrapando). La superficie de ocupación del presente proyecto es de aproximadamente el 65,20% de la parcela, que se encuentra limitada por:

- Por el Norte: Calle Barrio Sierrapando, 338-342.
- Por el Sur: Calle Barrio Sierrapando, 250E.
- Por el Este: Calle Pedro Sobrado Pintor (Carretera Boulevard Ronda).
- Por el Oeste: Calle Barrio Sierrapando, 250C.

La topografía de la parcela se caracteriza por presentar muy poco desnivel, aproximadamente de 1,50 metros entre la Calle Barrio Sierrapando 338-342 (45 metros de altitud) y la Calle Barrio Sierrapando 250E (46,50 metros de altitud). Una vez finalizado el edificio, la altura será igual en todos los puntos de la cubierta, ya que la topografía del terreno nos permite nivelar el terreno a la misma cota sin demasiada complejidad de ejecución, ni gasto excesivo, con el fin de adaptarse lo mejor posible al terreno.

3. CARTOGRAFÍA EXISTENTE

Para la redacción de un proyecto con estas características, es necesario disponer de una cartografía adecuada, tanto en lo referente a escalas como a los detalles. Para la zona de Torrelavega se dispone de la siguiente cartografía:

- Mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000
- Cartografía Regional a escala 1/5.000
- Cartografía digitalizada a partir de fotogrametría terrestre

3.1. MAPA TOPOGRÁFICO NACIONAL

El mapa Topográfico Nacional a escala 1/50.000 ha sido realizado por el Instituto Geográfico Nacional, dependiente del Ministerio de Fomento, y cubre toda España. La hoja empleada ha sido la 0034 y sus características son:

- Elipsoide Internacional
- Proyección U.T.M (datum europeo 1959)
- Altitudes referidas al nivel medio del Mediterráneo en Alicante
- Huso 30
- Datos de declinación magnética actualizados a 1 de enero de 2000

3.2. HOJA DE LA CARTOGRAFÍA REGIONAL

La hoja de la Cartografía Regional a escala 1/5.000 fue realizada por el gobierno regional, en septiembre del año 2001, encargada a la empresa Hypsa y realizada mediante vuelo fotogramétrico. En los meses siguientes se realizó todo el apoyo de campo, así como la restitución y dibujo de la cartografía, finalizando en enero de 2002. Las características principales son:

- Elipsoide Internacional (Datum Postdam)
- Proyección U.T.M huso
- Altitudes referidas al nivel medio del Mar Mediterráneo en Alicante

- Coordenadas rectangulares en U.T.M

3.3. POLIGONAL BÁSICA

Con el fin de completar y acercar la geodesia a la zona de objeto de estudio y contar con una referencia cercana y fiable es necesaria la realización de una poligonal básica de estudio.

Debido a la naturaleza de este proyecto, Trabajo Fin de Grado, no se disponen de los medios necesarios, ni técnicos ni económicos, para la realización de dicha poligonal. Por ello, se utilizará un mapa de la ciudad a una escala adecuada, obtenido de Google Maps, para ubicar la cimentación, calcular el movimiento de tierras, diseñar accesos, etc.

El procedimiento comúnmente utilizado es mediante la técnica del GPS, con dos aparatos fijado y otros dos desplazándose a los diferentes puntos de apoyo.

ANEJO Nº7 – ESTUDIO GEOTÉCNICO DE LA PARCELA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. TRABAJOS REALIZADOS 2

2.1. ANÁLISIS GEOTÉCNICO 2

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES 6

2.3. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN 6

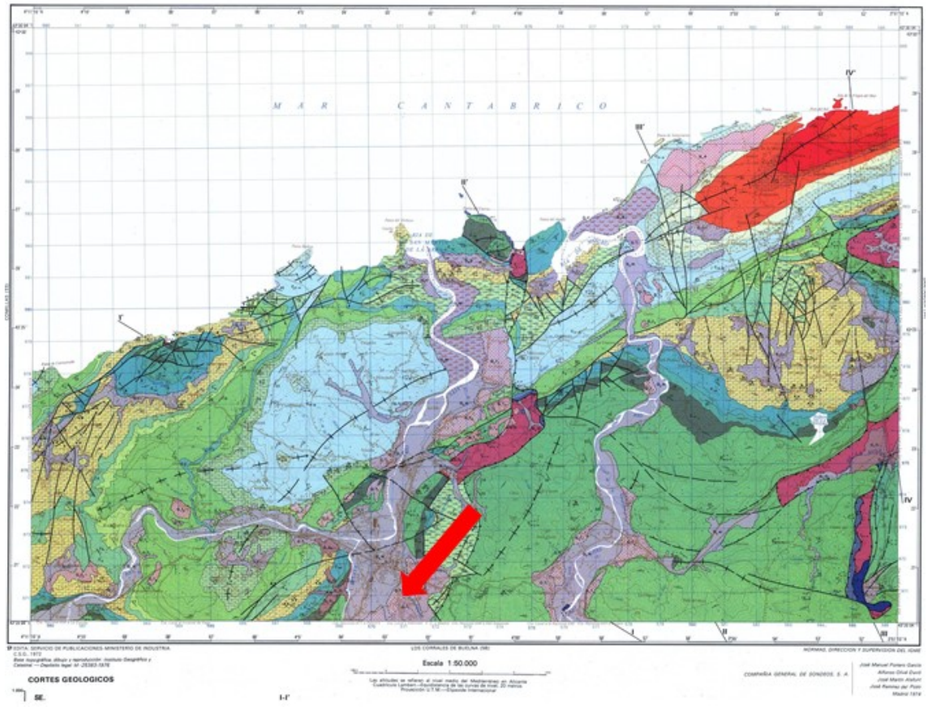
3. CONCLUSIONES 6

1. INTRODUCCIÓN

La parcela donde se realiza el proyecto de construcción del Polideportivo tiene una superficie aproximada de 8.200 m2. El proyecto de polideportivo completo ocupa aproximadamente el 65,2% de la parcela, y consta de parking, una planta con pistas, vestuarios, gimnasio, etc. y una segunda planta para el graderío.

El objeto de este anejo es evaluar las características del terreno, a partir de unos trabajos de reconocimiento, determinar la presencia y situación del nivel freático y presentar unos ensayos de campo y laboratorio.

La información que se obtiene de este estudio dará las recomendaciones oportunas para la ejecución de la obra: parámetros resistentes, condiciones de cimentación, espesores de los materiales, agresividad del hormigón, asó como cualquier otro aspecto susceptible de ser reseñado.



Como puede observarse en la Hoja 0034 del Mapa Geológico de España, en la zona nos encontramos con materiales del Cuaternario, más concretamente con Terrazas (Q1T3 y Q1T4). Estas terrazas están constituidas por bolos y cantos de cuarzo y cuarcita englobados en una matriz arenosa.

Además de esta aproximación previa a los materiales que encontraremos en la parcela, se dispone de un estudio geotécnico, elaborado por la Universidad de Cantabria, en una parcela próxima a la nuestra, concretamente en la Universidad de Minas de Torrelavega, por lo que los datos obtenidos en dicho estudio pueden servirnos de ayuda para especificar más concretamente el terreno de la zona. Estos datos han sido facilitados por el Grupo de Geotecnia de la Escuela de Caminos, Canales y Puertos.

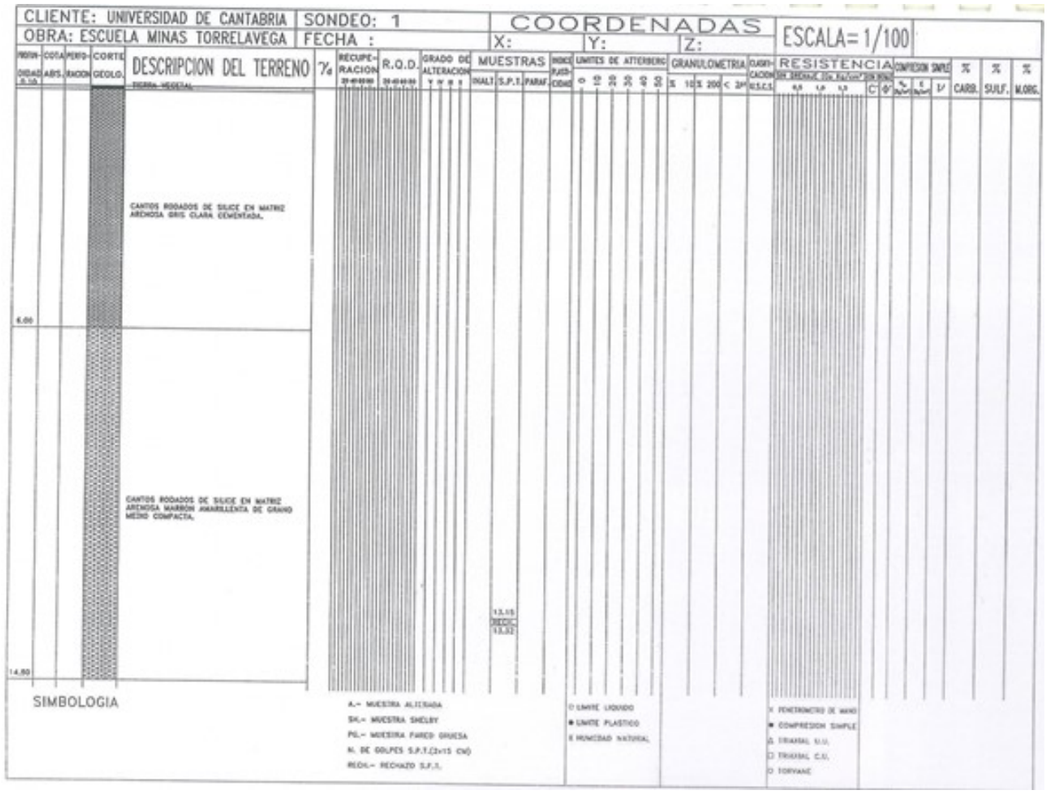
2. TRABAJOS REALIZADOS

2.1. ANÁLISIS GEOTÉCNICO

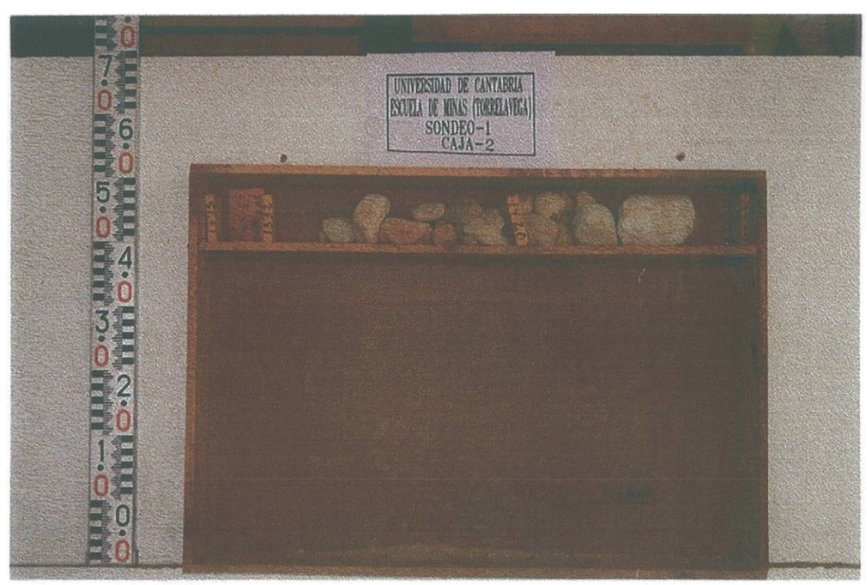
La campaña de campo realizada en la zona de estudio comprende tres sondeos. El sondeo S-1 tiene una profundidad de 14,80 metros, el sondeo S-2 es de 10,60 metros de profundidad y, por último, el sondeo S-3 tiene una profundidad de 14,80 metros. Los sondeos se llevaron a cabo a rotación, con extracción de testigo continuo, si bien la toma de muestras fue infructuosa debido a la gran componente granular que presentan estas formaciones, y únicamente pudieron realizarse diversos ensayos de penetración standard con resultado superior a NSPT = 100 o rechazo.

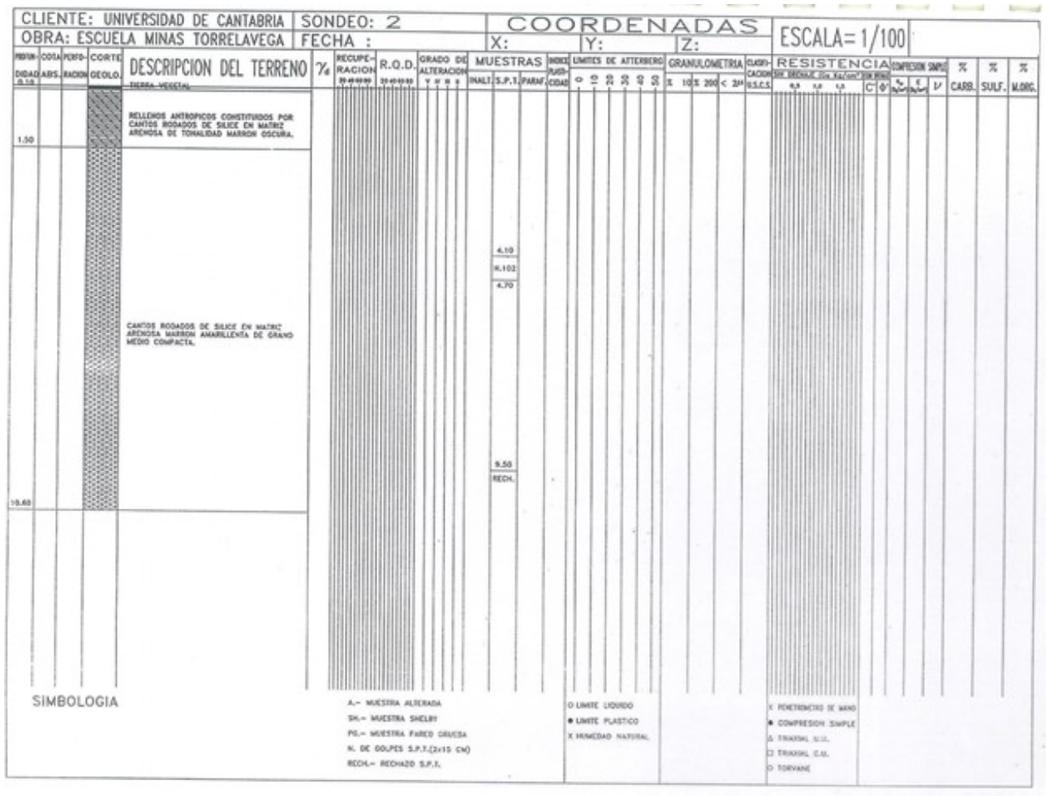
En los sondeos S-2 y S-3 se detectaron 1,5 y 5 metros de rellenos, respectivamente, entrando posteriormente en la capa de gravas. En el sondeo S-1 no se detectaron rellenos y todo el sondeo se perforó en gravas.

Los registros de estos sondeos, así como las fotografías de los testigos de las perforaciones se acompañan a continuación.


CLIENTE: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
SONDEO: 1
OBRA: ESCUELA MINAS TORRELAVEGA
FECHA :
COORDENADAS
X:
Y:
Z:
ESCALA=1/100
DESCRIPCION DEL TERRENO
CANTOS RODADOS DE SILICE EN MATRIZ ARCHOSA GRIS CLARA CEMENTADA.
CANTOS RODADOS DE SILICE EN MATRIZ ARCHOSA MARRON AMARILLENTA DE GRANO MEDIO COMPACTA.
4.00
14.50
SIMBOLOGIA
A.- MUESTRA ALTERADA
SH.- MUESTRA SHELBY
PG.- MUESTRA PARED GRUESA
Nº DE GOLPES S.P.T.(2x15 cm)
RECH.- RECHAZO S.P.T.
LIMITE LIQUIDO
LIMITE PLASTICO
HUMEDAD NATURAL
PENETROMETRO DE MANO
COMPRESION SIMPLE
TRIAXIAL U.U.
TRIAXIAL C.U.
TORVANE

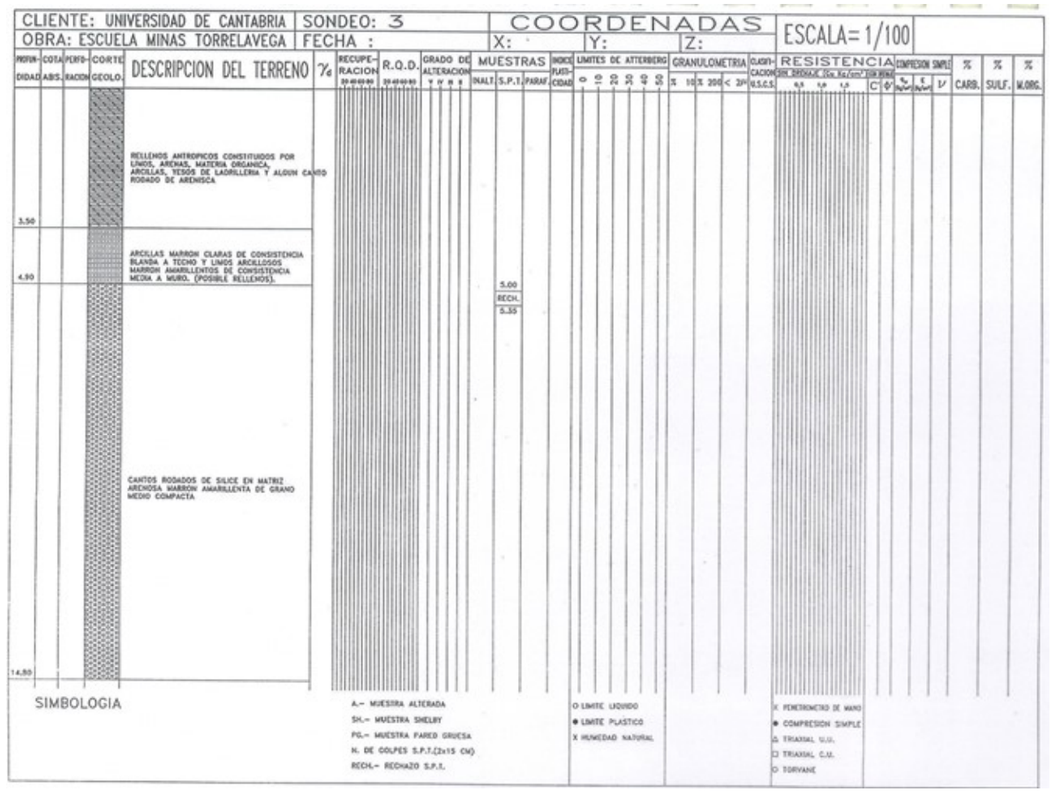
UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-1
CAJA-1


UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-1
CAJA-2


CLIENTE: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
SONDEO: 2
COORDENADAS
OBRA: ESCUELA MINAS TORRELAVEGA
FECHA :
X:
Y:
Z:
ESCALA=1/100
DESCRIPCION DEL TERRENO
TIERRA VEGETAL
RELLENOS ANTROPICOS CONSTITUIDOS POR CANTOS RODADOS DE SILICE EN MATRIZ ARENOSA DE TONALIDAD MARRON OSCURA.
CANTOS RODADOS DE SILICE EN MATRIZ ARENOSA MARRON AMARILLENTA DE GRANO MEDIO COMPACTA.
1.50
10.60
4.10
4.102
4.70
9.50
RECH.
SIMBOLOGIA
A.- MUESTRA ALTERADA
SH.- MUESTRA SHELBY
PE.- MUESTRA PARED DELGADA
N. DE GOLPES S.P.T.(2x15 CM)
RECH.- RECHAZO S.P.T.
O LIMITE LIQUIDO
● LIMITE PLASTICO
X HUMEDAD NATURAL
X PENETROMETRO DE MANO
● COMPRESION SIMPLE
△ TRIAXIAL U.U.
□ TRIAXIAL C.U.
◇ TORVANE

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-2
CAJA-1

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-2
CAJA-2


CLIENTE: UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
SONDEO: 3
COORDENADAS
OBRA: ESCUELA MINAS TORRELAVEGA
FECHA :
X:
Y:
Z:
ESCALA= 1/100
PROFUNDIDAD
COTA ABS.
PERFORACION
CORTE GEOLOG.
DESCRIPCION DEL TERRENO
RECUPERACION
R.Q.D.
GRADO DE ALTERACION
MUESTRAS
INDICE PLASTICIDAD
LIMITES DE ATTERBERG
GRANULOMETRIA
CLASIFICACION U.S.C.S.
RESISTENCIA
COMPRESION SIMPLE
% CARB.
% SULF.
% M.ORG.
RELLENOS ANTROPICOS CONSTITUIDOS POR LIMOS, ARENAS, MATERIA ORGANICA, ARCILLAS, YESOS DE LADRILLERIA Y ALGUN CANTO RODADO DE ARENISCA
3.50
ARCILLAS MARRON CLARAS DE CONSISTENCIA BLANDA A TECHO Y LIMOS ARCILLOSOS MARRON AMARILLENTOS DE CONSISTENCIA MEDIA A MURO. (POSIBLE RELLENOS).
4.90
5.00
RECH.
5.50
CANTOS RODADOS DE SILICE EN MATRIZ ARCHOSA MARRON AMARILLENTA DE GRANO MEDIO COMPACTA
14.50
SIMBOLOGIA
A.- MUESTRA ALTERADA
SH.- MUESTRA SHELBY
PG.- MUESTRA PARED GRUESA
N. DE GOLPES S.P.T.(2x15 CM)
RECH.- RECHAZO S.P.T.
O LIMITE LIQUIDO
● LIMITE PLASTICO
X HUMEDAD NATURAL
X PENETROMETRO DE MANO
● COMPRESION SIMPLE
△ TRIAXIAL U.U.
□ TRIAXIAL C.U.
○ TORVANE

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-3
CAJA-1

UNIVERSIDAD DE CANTABRIA
ESCUELA DE MINAS (TORRELAVEGA)
SONDEO-3
CAJA-2

2.2. CARACTERIZACIÓN DE LOS MATERIALES

Los materiales afectados directamente por la cimentación de la edificación pertenecen al Cuaternario aluvial (Pleistoceno), representado en este caso por terrazas del río Besaya (Q1T4). Están constituidas por bolos y cantos de cuarzo y cuarcita, englobados en una matriz arenosa.

En el sondeo S-1 se situó el nivel freático a una profundidad de 6,60 metros, mientras que en el sondeo S-3 se situó a 13,10 metros de profundidad. Lo que significa una cota en torno a la 34-35.

2.3. CONDICIONES DE CIMENTACIÓN

Como puede apreciarse la explanación necesaria de la zona posiblemente situará la cimentación de las edificaciones sobre el nivel de depósitos aluviales (terrazas), lo que significará una capacidad portante adecuada a las cargas usuales.

En esas condiciones y dada la compacidad de los materiales granulares afectados, se aconseja la adopción de cimentaciones de tipo superficial (zapatas) con tensiones medias de trabajo en torno a los 3 kg/cm2 con asientos despreciables.

En cualquier caso, aunque la regularización del terreno no implicara dejar al descubierto estos materiales, la cimentación deberá alcanzarles, empotrándose en ellos al menos 0,50 metros para poder adoptar las tensiones de trabajo mencionadas.

Si se tuvieran que adoptar taludes en excavaciones, a pesar de presentar cementación en algunas zonas, éstos no deberán superar geometrías superiores a los 30º, ya que la presencia de agua libre podría eliminar dicha cementación y reducir drásticamente la estabilidad inicial.

En la estimación de empujes sobre estructuras de contención se tomarán, como parámetros resistentes del terreno, los siguientes:

$$c'=0 \qquad \phi'=35º$$

La situación detectada del nivel freático, entre las cotas 34 y 35, parece indicar suficiente resguardo en cuanto a su afección, siempre y cuando no se baje excesivamente la cota de la explanada. En cualquier caso, debe preverse determinada oscilación del mismo.

3. CONCLUSIONES

Debido a la naturaleza de este Trabajo de Fin de Grado, no se dispone de los medios necesarios, ni técnicos ni económicos, para la realización de un estudio geotécnico de la parcela en cuestión, se tomarán los datos obtenidos del estudio descrito anteriormente, ya que está realizado en una parcela próxima y los datos no deberían variar notablemente. Es por ello que realizaremos una cimentación superficial, sin necesidad de pilotaje, y tomaremos una capacidad portante del terreno de 3 kg/cm2, o lo que es lo mismo, de 0,3 kPa. Además, el nivel freático se sitúa a una profundidad suficiente como para no afectar a nuestro proyecto, por lo que no se tendrá en cuenta.

ANEJO Nº8 – TIPOLOGÍA Y DIMENSIONES DE LAS PISTAS DEPORTIVAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. FÚTBOL SALA 2
3. BALONCESTO 3
4. BALONMANO 4
5. VOLEIBOL 5
6. BÁDMINTON 6
7. TENIS 7
8. TENIS DE MESA 8
9. HOCKEY PATINES 8
10. HOCKEY SALA 9
11. BOXEO 9
12. ESGRIMA 10
13. KARATE 10
14. JUDO 10
15. TAEKWONDO 11
16. GIMNASIA ARTÍSTICA Y GIMNASIA RÍTMICA 11
17. NATACIÓN 11
18. GIMNASIO 12
19. RESUMEN 13

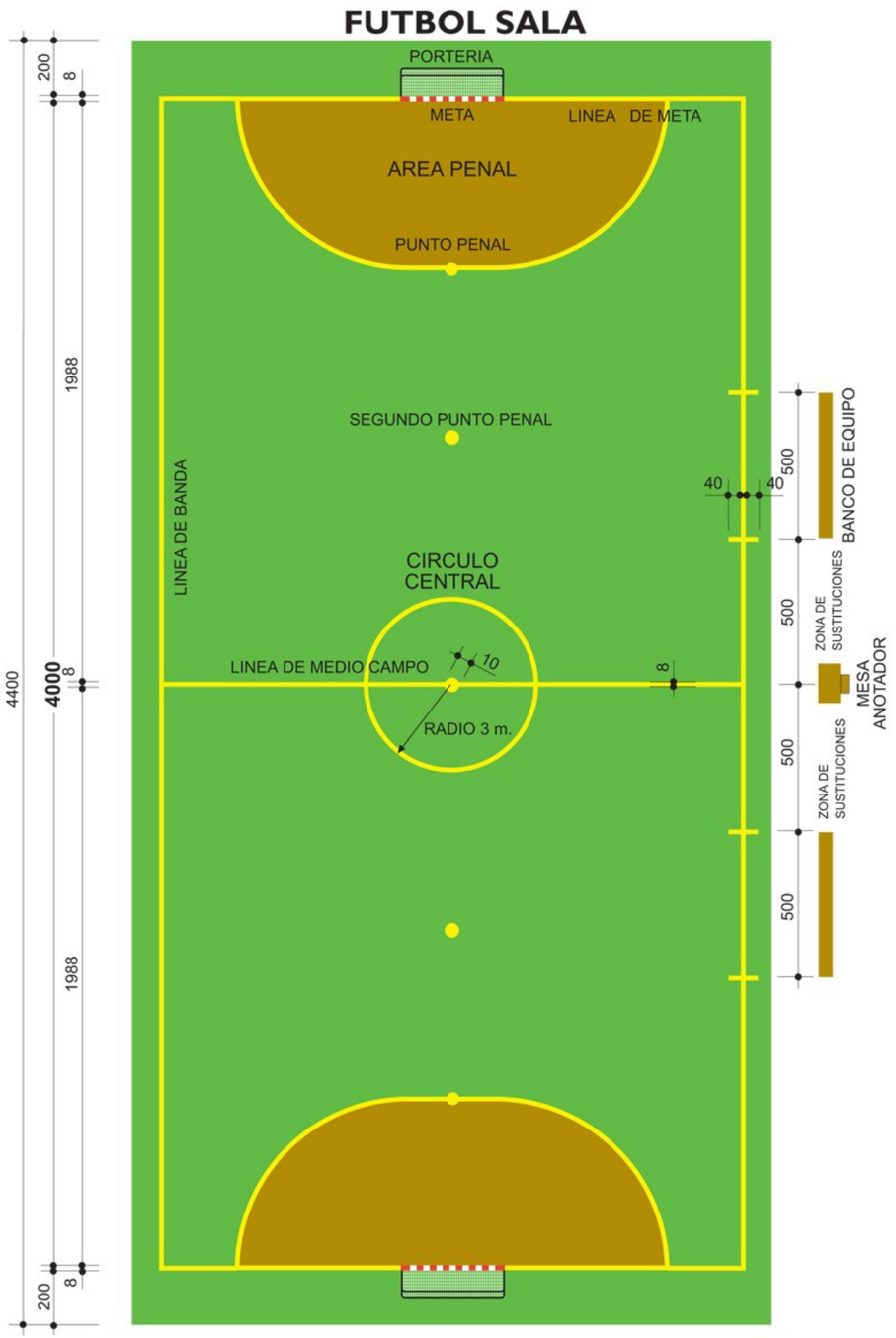
1. INTRODUCCIÓN

Para el posterior estudio de alternativas de distribución es necesario tener en cuenta qué deportes o espectáculos ser van a realizar en el pabellón, por ello, a continuación se van a enumerar los posibles espacios que va a necesitar el polideportivo para albergar diferentes actividades. Estas dimensiones se han obtenido de las “Normas NIDE para Salas y Pabellones”.

2. FÚTBOL SALA

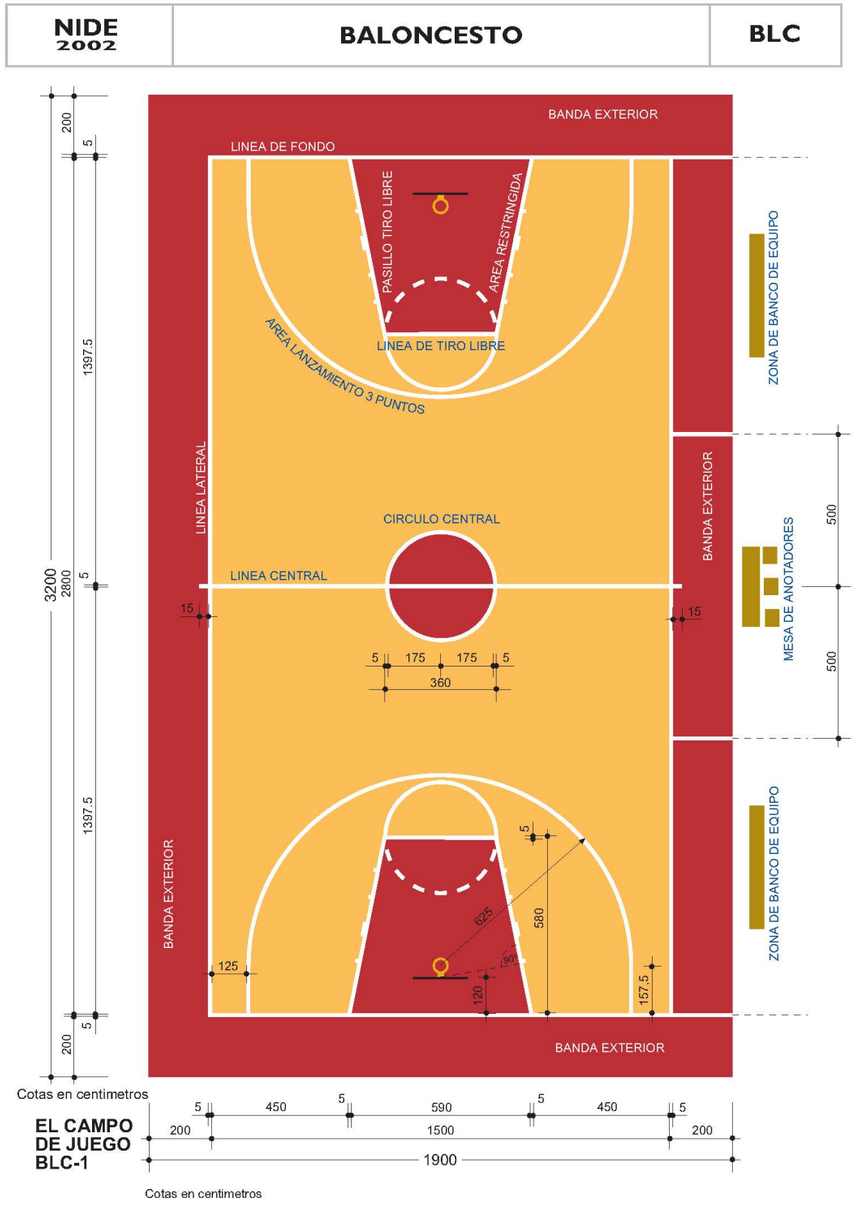
El campo de juego es un rectángulo de dimensiones 40 x 20 metros, tanto para competiciones nacionales como internacionales. Alrededor del campo habrá un espacio libre de obstáculos de 1 metro de anchura al exterior de las líneas de banda y de 2 metros al exterior de las líneas de meta. Además la altura libre de obstáculos será de, como mínimo 5 metros sobre el campo y las bandas exteriores, aunque es recomendable que la altura mínima sea de 7 metros.

El trazado del campo se realiza con líneas de marcas de 8 cm de anchura y serán todas del mismo color. Todas las líneas forman parte de la superficie que limitan. Cada una de las distintas modalidades tendrá marcado el campo con un color diferente sobre la misma superficie.



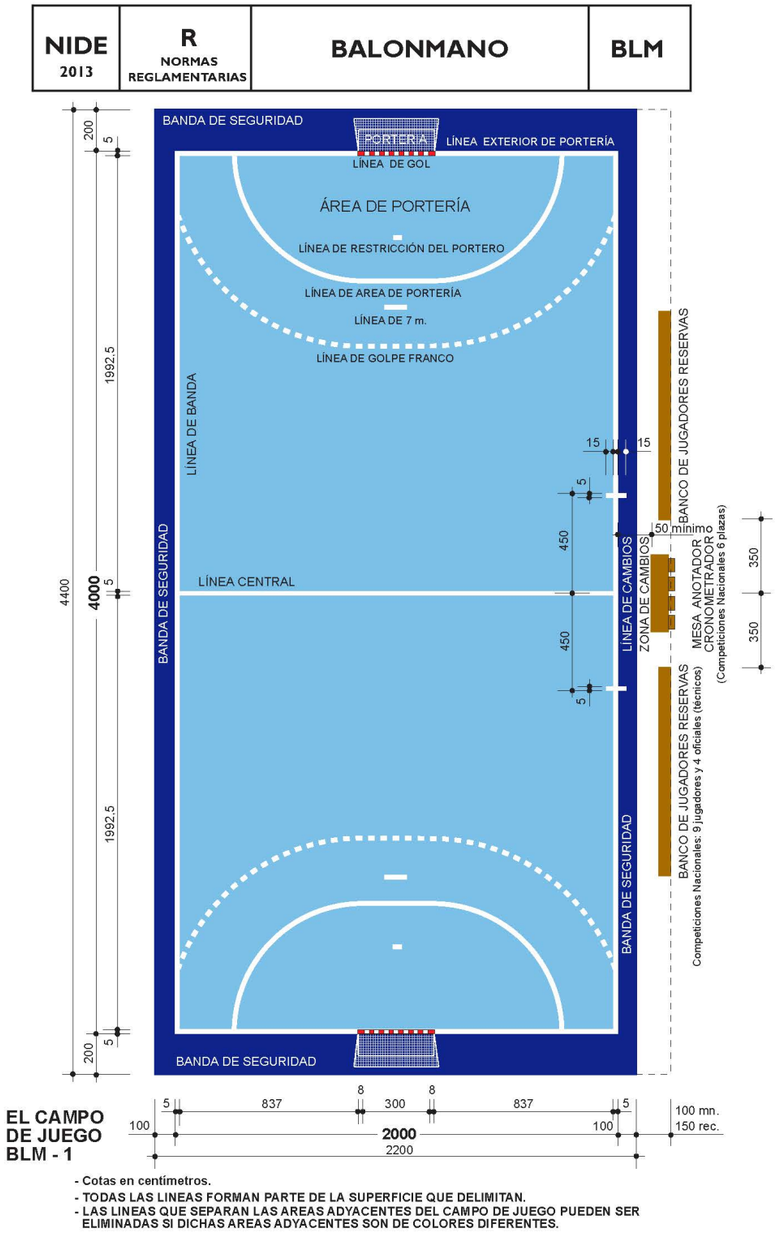
3. BALONCESTO

El campo de juego también es un rectángulo, pero éste es de dimensiones menores (28 metros de largo por 15 metros de ancho). Alrededor del campo deberá haber un espacio libre de 2 metros desde cada línea de fondo y de banda. La altura libre en este caso es de mínimo 7 metros.



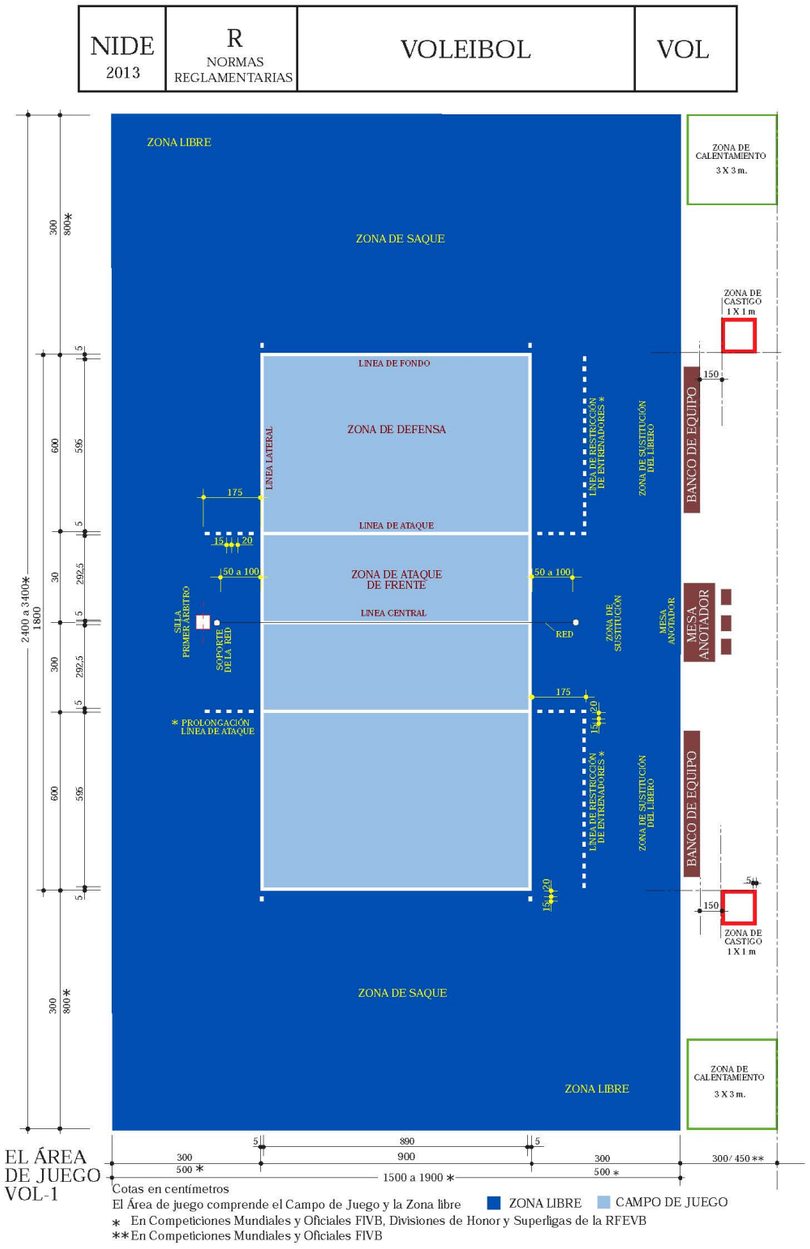
4. BALONMANO

En el caso del balonmano, las dimensiones de la pista son exactamente iguales que las de fútbol sala, es decir, 40 metros de largo y 20 metros de ancho. El espacio libre en los exteriores de la pista también es igual, con un metro por los laterales y dos metros por el fondo. La altura mínima para este deporte es de 7 metros.



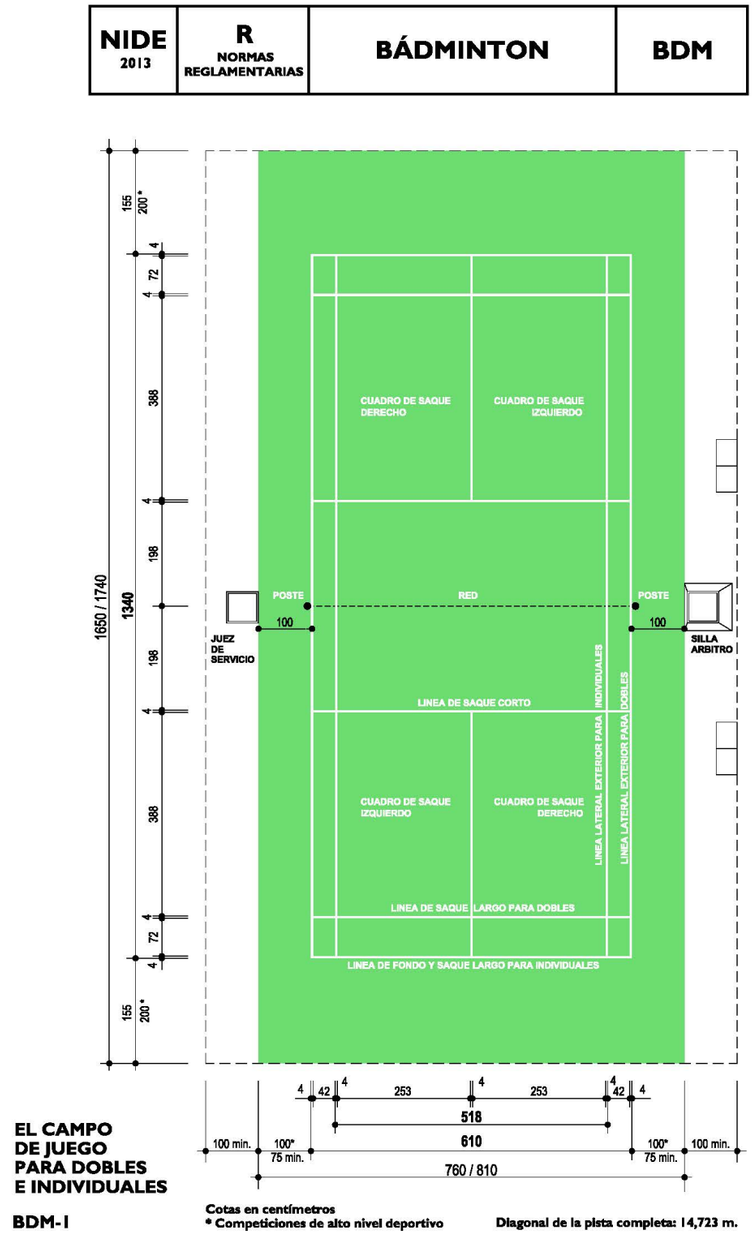
5. VOLEIBOL

Para la práctica del voleibol, las dimensiones necesarias del campo son de 18 metros de largo y 9 metros de ancho, a lo que hay que añadir un espacio mínimo en el fondo y en los laterales de 3 metros. Por lo tanto, se podría optar por colocar dos o tres pista de voleibol situadas transversamente a las pistas de fútbol sala, baloncesto o balonmano, y aprovechar mejor el espacio, para que se puedan jugar varios partidos simultáneamente. La altura libre, además, también es de 7 metros.



6. BÁDMINTON

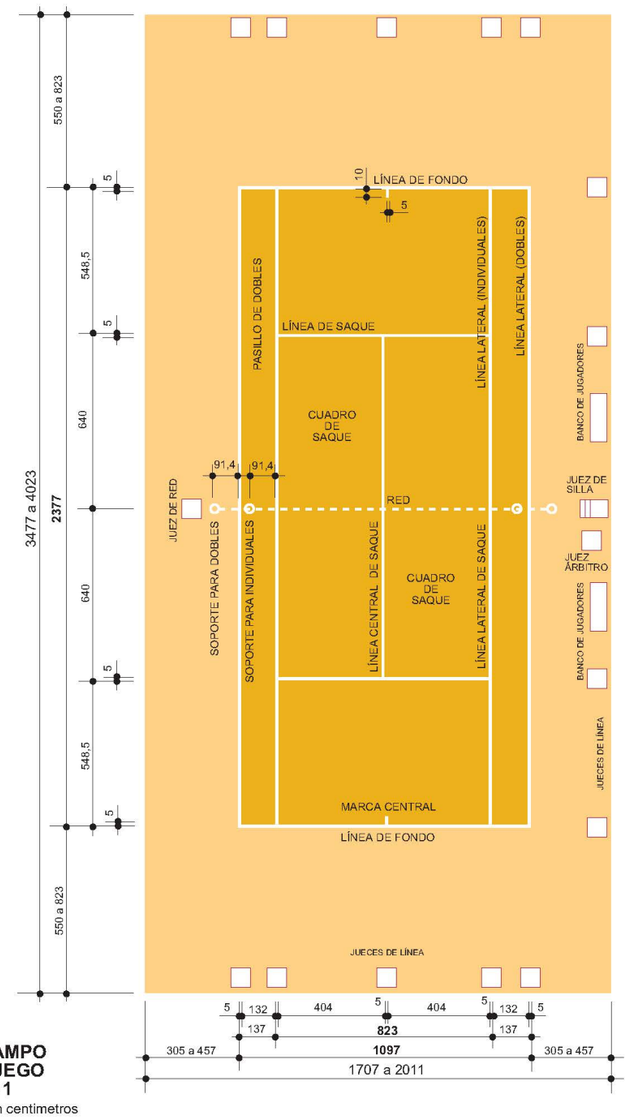
La pista de bádminton es de 13,40 metros de largo y, dependiendo de si se juega de forma individual o en parejas, el ancho es de 5,18 metros o de 6,10 metros. A estas dimensiones hay que añadirles un espacio de un metro en los laterales y de dos metros en los fondos para el juego, así como otro metro en uno de los dos laterales para el árbitro. En cualquiera de los dos casos, para el bádminton se podría adoptar la misma táctica que con el voleibol, colocar varias pistas adecuadamente repartidas para poder jugar más de un partido a la vez. En este caso, se exige una altura libre algo mayor, concretamente de 7,50 metros.



7. TENIS

La cancha de juego para el tenis tiene unas dimensiones de 23,77 metros de largo por 10,97 metros de ancho. En este caso no se puede incorporar más de una pista para jugar simultáneamente, ya que se exige un espacio libre de 3,66 metros a cada lado de la pista y de 6,40 metros en cada fondo, lo que hace unas dimensiones totales de 36,57 metros de largo por 18,29 metros de ancho. La altura libre también es de 7 metros.

NIDE 2002	TENIS	TEN

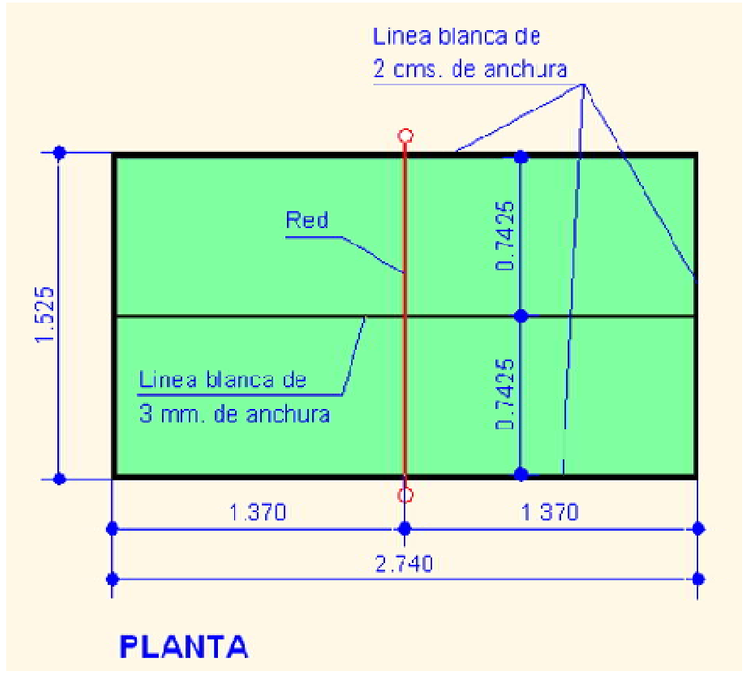


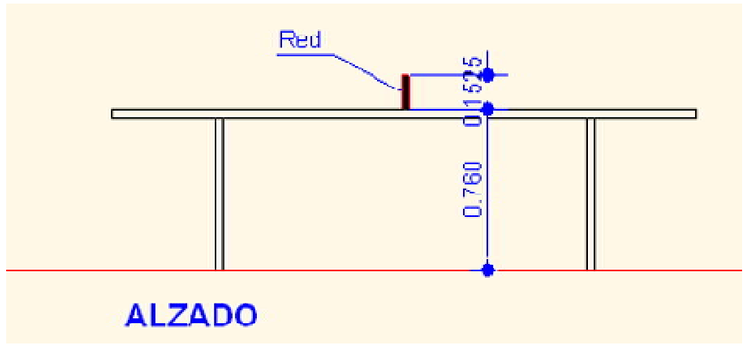
EL CAMPO DE JUEGO TEN - 1

Cotas en centimetros

8. TENIS DE MESA

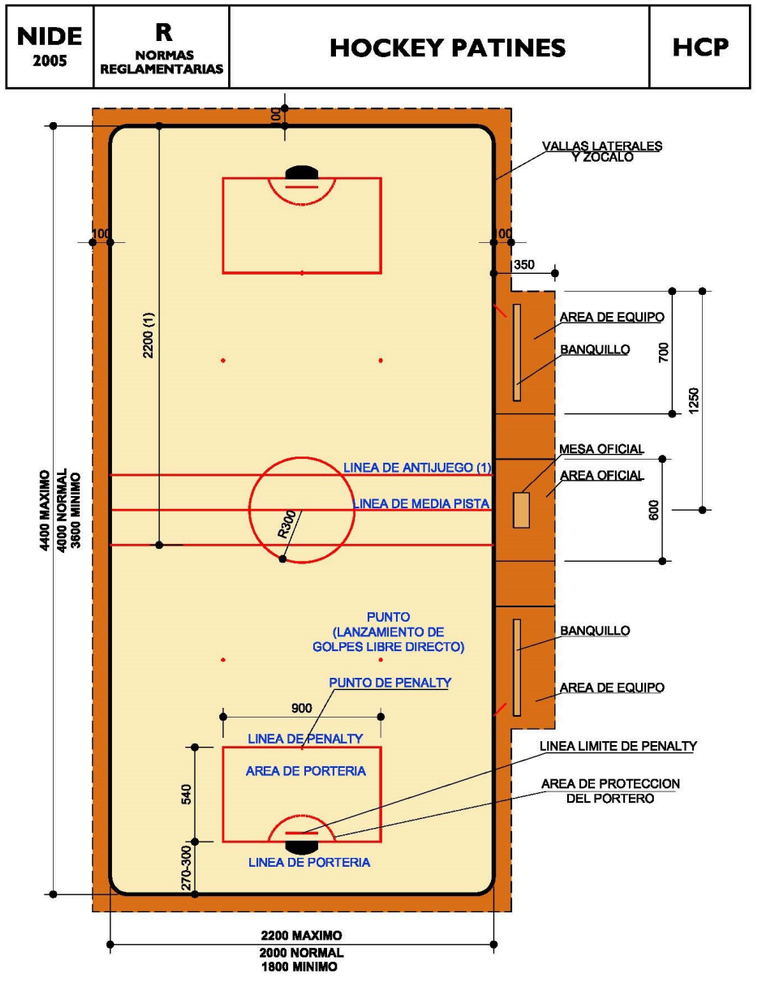
Las mesas del tenis de mesa (o ping-pong) son pequeñas, concretamente de 2,74 metros de largo por 1,525 metros de ancho, pero exige unas dimensiones libres bastante grandes, lo que hace que se necesite un espacio total de 14,00x7,00 metros. La altura libre en este caso es de 5 metros.





9. HOCKEY PATINES

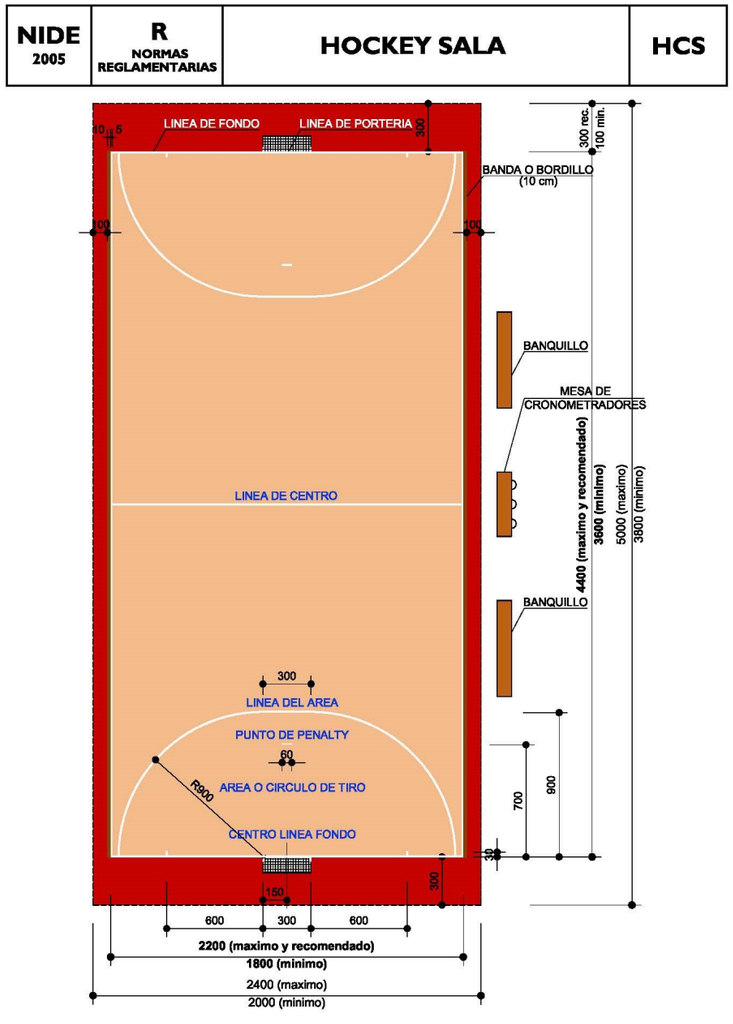
El terreno de juego para el hockey sobre patines es de 40 metros de largo por 20 de ancho. Además se necesita un metro a cada lado y al fondo de la pista. La altura libre también es de 7 metros.



TODAS LAS LINEAS DE MARCAJE TENDRAN UNA ANCHURA DE 8 cm

10. HOCKEY SALA

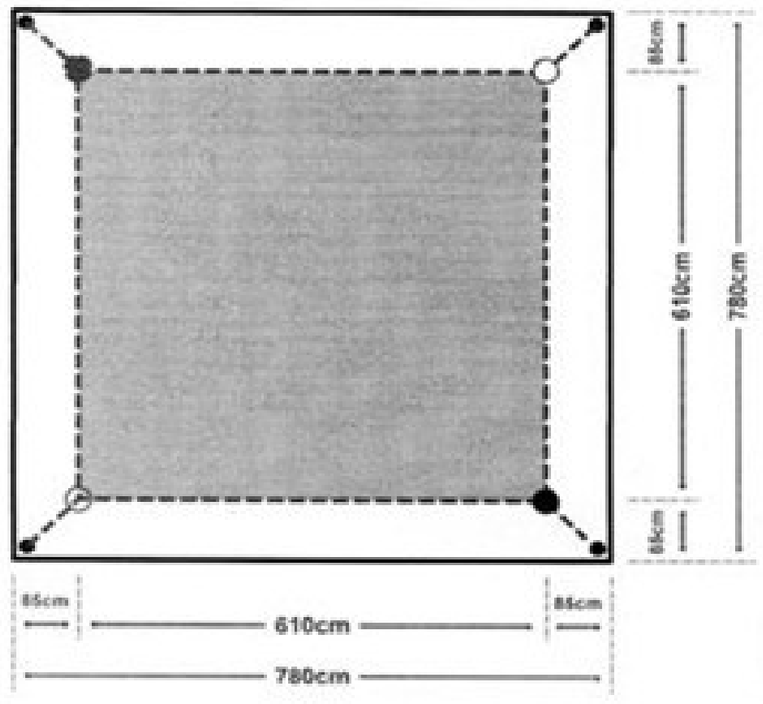
El terreno de juego en el hockey sala es, también, de 40 metros de largo por 20 metros de ancho, y se recomienda que como mínimo tenga un metro libre en los dos laterales y en los dos fondos. La altura libre es de 7 metros.



TODAS LAS LINEAS DE MARCAS TIENEN 5cm DE ANCHO
PUNTO DE PENALTY: SE PODRA MARCAR CON UN CIRCULO DE Ø 10cm

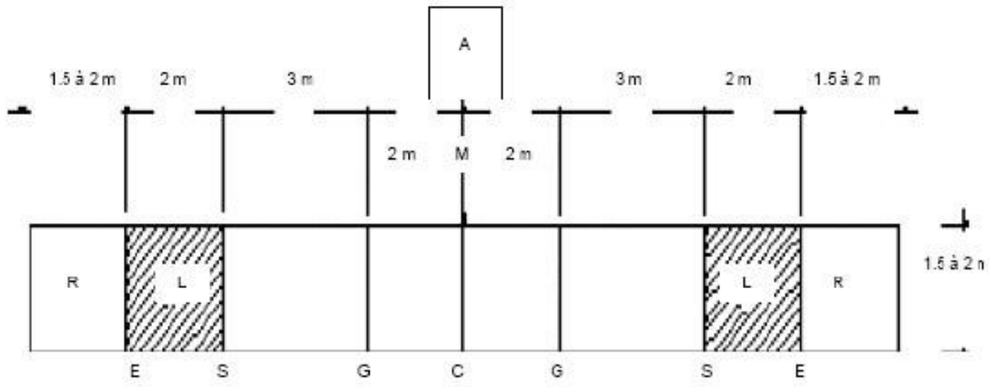
11. BOXEO

El "ring" de boxeo unas dimensiones interiores de 6,10x6,10 metros. Las dimensiones exteriores son de 7,80x7,80 metros, ya que se necesitan 85 cm a cada lado. En este caso la altura mínima es menor, necesitando solamente 4 metros.



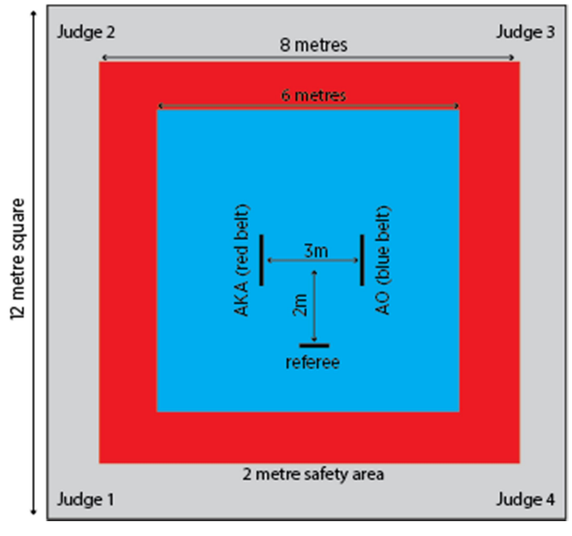
12. ESGRIMA

Para la esgrima se necesita una pista muy larga, pero estrecha, por lo que se podrían disponer varias pistas en el pabellón. Las dimensiones de la pista son 18 metros de largo por 2 metros de ancho, y la altura libre necesaria es de 4 metros. A ambos lados de la pista y a los fondos se necesita un espacio libre de 2 metros.



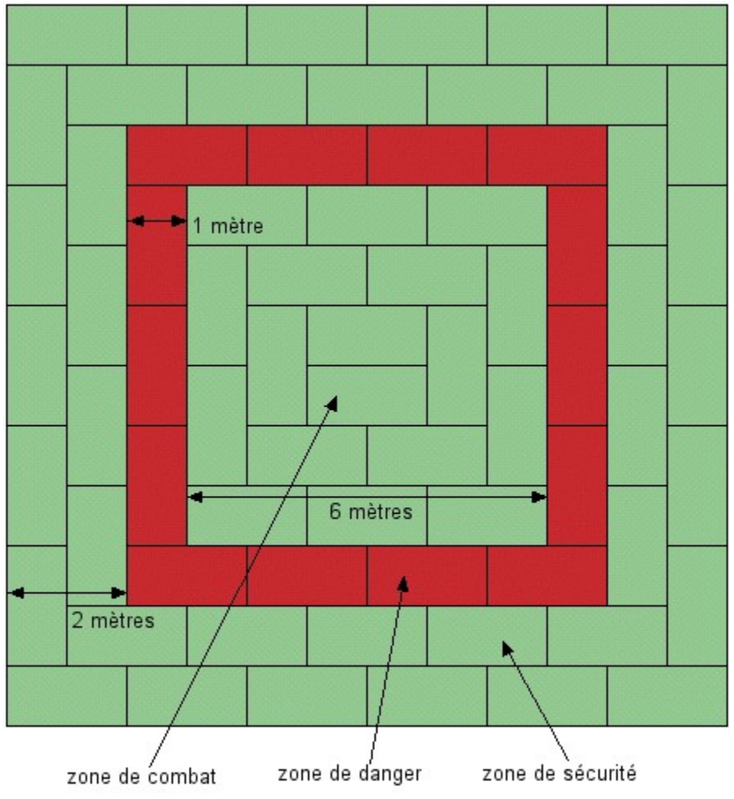
13. KARATE

El tatami de karate tiene las mismas dimensiones que el de judo y también se necesita la misma altura.



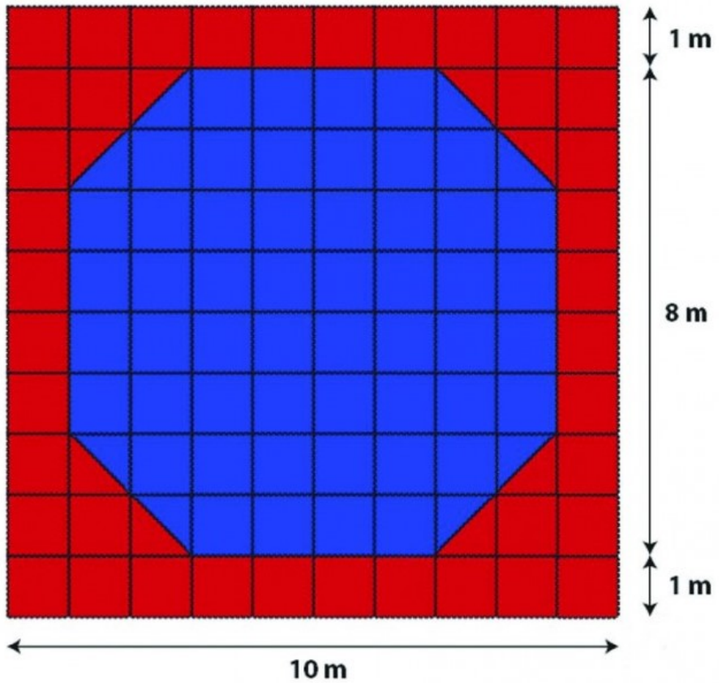
14. JUDO

La pista o “tatami” de judo tiene unas dimensiones de 12x12 metros y se necesita una altura mínima de 4 metros.



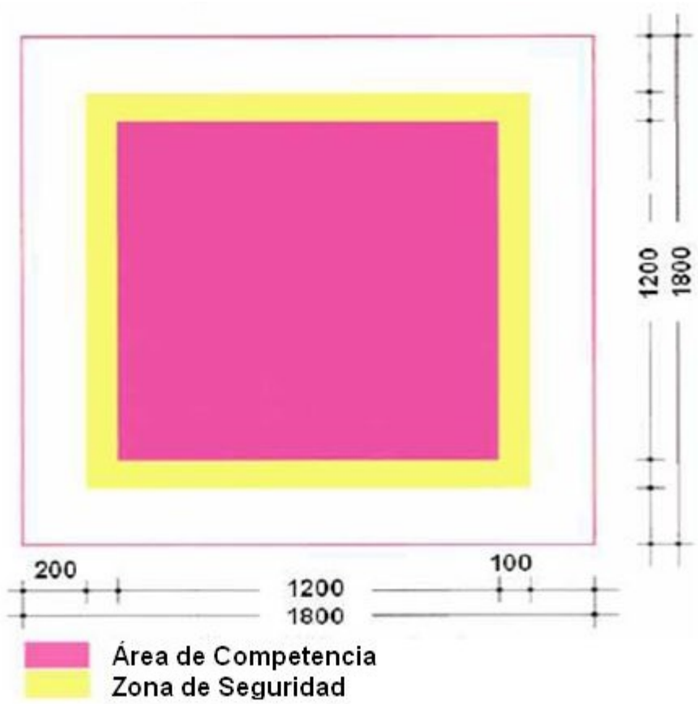
15. TAEKWONDO

En el taekwondo son necesarias unas dimensiones de 10 metros tanto de ancho como de largo y una altura de 4 metros.



16. GIMNASIA ARTÍSTICA Y GIMNASIA RÍTMICA

La pista necesaria para estos dos deportes es de 12 metros de ancho por 12 metros de largo, teniendo además una zona de seguridad de 3 metros a cada lado, lo que hace un total de 18x18 metros. Además, la altura libre necesaria es de 8 metros.

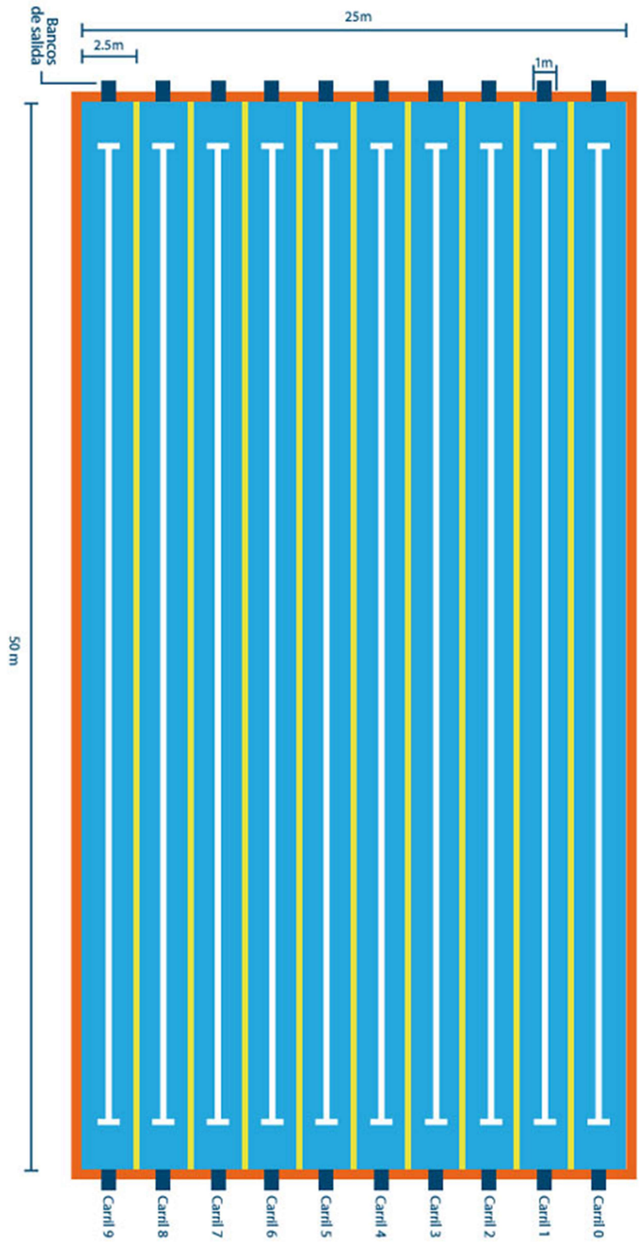


17. NATACIÓN

Para el caso de la natación, tendremos que distinguir dos tipos de piscina: olímpica y semiolímpica.

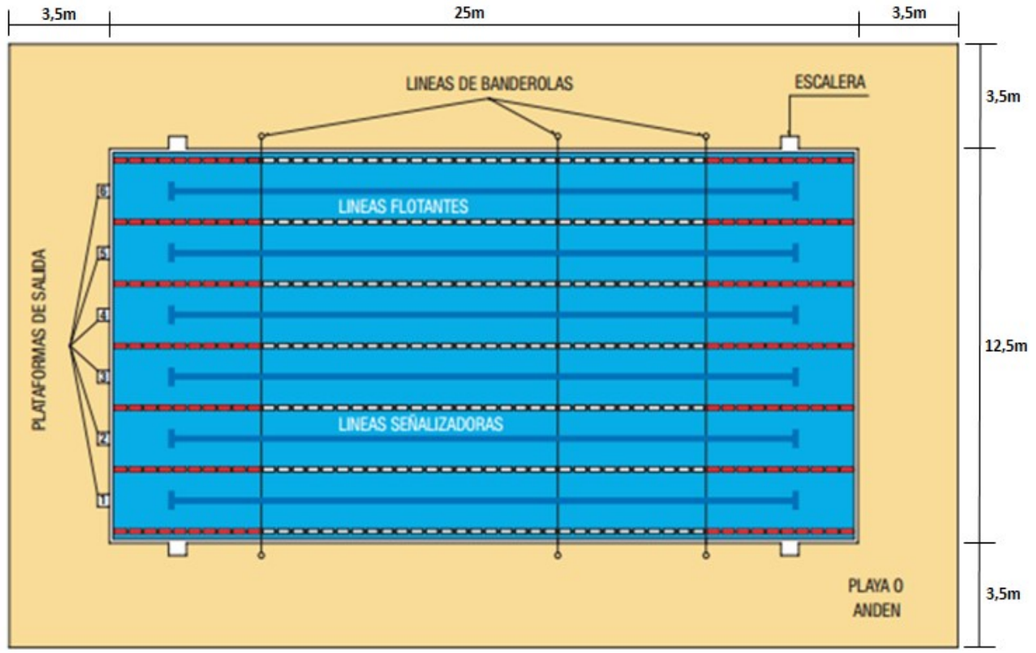
- Piscina Olímpica.

Esta piscina es necesariamente de 50 metros de largo, y tiene un ancho de 21 o 25 metros, dependiendo de si en ella se van a realizar campeonatos nacionales o internacionales. La piscina contará con una profundidad mínima de 2 metros y máxima de 2,50. Además, para posibilitar la circulación de los usuarios alrededor del vaso de la piscina, se preverán unas bandas exteriores de al menos 3,50 metros de ancho.



– Piscina Semiolímpica.

Esta piscina tiene una longitud de 25 metros y una anchura de 12,50 o 16,50 metros dependiendo de si se van a realizar en ella competiciones locales y regionales o nacionales. La profundidad será de al menos 1,80 metros, con un máximo de 2,25. Como en la piscina olímpica, las dimensiones de las bandas exteriores serán de al menos 3,50 metros.



18. GIMNASIO

En las “Normas NIDE para Salas y Pabellones” no aparece ninguna restricción o recomendación en cuanto a los gimnasios dentro de los polideportivos, pero también se estudiará la posibilidad de incorporar un gimnasio en él, con diferentes salas o aulas como:

– Salas de musculación.
– Salas con bicicletas estáticas, cintas o bicicletas elípticas.
– Salas diáfanas para posibles cursos, clases o libres para los usuarios.

19. RESUMEN

A continuación se muestran en una tabla las dimensiones necesarias para cada deporte, con el fin de obtener las dimensiones mínimas del polideportivo dependiendo de los deportes que se decida que se van a practicar en el pabellón:

DEPORTE	ANCHO	LARGO	ANCHO TOTAL	LARGO TOTAL	ALTURA
Futbol Sala	20,00	40,00	22,00	44,00	7,00
Baloncesto	15,00	28,00	19,00	32,00	7,00
Balonmano	20,00	40,00	22,00	44,00	7,00
Voleibol	9,00	18,00	15,00	24,00	7,00
Bádminton	6,10	13,40	9,10	17,40	7,50
Tenis	10,97	23,77	18,29	36,57	7,00
Tenis de Mesa	1,525	2,74	7,00	14,00	5,00
Hockey Patines	20,00	40,00	22,00	42,00	7,00
Hockey Sala	20,00	40,00	22,00	42,00	7,00
Boxeo	6,10	6,10	7,80	7,80	4,00
Esgrima	2,00	18,00	6,00	22,00	4,00
Judo	12,00	12,00	15,00	15,00	4,00
Karate	12,00	12,00	15,00	15,00	4,00
Taekwondo	10,00	10,00	12,00	12,00	4,00
Gimnasia	12,00	12,00	18,00	18,00	8,00
Piscina Olímpica	25,00	50,00	32,00	57,00	2,80
Piscina Semiolímpica	16,50	25,00	23,50	32,00	2,80

Con todos estos datos, se tratará de encontrar una solución para el polideportivo en la que se puedan albergar todos estos deportes, integrándolos en un espacio lo más pequeño posible. Es por ello que la pista deberá tener unas dimensiones mínimas de 44 metros de largo por 22 de ancho (el tamaño de los campos de futbol sala y balonmano), y en ese espacio ubicar de la mejor forma posible el resto de pistas.

ANEJO Nº9 – ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN 3

2.1. ALTERNATIVA 1 3

2.2. ALTERNATIVA 2 5

2.3. ALTERNATIVA 3 7

2.4. ALTERNATIVA 4 9

3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA 11

3.1. ALTERNATIVA 1 11

3.2. ALTERNATIVA 2 11

3.3. ALTERNATIVA 3 11

3.4. ALTERNATIVA 4 11

3.5. CONCLUSIÓN 11

1. INTRODUCCIÓN

Para la elección de la distribución del Polideportivo, lo más importante a tener en cuenta es las dimensiones de la parcela en la que se va a construir. A continuación se muestra una imagen aérea de dicha parcela, situada en Barrio de Sierrapando en Torrelavega.

Hay que tener en cuenta que en esta parcela se va a construir tanto el pabellón como el aparcamiento, por lo que el pabellón deberá ser de unas dimensiones suficientes como para dejar espacio a un parking acorde a su propio aforo.

Como hemos visto anteriormente en el "Anejo de Espacios Útiles al Deporte", las dimensiones del polideportivo dependerán de los deportes que deseemos albergar en él. A continuación se vuelve a mostrar la tabla con el resumen de las dimensiones exigidas por cada uno de los deportes.

DEPORTE	ANCHO	LARGO	ANCHO TOTAL	LARGO TOTAL	ALTURA
Futbol Sala	20,00	40,00	22,00	44,00	7,00
Baloncesto	15,00	28,00	19,00	32,00	7,00
Balonmano	20,00	40,00	22,00	44,00	7,00
Voleibol	9,00	18,00	15,00	24,00	7,00
Bádminton	6,10	13,40	9,10	17,40	7,50
Tenis	10,97	23,77	18,29	36,57	7,00
Tenis de Mesa	1,525	2,74	7,00	14,00	5,00
Hockey Patines	20,00	40,00	22,00	42,00	7,00
Hockey Sala	20,00	40,00	22,00	42,00	7,00
Boxeo	6,10	6,10	7,80	7,80	4,00
Esgrima	2,00	18,00	6,00	22,00	4,00
Judo	12,00	12,00	15,00	15,00	4,00
Karate	12,00	12,00	15,00	15,00	4,00
Taekwondo	10,00	10,00	12,00	12,00	4,00
Gimnasia	12,00	12,00	18,00	18,00	8,00
Piscina Olímpica	25,00	50,00	32,00	57,00	2,80
Piscina Semiolímpica	16,50	25,00	23,50	32,00	2,80

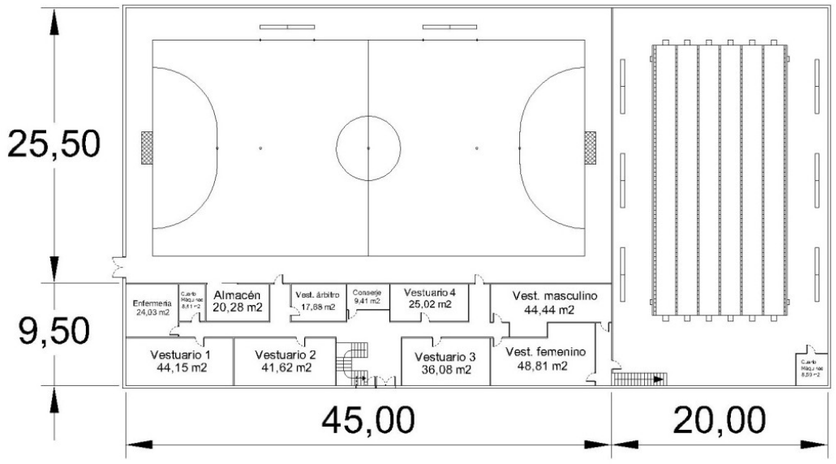
Con estos datos, sabemos que la pista polideportiva tendrá que tener unas dimensiones mínimas de 44 metros de largo y 22 metros de ancho, para albergar todos estos deportes. Además, en caso de decidirnos a colocar una piscina específica para competiciones deportivas, ésta será o bien olímpica (50mx25m) o bien semiolímpica (25mx16,50m).

2. ALTERNATIVAS DE DISTRIBUCIÓN

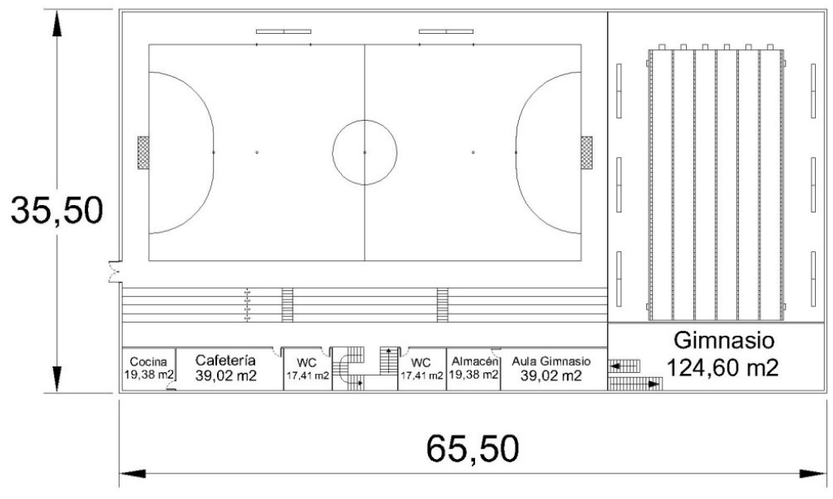
2.1. ALTERNATIVA 1

En esta opción se ha incluido tanto la pista polideportiva como una piscina semiolímpica, además de vestuarios, gimnasio, almacén, enfermería, cafetería y servicios para los espectadores. Las dimensiones totales del Polideportivo serían de 65,50 metros de longitud y 35,50 metros de anchura. A continuación vemos dos planos de cómo sería el polideportivo y también se explican más detalladamente cada uno de los espacios de esta alternativa.

PLANTA BAJA



PRIMERA PLANTA



2.1.1. PISTA POLIDEPORTIVA

La pista tiene unas dimensiones de 45,00x25,50 metros, por lo que cumpliría las exigencias de todos los deportes enumerados anteriormente. Tendríamos dos accesos a la pista para los jugadores, ambos desde la zona de vestuarios.

2.1.2. PISCINA SEMIOLÍMPICA

La piscina, en este caso semiolímpica, iría acoplada al lateral de la pista polideportiva, y tendría unas dimensiones totales de 35 metros de largo y 20 metros de ancho. Además, cuenta con un acceso desde dos de los vestuarios del pabellón, ambos (femenino y masculino) dedicados tanto para la piscina como para el gimnasio.

2.1.3. GIMNASIO

El gimnasio se encuentra en la primera planta, a la que se accede desde los vestuarios femenino y masculino por unas escaleras. El gimnasio tiene unas dimensiones de 20 metros de largo (al igual que la piscina) y de 6,30 metros de ancho. Además de este espacio, se incorpora un aula para el gimnasio, destinada a posibles clases o a

aulas de ciclismo, de 39 m2. El gimnasio cuenta con un almacén propio de 19,38 m2, cuyo acceso es desde el aula.

2.1.4. GRADERÍO

Las gradas para el público estarían situadas en uno de los laterales de la pista, por lo que su longitud es, también, de 45 metros. En estas gradas habría cuatro filas de asientos, por lo que suponiendo que cada asiento ocupa aproximadamente 50 centímetros, tendría un aforo de unas 350 personas sentadas, además de las que pudieran estar de pie.

2.1.5. VESTUARIOS

En esta alternativa, se contaría con un total de siete vestuarios, de los cuales cuatro serían para usuarios de la pista polideportiva, dos para la piscina (masculino y femenino) y un último vestuario destinado a árbitros. Las dimensiones de los vestuarios serían las siguientes:

VESTUARIOS PISTA POLIDEPORTIVA	VESTUARIO 1	44,15 m^2
	VESTUARIO 2	41,62 m^2
	VESTUARIO 3	36,08 m^2
	VESTUARIO 4	25,02 m^2
VESTUARIOS PARA PISCINA	VEST. MASCULINO	44,44 m^2
	VEST. FEMENINO	48,81 m^2
VESTUARIO PARA ÁRBITRO	VESTUARIO ÚNICO	17,68 m^2

2.1.6. CAFETERÍA

La cafetería, situada en la primera planta, con acceso desde las gradas, tiene unas dimensiones de 39 m2 y contaría además con una cocina privada de unos 20 m2. La zona de mesas de la cafetería con un gran ventanal, desde el cual podría verse también la pista polideportiva.

2.1.7. ENFERMERÍA

Es necesario también, incorporar una enfermería, la cual estaría en la planta baja, en la zona de los vestuarios y tendría unas dimensiones de aproximadamente 5 metros de ancho y 5 metros de largo. Además del acceso desde los vestuarios, podría colocarse un acceso adicional desde la pista.

2.1.8. SERVICIOS

En la zona del graderío, y uno a cada lado de la escalera, tendríamos dos servicios para el público, uno masculino y otro femenino. Ambos tendrían una superficie de 17,41 m2.

2.1.9. ALMACÉN

Además del almacén destinado al gimnasio, encontraríamos otro almacén, con acceso desde la pista, para guardar material como porterías, canastas, redes, balones, etc. y también el material de limpieza. Este almacén sería de unos 20 m2.

2.1.10. CONSERJERÍA

Con un espacio de casi 10 m2, tendríamos la zona del conserje.

2.1.11. CUARTO DE MÁQUINAS

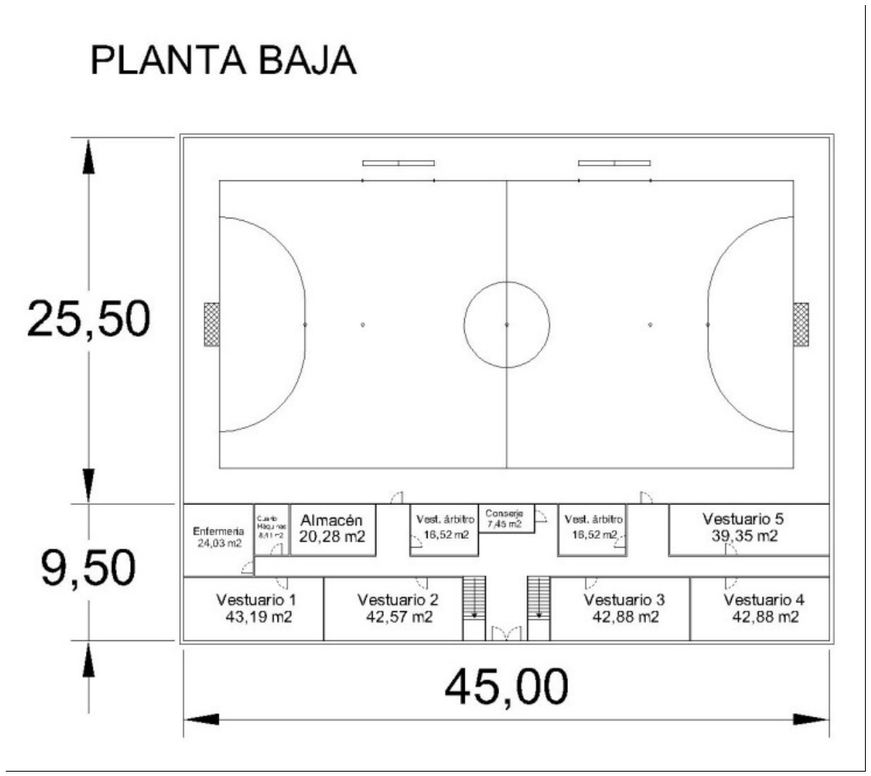
Tendríamos dos cuartos de máquinas, los dos de unos 9 m2. Uno sería para la zona de vestuarios, donde tendríamos caldera, cuadro de luces, aire acondicionado, etc. y otro para la zona de la piscina, donde tendríamos las máquinas necesarias para el mantenimiento de la piscina.

2.1.12. ENTRADA / DISTRIBUIDOR

La zona de entrada, tanto para espectadores como para deportistas, es de aproximadamente 40 m2. Nada más entrar encontraríamos a nuestra izquierda las escaleras, que dan acceso a la zona de graderío. De frente, tendríamos al conserje. Y a cada uno de los lados encontraríamos los vestuarios, enfermería y cuarto de máquinas.

2.2. ALTERNATIVA 2

Esta alternativa es, prácticamente igual que la primera, pero con la diferencia de que en este caso no se han incorporado piscina ni gimnasio, por lo que las dimensiones totales del polideportivo son menores (45,50 metros de largo por 35,50 metros de ancho). Se muestran ahora los planos de esta opción, así como un breve resumen de las diferentes zonas que encontramos.



2.2.1. PISTA POLIDEPORTIVA

La pista, al igual que en la anterior alternativa tiene unas dimensiones de 45,00x25,50 metros, por lo que cumpliría las exigencias de todos los deportes enumerados anteriormente. Tendríamos dos accesos a la pista para los jugadores, ambos desde la zona de vestuarios.

2.2.2. GRADERÍO

Las gradas también son iguales, estarían situadas en uno de los laterales de la pista, con una longitud de 45 metros y cuatro filas darían cabida a unas 350 personas.

2.2.3. VESTUARIOS

Una de las grandes diferencias entre esta alternativa y la primera reside en los vestuarios, ya que ahora, pese a también contar con siete, estos se distribuyen en cinco para deportistas y dos para árbitros. Las dimensiones de los vestuarios serían las siguientes:

VESTUARIOS PARA PISTA POLIDEPORTIVA	VESTUARIO 1	43,19 m^2
	VESTUARIO 2	42,57 m^2
	VESTUARIO 3	42,88 m^2
	VESTUARIO 4	42,88 m^2
	VESTUARIO 5	39,35 m^2
VESTUARIO PARA ÁRBITRO	VESTUARIO 1	16,52 m^2
	VESTUARIO 2	16,52 m^2

2.2.4. CAFETERÍA

La cafetería, al igual que antes, está situada en la primera planta, con acceso desde las gradas y cuenta con un total de unos 59 m2, de los cuales 20 serían de la cocina y el resto de cafetería. Tendríamos también una cristalera por la que ver la pista.

2.2.5. ENFERMERÍA

La enfermería tendría aproximadamente 25 m2, y tendría acceso por los vestuarios, además de poder habilitar otro acceso desde la pista.

2.2.6. SERVICIOS

En la zona del graderío, y uno a cada lado de la escalera, tendríamos dos servicios para el público, uno masculino y otro femenino. Ambos tendrían una superficie de 17,41 m2.

2.2.7. ALMACÉN

Tendríamos un almacén para la zona de la pista, de unos 20 m^2, con acceso desde la pista, para guardar material como porterías, canastas, redes, balones, etc. y también el material de limpieza. Además en la zona de gradas tendríamos otro almacén, junto a la zona de oficinas, de aproximadamente 29 m^2.

2.2.8. OFICINAS

Esta es otra de las grandes diferencias entre esta alternativa y la anterior, ya que donde antes teníamos el aula para el gimnasio ahora encontramos una zona libre, que podría estar destinado a oficinas o algún uso similar. Tiene una superficie de 29,20m^2.

2.2.9. CONSERJERÍA

Con un espacio de casi 10 m^2, tendríamos la zona del conserje.

2.2.10. CUARTO DE MÁQUINAS

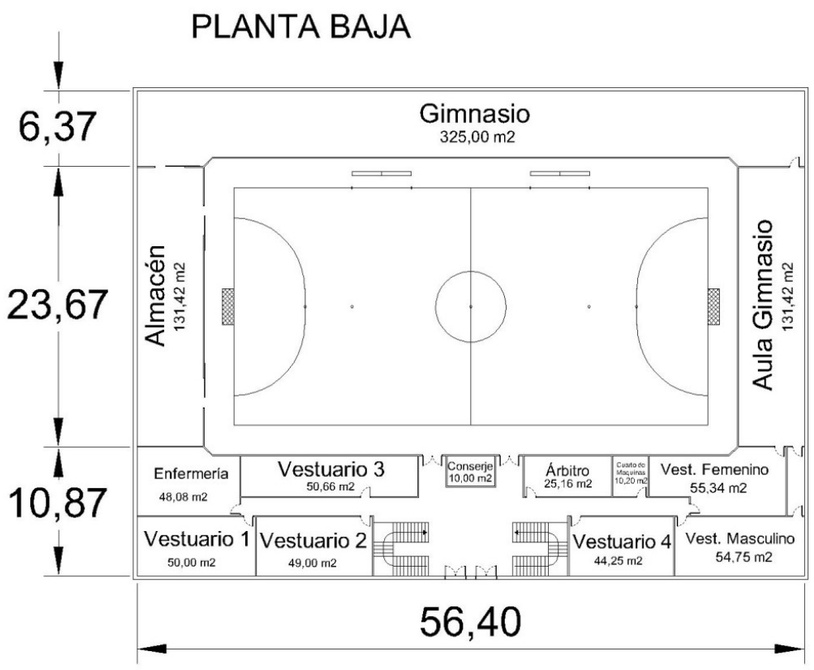
En este caso, solo necesitaríamos un cuarto de máquinas, destinado a caldera, aire acondicionado, cuarto de luces, etc. que sería de unos 9 metros cuadrados.

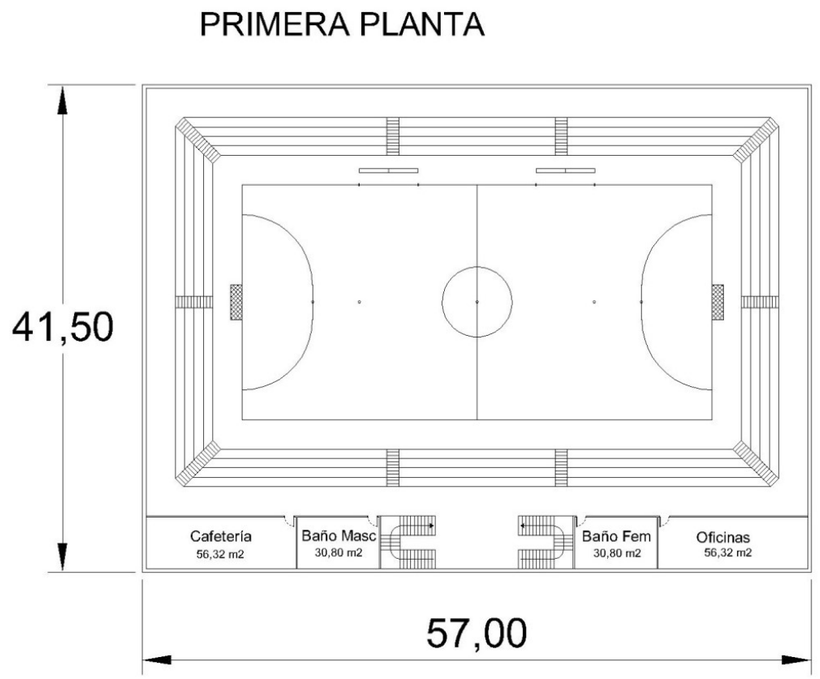
2.2.11. ENTRADA / DISTRIBUIDOR

La zona de entrada, es igual que en el caso anterior, de aproximadamente 40 m^2. En el plano vemos que las escaleras cambian, pero no es más que otra opción de colocarlas, aunque ocuparían más espacio. El conserje, estaría ubicado en la misma zona. Y, también, a cada uno de los lados encontraríamos los vestuarios, enfermería y cuarto de máquinas.

2.3. ALTERNATIVA 3

Esta alternativa es una variación de la segunda, que tampoco cuenta con piscina, pero sí cuenta con gimnasio y una zona de gradas mucho mayor, para dar cabida a más espectadores. Las dimensiones totales del polideportivo son de 57 metros de largo y 41,50 metros de ancho. A continuación vemos los planos de esta opción y un resumen detallando de los espacios de los que dispondría el polideportivo.





2.3.1. PISTA POLIDEPORTIVA

La pista en este caso tiene unas dimensiones de 45,00x25,00 metros (medio metro menos de anchura), pero también cumpliría las exigencias de todos los deportes enumerados anteriormente. Tendríamos dos accesos a la pista para los jugadores, ambos desde la zona de vestuarios.

2.3.2. GIMNASIO

Una de las grandes ventajas, además del graderío, de esta alternativa reside en el gimnasio, ya que es mucho mayor. Estaría dividido en dos zonas, una situada a la derecha de la entrada, que podría utilizarse como aula, de 131,40 m2, y otra zona situada al fondo del polideportivo, de 325 m2. Además, desde la zona del fondo, tendríamos acceso a un almacén de unos 130 m2, aunque estaría compartido con la zona de la pista polideportiva. El acceso al gimnasio se realizaría a través de dos de los vestuarios, los cuales serían uno masculino y otro femenino.

2.3.3. GRADERÍO

La principal ventaja de esta alternativa, el polideportivo contaría con gradas en todos los alrededores de la pista, es decir, unos 150 metros para cada una de las cuatro filas, lo que supondría un aforo aproximado de 1200 espectadores sentados, además de la gente que podría estar de pie o en la cafetería.

2.3.4. VESTUARIOS

También en esta alternativa contaríamos con siete vestuarios, de los cuales cuatro serían para usuarios de la pista polideportiva, dos para el gimnasio (masculino y femenino) y un último vestuario destinado a árbitros. Las dimensiones de los vestuarios serían las siguientes:

VESTUARIOS PISTA POLIDEPORTIVA	VESTUARIO 1	50,00 m^2
	VESTUARIO 2	49,00 m^2
	VESTUARIO 3	50,66 m^2
	VESTUARIO 4	44,25 m^2
VESTUARIOS PARA GIMNASIO	VEST. MASCULINO	54,75 m^2
	VEST. FEMENINO	55,33 m^2
VESTUARIO PARA ÁRBITRO	VESTUARIO ÚNICO	25,16 m^2

2.3.5. CAFETERÍA

La cafetería estaría situada en la primera planta, para los espectadores, y contaría con una superficie total de 56,32 metros cuadrados, de los cuales unos 20 serían para la cocina privada También dispondría de un ventanal desde el que poder ver la pista.

2.3.6. ENFERMERÍA

La enfermería, en este caso sería mucho más grande (prácticamente el doble), ya que sería de unos 48 m2. Estaría en la planta baja, en la zona de los vestuarios, desde la que se accedería, pero también se podría incorporar una puerta para acceder desde la pista polideportiva.

2.3.7. SERVICIOS

Estarían ubicados en la zona de las gradas y tendrían unas dimensiones, tanto el femenino como el masculino de 30,80 m2.

2.3.8. ALMACÉN

En este caso, tan solo tendríamos un almacén, que tendrían que compartir el gimnasio, la pista y la limpieza, pero es tan grande que no habría ningún problema, ya que es de 131,40 m2. Tendría un par de accesos desde la pista y otro desde el gimnasio.

2.3.9. CONSERJERÍA

El conserje tendría un espacio de 10 m2, y como en las alternativas anteriores se situaría enfrente de la entrada principal.

2.3.10. CUARTO DE MÁQUINAS

Al no haber piscina, solamente necesitaríamos un cuarto de máquinas, donde albergar calderas, cuadros de luces o aire acondicionado. Esta habitación tendría unos 10 metros cuadrados.

2.3.11. OFICINAS

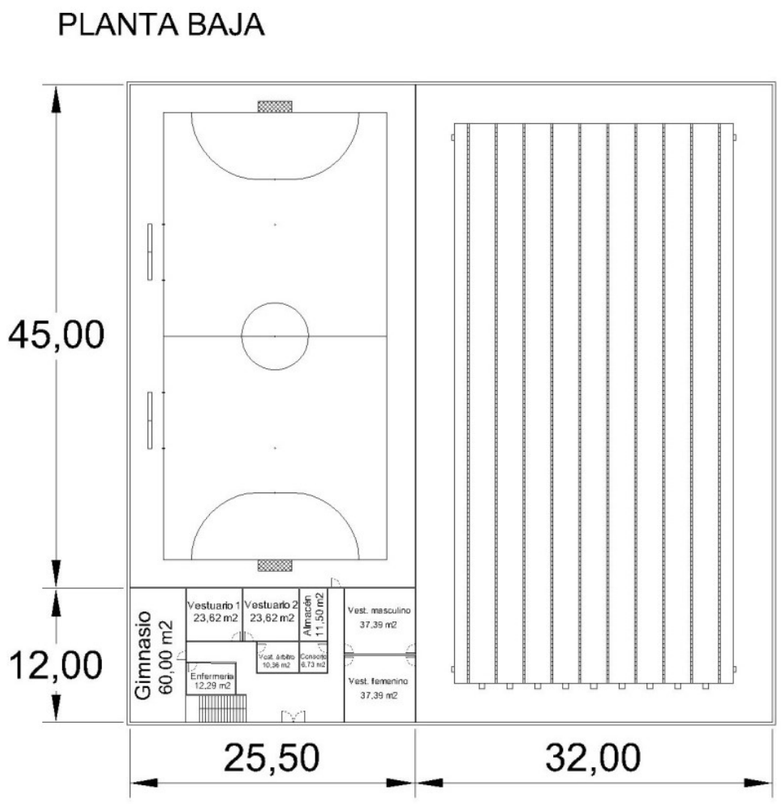
También en este caso, dispondríamos de un espacio reservado para oficinas. Estaría ubicado en la primera planta y tendría su acceso desde el graderío. Su superficie sería de unos 56 m2.

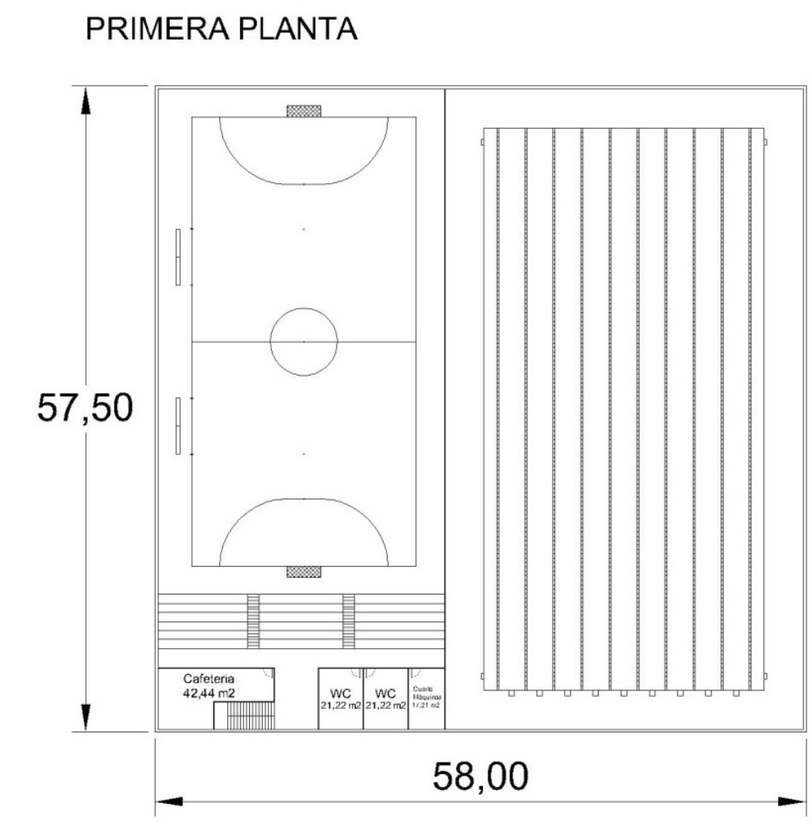
2.3.12. ENTRADA / DISTRIBUIDOR

Por último, tenemos la zona de entrada, al ser solo una y tener que dar cabida a más de mil personas, necesariamente ha de ser más grande que en los casos anteriores. Es por ello que cuenta con unos 130 metros cuadrados. Además, en esta alternativa nos hemos visto obligados a disponer de no solo una escalera para acceder a las gradas, sino de colocar dos, ya que por ellas transitará mucha gente.

2.4. ALTERNATIVA 4

Por último, en esta alternativa se vuelve a contar con piscina, pero en esta ocasión es una piscina olímpica. El pabellón sería de 58 metros de ancho y 57,50 de largo. A continuación, como en el resto de opciones, se muestran los planos de las dos plantas del polideportivo y una explicación de los espacios.





2.4.1. PISTA POLIDEPORTIVA

La pista es de 45,00x25,50 metros, por lo que también cumpliría las exigencias de todos los deportes enumerados anteriormente. En esta alternativa solo tendríamos un accesos a la pista para los jugadores, situado en la zona de vestuarios.

2.4.2. PISCINA OLÍMPICA

La zona de la piscina olímpica tendría unas dimensiones de 57 metros de largo por 32 metros de ancho, como se exige en las normas NIDE. Iría acoplada al lateral de la pista polideportiva y tendría un acceso desde cada uno de dos de los vestuarios destinados a la piscina (uno masculino y otro femenino).

2.4.3. GIMNASIO

En este caso el gimnasio sería de 60 metros cuadrados y tendría un único acceso desde la zona de vestuarios. Uno de los inconvenientes de esta alternativa es que el gimnasio no contaría con vestuarios propios.

2.4.4. GRADERÍO

La gran desventaja de esta alternativa, ya que, para evitar que las dimensiones del pabellón fueran demasiado grandes y no entrara en la parcela, se ha optado por colocar las gradas en uno de los fondos de la pista (detrás de una de las porterías). Estas gradas podrían dar aforo a unas 280 o 300 personas, pero con una visibilidad peor que en el caso de estar situadas en el lateral de la pista.

2.4.5. VESTUARIOS

En este caso contaríamos con cinco vestuarios: dos destinados a los usuarios de la pista, dos para los usuarios de la piscina y uno para árbitros. Éstos serían más pequeños que en cualquiera de las anteriores alternativas. Las dimensiones de los vestuarios serían las siguientes:

VESTUARIOS PISTA POLIDEPORTIVA	VESTUARIO 1	23,62 m^2
	VESTUARIO 2	23,62 m^2
VESTUARIOS PARA PISCINA	VEST. MASCULINO	37,39 m^2
	VEST. FEMENINO	37,39 m^2
VESTUARIO PARA ÁRBITRO	VESTUARIO ÚNICO	10,36 m^2

2.4.6. CAFETERÍA

La cafetería estaría situada en la primera planta, para los espectadores, y contaría con una superficie total de 42,44 m2, de los cuales podrían aprovecharse unos 15 metros cuadrados para la cocina y el resto para zona de mesas. Al igual que en las demás alternativas, contaríamos con una cristalera para poder ver la pista desde aquí.

2.4.7. ENFERMERÍA

La enfermería, sería bastante pequeña, ya que tan solo contaría con unos 12,50 m2. Estaría en la planta baja, en la zona de los vestuarios, desde la que se accedería.

2.4.8. SERVICIOS

Estarían ubicados en la zona de las gradas y tendrían unas dimensiones, tanto el femenino como el masculino de 21,22 m2.

2.4.9. ALMACÉN

Otro de los inconvenientes de esta alternativa es la del almacén, ya que solo tendríamos uno y sería muy pequeño, de 11,50 metros cuadrados.

2.4.10. CONSERJERÍA

El conserje tendría un espacio de aproximadamente 7 m2, y también se ubicaría enfrente de la entrada principal.

2.4.11. CUARTOS DE MÁQUINAS

Como tenemos piscina, necesitamos, aparte de caldera, aire acondicionado y cuadro de luces, un espacio específico para máquinas de mantenimiento de la piscina, por lo que el cuarto de máquinas es de unos 18 metros cuadrados. Estaría ubicado en la primera planta, junto a los servicios.

2.4.12. ENTRADA / DISTRIBUIDOR

Para finalizar, la entrada es de 40 m2 y tendríamos las escaleras a la izquierda, así como el gimnasio, la enfermería y los vestuarios para la pista. Los vestuarios para la piscina están a la derecha de la entrada y el conserje justo enfrente.

3. ELECCIÓN DE LA ALTERNATIVA

Teniendo en cuenta el apartado 3 de este Anejo, a continuación se van a exponer las ventajas y desventajas de cada una de las alternativas, con lo que se procederá a la elección de la alternativa.

3.1. ALTERNATIVA 1

Las principales ventajas de esta alternativa son las siguientes:

- Piscina semiolímpica.
- Gimnasio amplio (unos 180 m^2 entre gimnasio, aula y almacén).
- Buen número de vestuarios y de dimensiones amplias.
- Dos almacenes.
- Cafetería, enfermería, servicios y cuartos de máquinas apropiados a la capacidad del Polideportivo.

Y los inconvenientes son:

- Capacidad para 350 espectadores, pocos en comparación con otras alternativas.

3.2. ALTERNATIVA 2

Las principales ventajas de esta alternativa son las siguientes:

- Buen número de vestuarios y de dimensiones amplias.
- Dimensiones totales pequeñas, puede ser apropiado para aprovechar la parcela.
- Dos almacenes.
- Posibilidad de colocar oficinas.
- Cafetería, enfermería, servicios y cuartos de máquinas apropiados a la capacidad del Polideportivo.

Y los inconvenientes son:

- No se dispone de piscina.
- Sin gimnasio.
- Capacidad para 350 espectadores, pocos en comparación con otras alternativas.

3.3. ALTERNATIVA 3

Las principales ventajas de esta alternativa son las siguientes:

- Aforo para más de 1200 espectadores, ideal teniendo en cuenta los polideportivos de la zona.
- Buen número de vestuarios y de dimensiones amplias.
- Gimnasio muy grande (más de 450 m^2 entre aula y gimnasio).
- Posibilidad de colocar oficinas.
- Cafetería, enfermería, servicios y cuartos de máquinas apropiados a la capacidad del Polideportivo.

Y los inconvenientes son:

- No se dispone de piscina.

3.4. ALTERNATIVA 4

Las principales ventajas de esta alternativa son las siguientes:

- Piscina olímpica.
- Gimnasio, aunque no muy grande.

Y los inconvenientes son:

- Disposición de las gradas, mala visibilidad.
- Menos vestuarios y más pequeños.
- Capacidad para unos 300 espectadores, el resto de alternativas tienen más.
- Cafetería, enfermería y servicios más pequeños, además de no disponer de oficinas.

3.5. CONCLUSIÓN

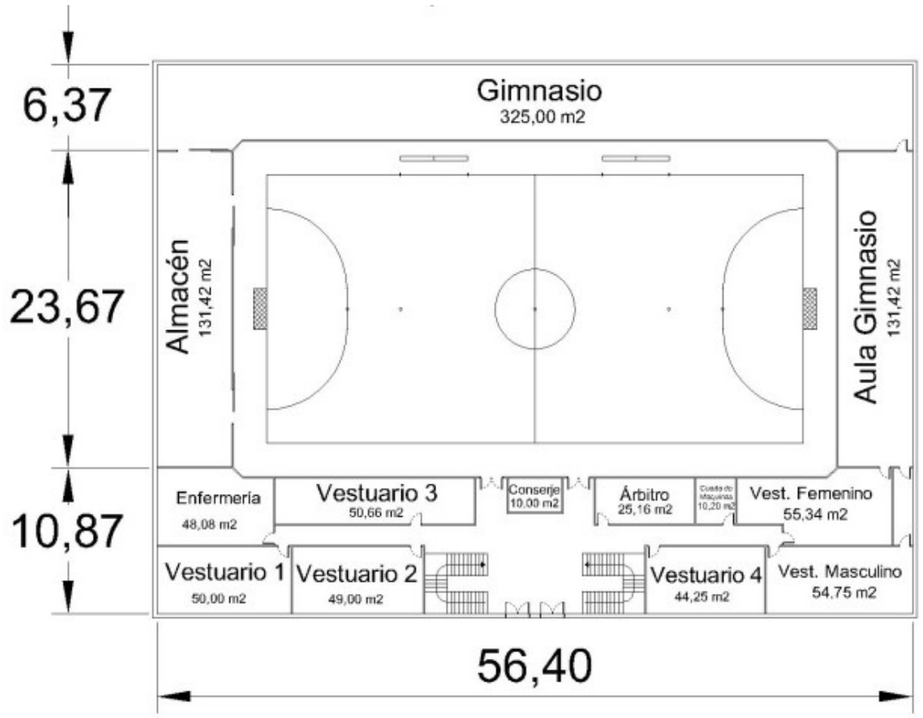
Con todos estos datos, la cuarta alternativa queda descartada, ya que tiene demasiados inconvenientes y pocas ventajas con respecto al resto. La segunda, también queda descartada, ya que en caso de decidir no colocar piscina, la tercera opción tiene más ventajas que ésta. Por lo tanto, la principal duda radica entre la primera alternativa y la tercera.

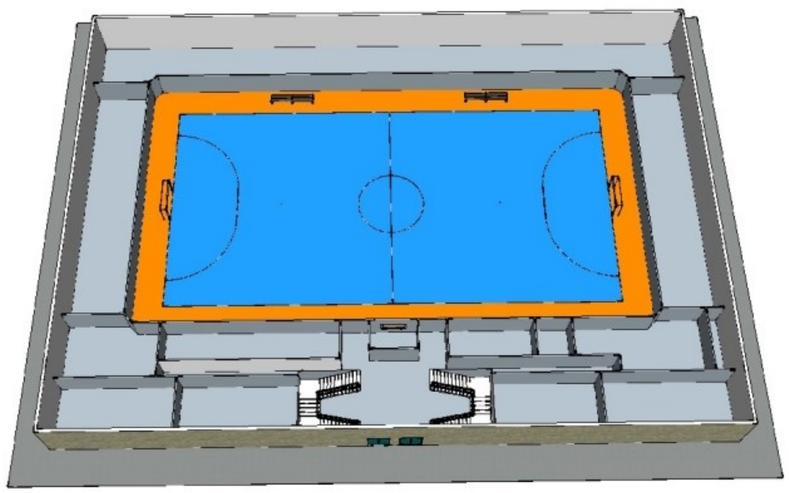
Finalmente, y debido a pequeños detalles como que en la ciudad de Torrelavega ya existe una piscina semiolímpica pública (en la Zona Deportiva de la Lechera) y que en Torrelavega tan solo hay un Polideportivo (el Vicente Trueba) con un aforo grande, la opción elegida será la tercera.

Por lo tanto, la CONCLUSIÓN FINAL de este Anejo de Alternativas de reparto es la de construir un pabellón sin piscina, con un aforo de unas 1200 personas (ALTERNATIVA 3).

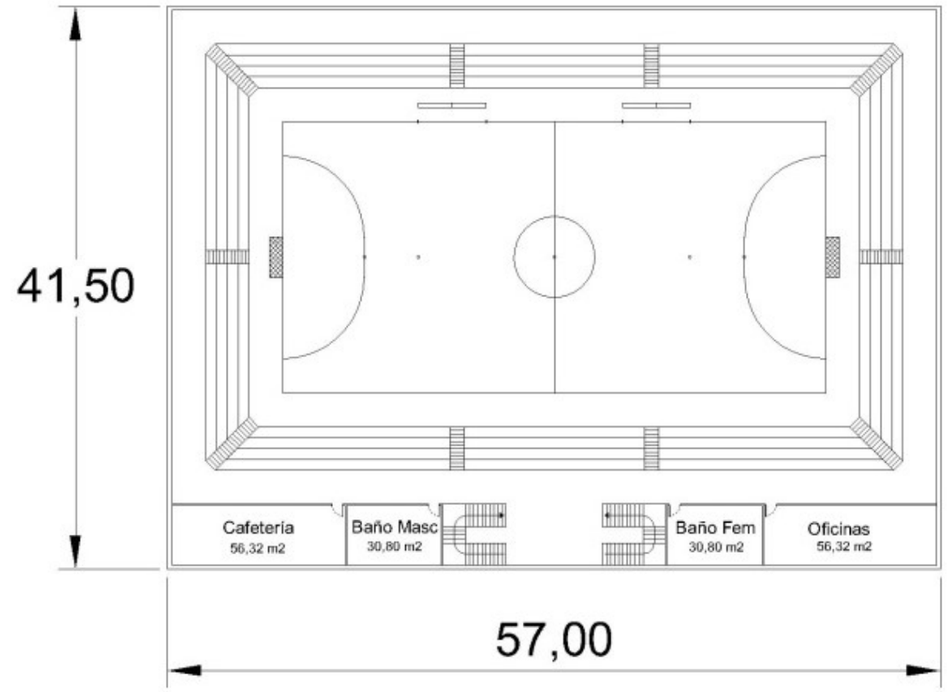
A continuación, se muestran los planos de las dos plantas de la alternativa escogida, así como varias imágenes de ambas plantas tomadas de un modelo en tres dimensiones del polideportivo.

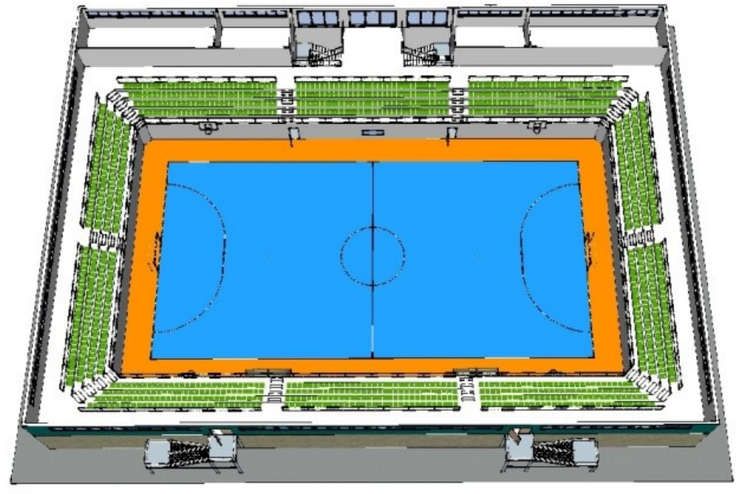
PLANTA BAJA





PRIMERA PLANTA





ANEJO Nº10 – ALTERNATIVAS DE APARCAMIENTO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ALTERNATIVAS DE APARCAMIENTO 3

2.1. ALTERNATIVA 1 3

2.2. ALTERNATIVA 2 4

3. CONCLUSIONES 4

1. INTRODUCCIÓN

Para la redacción de este anejo se han tenido en cuenta diferentes normativas, que se enumeran a continuación:

- Normas NIDE para Salas y Pabellones.
- Normas Urbanísticas de Torrelavega.
- Buenas Prácticas en Instalaciones Deportivas.
- Instrucción de Carreteras 8.2-I.C de Marcas Viales.

A continuación se muestran las diferentes condiciones o normas que aparecen en los documentos mostrados anteriormente.

Normas NIDE para Salas y Pabellones.

Deberá existir una superficie para aparcamiento proporcional a la previsión de usuarios (deportistas y espectadores) de 1 plaza/20 usuarios, con una previsión de superficie de 25-30 m^2 por plaza, con reserva para el personal de la instalación, bicicletas, autobuses y para personal con movilidad reducida (1 plaza/50 plazas) con unas dimensiones mínimas de 3,60x5,00 metros.

Normas Urbanísticas de Torrelavega

En el título IV (Regulación de usos del suelo y de la edificación) encontramos las siguientes restricciones u obligaciones a la hora de construir un aparcamiento:

- Las plazas de aparcamiento deberán tener unas dimensiones libres de al menos 2,20 por 4,50 metros.
- Podrán admitirse un 20% del total de plazas previstas de dimensiones inferiores.
- El número de coches en el interior del aparcamiento no podrá exceder del correspondiente a 20 m^2 por coche.
- Se señalarán en el pavimento los emplazamientos y pasillos de acceso de los vehículos.
- En espacios deportivos el número de plazas del aparcamiento será del al menos 1 por cada 25 espectadores.

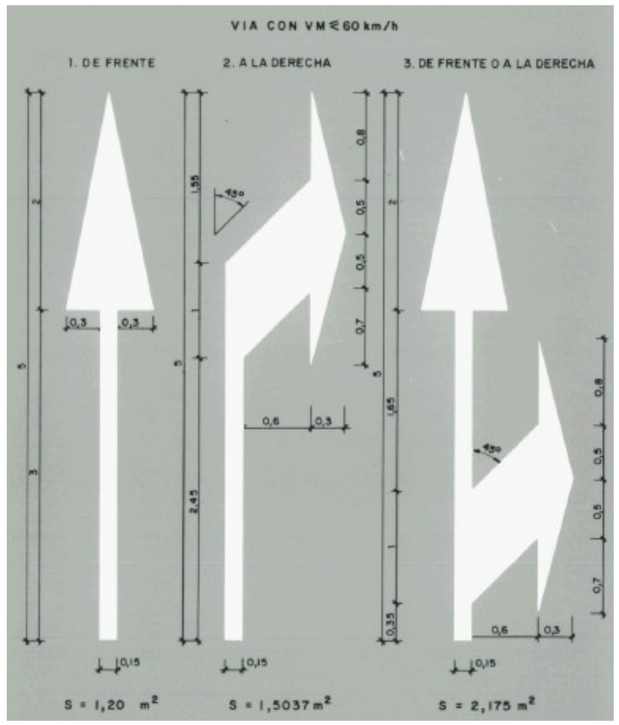
Buenas Prácticas Ambientales en Instalaciones Deportivas

En esta “normativa” se aconseja que haya una reserva de aparcamiento adaptado adecuada al tamaño de la instalación y que debe ser, como mínimo, de 1 plaza por cada 40 ó 50 plazas o fracción de las que dispone el área de aparcamiento.

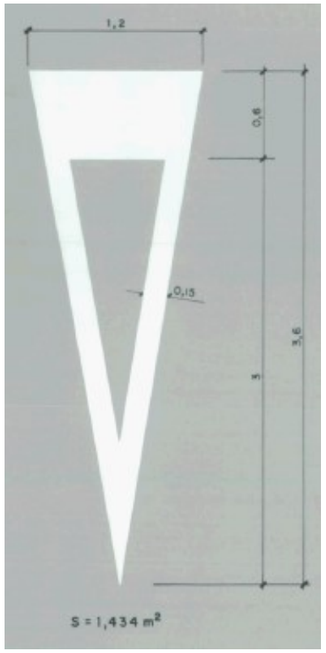
Instrucción de Carreteras 8.2-I.C de Marcas Viales.

De esta Instrucción se han obtenido las dimensiones de las marcas viales que podría haber en el aparcamiento, que son las siguientes:

- Marcas longitudinales: deberán tener un espesor de 10 centimetros.
- Flechas.



– Ceda el paso



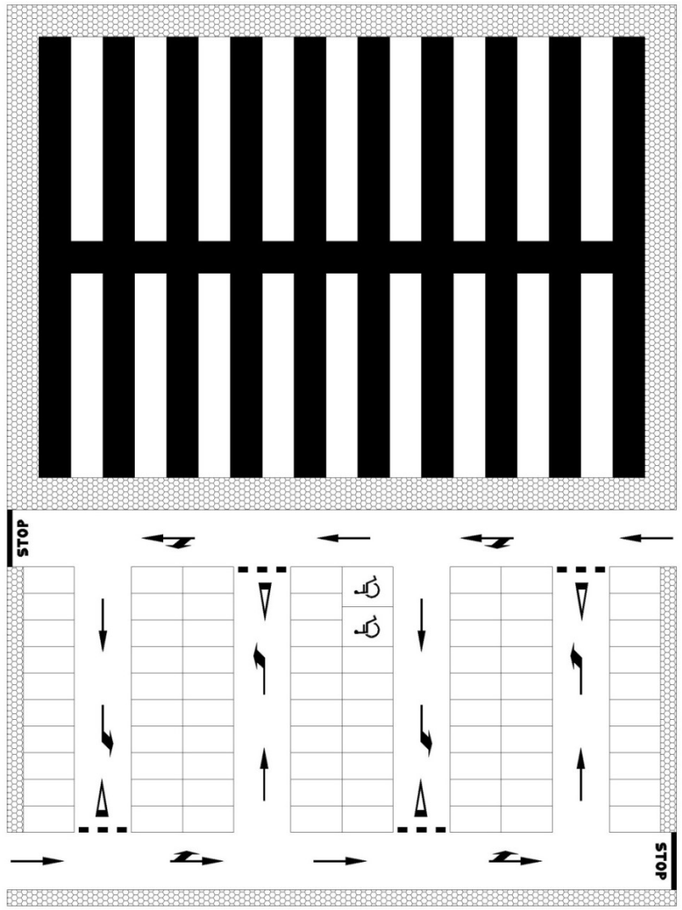
2. ALTERNATIVAS DE APARCAMIENTO

Teniendo en cuenta las dimensiones de la parcela y, también, las dimensiones del Polideportivo (57,00 x 41,50 metros) se han estudiado dos alternativas de aparcamiento, las cuales se aprovechan de la parte de la parcela que queda libre delante de la entrada principal del pabellón, ya que a los laterales queda un espacio más pequeño. Es por esto que las dos alternativas tienen las mismas dimensiones de anchura (63 metros), que resultan del ancho del pabellón, al que se le añaden tres metros a cada lado de acera. Teniendo en cuenta las normativas anteriormente descritas, el aparcamiento deberá tener al menos una plaza para cada 20 usuarios, ya que en este sentido las Normas NIDE son las más estrictas. Es decir, como mínimo nuestro aparcamiento deberá contar con 60 plazas, ya que el Polideportivo cuenta con aproximadamente 1200 asientos para espectadores. Además, según indican las Buenas Prácticas Ambientales en Instalaciones Deportivas, el aparcamiento deberá tener un mínimo de 2 plazas para minusválidos, ya que se recomienda que haya una plaza reservada cada 40 ó 50.

A continuación se pasa a describir cada una de las alternativas más detalladamente.

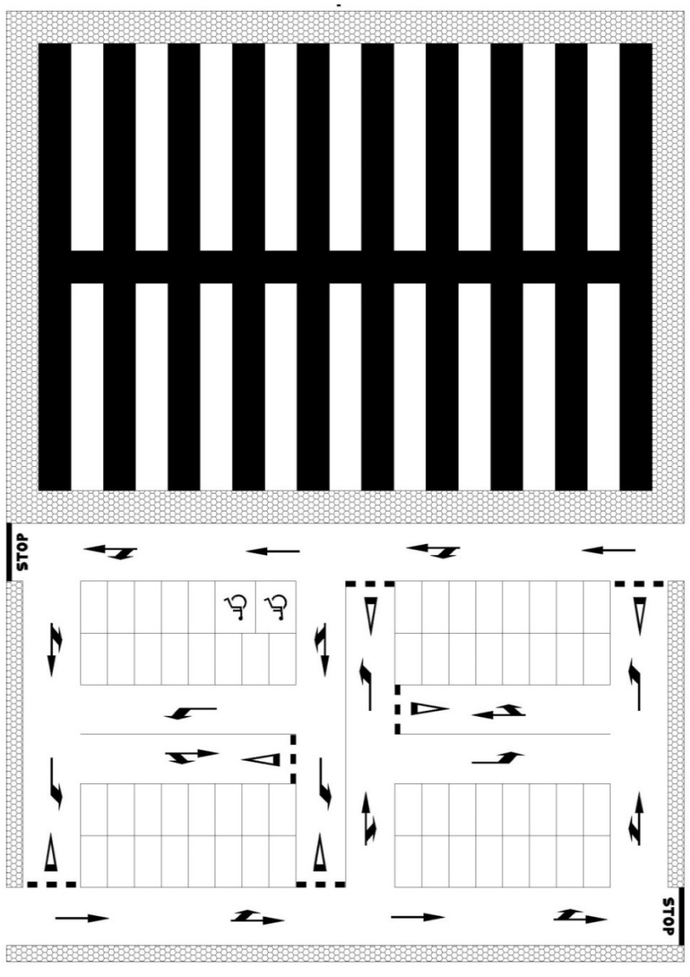
2.1. ALTERNATIVA 1

En esta alternativa el parking tiene unas dimensiones totales de 63,00 x 35,80 metros. Cuenta dos zonas de entrada al aparcamiento y dos zonas de salida, desde las calles que situadas a los laterales del pabellón. Esta opción tiene 77 plazas de 4,80 x 2,50 metros, además de dos plazas reservadas para minusválidos de 4,80 x 3,75 metros. Las calles del aparcamiento son de 5,40 metros de anchura y un único sentido.



2.2. ALTERNATIVA 2

En esta opción las dimensiones del aparcamiento son algo mayores, ya que tiene el mismo ancho (63 metros), pero un largo mayor (39,20 metros). También cuenta dos zonas de entrada al aparcamiento y dos zonas de salida, situadas a los laterales del pabellón. En esta opción tenemos menos plazas, ya que hay 61 plazas de 4,80 x 2,50 metros, pero las mismas (dos) reservadas para minusválidos de 4,80 x 3,75 metros. Las calles pueden dividirse en dos tipos, las que rodean el aparcamiento y las centrales. Las calles que rodean el aparcamiento tienen un ancho de 5,40 metros, mientras que las centrales, de doble sentido, tienen una anchura de 4,60 metros para cada sentido.



3. CONCLUSIONES

Con estas dos alternativas, y teniendo en cuenta las dimensiones del parking, las plazas disponibles y la facilidad para moverse en el interior del aparcamiento, se ha decidido que la alternativa elegida sea la primera, ya que cuenta con más plazas en un espacio menor, además de una lógica mejor a la hora de recorrer las calles.

La CONCLUSIÓN FINAL de este Anejo de Alternativas de Aparcamiento es que la primera opción (ALTERNATIVA 1) es la mejor, y cuenta con 77 plazas de aparcamiento, además de dos plazas para minusválidos.

ANEJO Nº11 – SITUACIÓN DEL POLIDEPORTIVO EN LA PARCELA

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. ALTERNATIVAS DE SITUACIÓN 2

2.1. ALTERNATIVA 1 2

2.2. ALTERNATIVA 2 3

2.3. ALTERNATIVA 3 3

3. CONCLUSIONES 3

1. INTRODUCCIÓN

Para determinar la mejor posición del Polideportivo en la parcela se tendrán en cuenta los accesos a dicha parcela, así como el espacio que nos quede para la construcción de un aparcamiento adecuado.

La parcela que tenemos es de aproximadamente 8.200 m2 y el Polideportivo tiene unas dimensiones de 57 metros de largo por 41,50 metros de ancho, por lo que podemos colocarlo de diferentes maneras dentro de la parcela. Además, la parcela resulta accesible para los coches por los cuatro costados.

2. ALTERNATIVAS DE SITUACIÓN

A continuación veremos las diferentes alternativas de situación del pabellón en la parcela.

2.1. ALTERNATIVA 1

En esta primera opción, optamos por alejar el polideportivo de la carretera principal, para dejar dos accesos al posible parking por las carreteras secundarias. Con esta alternativa dejaríamos un espacio libre para el parking entre el polideportivo y la carretera principal de unos 70 metros de largo y 42 metros de ancho.

2.2. ALTERNATIVA 2

La segunda alternativa cuenta con un espacio algo mayor para el parking, pero más enrevesado, ya que el polideportivo estaría dispuesto de forma oblicua en la parcela. Se podrían disponer accesos desde cualquiera de las cuatro carreteras contiguas. El parking podría tener una superficie de hasta 4.000 m2.

2.3. ALTERNATIVA 3

En la tercera opción, el polideportivo se sitúa pegado a la carretera principal, por lo que los accesos a pie serían más fáciles, pero dificultaría los accesos al parking. El espacio disponible para el aparcamiento sería aproximadamente igual al que tenemos en la primera alternativa.

3. CONCLUSIONES

Con estas alternativas de situación, y teniendo en cuenta tanto los accesos al polideportivo y al pabellón como la superficie disponible para el parking, he decidido que la mejor situación es la de la primera alternativa, ya que podría contar con un aparcamiento de unos 3.000 m2 y con una buena accesibilidad tanto en coche como a pie.

La <u>CONCLUSIÓN FINAL</u> de este Anejo de Situación del Polideportivo en la Parcela es la de escoger la <u>ALTERNATIVA 1</u>.

A continuación se muestra en un mapa cómo quedaría situado tanto el Polideportivo como el parking en la parcela, además de los accesos (en verde) y las salidas (en rojo) para vehículos del parking. Además, se muestran los accesos para peatones (en azul)

ANEJO Nº12 – REPLANTEO

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. BASES DE REPLANTEO 2

3. REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA 3

1. INTRODUCCIÓN

El replanteo es una de las operaciones más importantes en una obra. Es el instrumento que permite trasladar del proyecto, del papel, al terreno los puntos básicos de referencia de la estructura. A partir de esos puntos se puede continuar la construcción del resto de elementos.

Se utiliza como sistema de referencia el Universal Trasversal Mecator (UTM), para lo cual se utilizan las bases topográficas enumeradas y descritas en el Anejo de Cartografía y Topografía.

2. BASES DE REPLANTEO

El procedimiento utilizado para llevar a cabo el replanteo de esta obra consiste en marcar unos puntos de referencia en los alrededores de nuestra obra, denominados bases de replanteo.

Estas bases de replanteo deben cumplir unas condiciones:

- Los puntos deben ser inmovilizados durante toda la ejecución de las obras, por lo que no se pueden tomar puntos dentro de la parcela.
- Deben ser visibles por lo menos otras dos bases desde cada uno de ellos, para poder efectuar la triangulación con garantías.
- No se pueden encontrar a mucha distancia unos de otros, esta no es una circunstancia limitante. Es más crítico la visibilidad de unas bases a otras.
- Deben definir completamente las obras, es decir, todos los puntos singulares de la parcela, intersección entre alineaciones de muros, pilares, etc. deben poder ser vistos al menos desde dos bases.

Siguiendo las premisas anteriores, se ha optado por colocar seis puntos, seis bases de replanteo, donde cuatro de ellas se encuentran en cada una de las esquinas de la parcela y las otras dos se encuentran en las calles que están a los laterales del polideportivo.

Punto A:

Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.638,53 m
Coordenada Y	4.799.586,67 m

Punto B:

Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.702,79 m
Coordenada Y	4.799.586,99 m

Punto C:

Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.739,09 m
Coordenada Y	4.799.559,81 m

Punto D:

Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.721,59 m
Coordenada Y	4.799.479,91 m

Punto E:

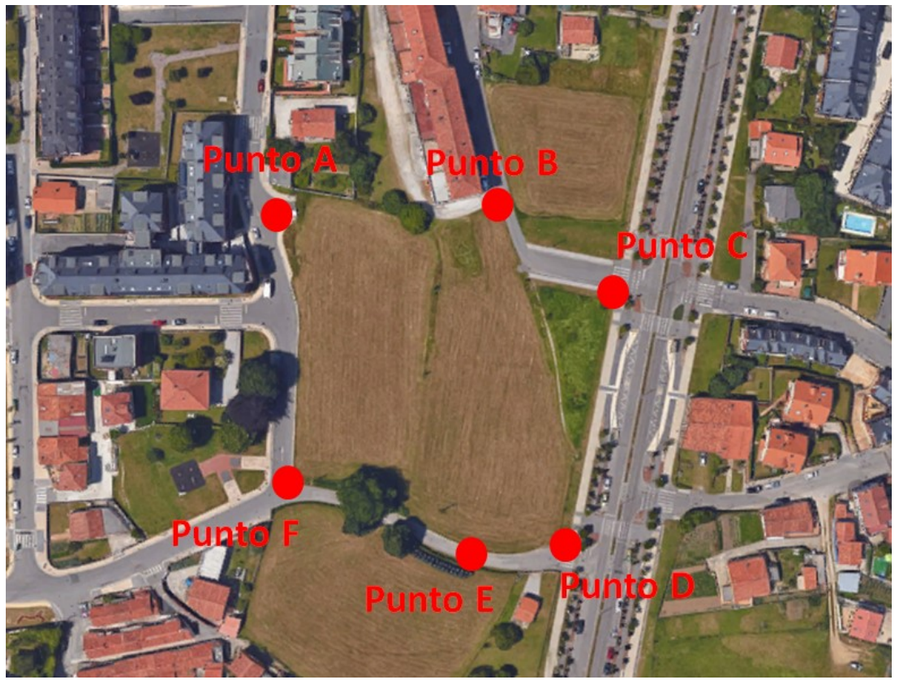
Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.698,61 m
Coordenada Y	4.799.478,37 m

Punto F:

Huso UTM	**30**
Coordenada X	415.639,28 m
Coordenada Y	4.799.501,25 m

3. REPLANTEO DE LA ESTRUCTURA

A partir de las bases de replanteo, se realiza el replanteo de la estructura respecto a los ejes locales de replanteo definidos, así como el aparcamiento.



ANEJO Nº13 – CÁLCULO ESTRUCTURAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. NORMATIVA APLICABLE 2
3. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL 2
3.1. ESTRUCTURA METÁLICA 2
3.2. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO 3
3.3. ESTRUCTURA METÁLICA Y DE HORMIGÓN 4
3.4. ESTRUCTURA DE MADERA 5
3.5. ELECCIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA 5
4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO 6
4.1. ESTRUCTURA PRINCIPAL 6
4.2. ESTRUCTURA DEL GRADERÍO 7
5. VALORES DE LAS ACCIONES 8
5.1. ACCIONES PERMANENTES 8
5.2. ACCIONES VARIABLES 11
5.3. RESUMEN DE ACCIONES 17
5.3.1. ACCIONES PERMANENTES 17
5.3.2. ACCIONES VARIABLES 17
6. CÁLCULO ESTRUCTURAL 18
6.1. DATOS DE LA OBRA 18
6.1.1. RESUMEN DE ACCIONES 18
6.1.2. ESTADOS LÍMITE 18
6.2. ESTRUCTURA 19
6.2.1. RESUMEN DE ACCIONES 19
6.2.1.1. NUDOS 19
6.2.1.2. BARRAS 22
6.2.2. CARGAS 35
6.2.3. RESULTADOS 36
6.2.3.1. PILAR DEL PÓRTICO 36
6.2.3.2. VIGA DEL PÓRTICO 44
6.2.3.3. PILAR HASTIAL 52
6.2.3.4. TIRANTE 61
6.2.3.5. PILAR SUPERIOR GRADAS 63
6.2.3.6. PILAR INFERIOR GRADAS 73
6.2.3.7. VIGA INCLINADA GRADAS 82
6.2.3.8. VIGA UNIÓN GRADAS CON PÓRTICOS 92
7. RESUMEN ESTRUCTURAL 101

1. INTRODUCCIÓN

Una estructura industrial es un "conjuntos de elementos resistentes capaz de mantener sus formas y cualidades a lo largo del tiempo, bajo la acción de las cargas y agentes exteriores a que ha de estar sometido".

Para resolver con acierto la estabilidad industrial de un edificio, es imprescindible entender el funcionamiento de su estructura, conocer la disposición estructural, las solicitaciones que le llegan y el material utilizado, con el fin de elegir los detalles y disposiciones constructivas más adecuados, así como resolver los puntos singulares de la misma.

Los materiales empleados en su construcción suelen ser metales, hormigón o madera, pudiéndose recurrir al empleo de materiales compuestos para determinados elementos estructurales o para aplicaciones especiales.

2. NORMATIVA APLICABLE

En el diseño de la estructura de un Polideportivo es necesario tener en cuenta un gran número de condicionantes, para llegar a la solución más adecuada.

La Normativa que se tendrá en cuenta para desarrollar el anejo de Estructura es la siguiente:

- Normas Urbanísticas de Torrelavega.
- Código Técnico de la Edificación.

  Relativos a la seguridad:

  - DB-SE Seguridad Estructural
  - DB-SE-AE Acciones en la Edificación
  - DB-SE-A Acero
  - DB-SE-C Cimientos
  - DB-SE-F Fábrica
  - DB-SI Seguridad en caso de Incendio
  - DB-SUA Seguridad de Utilización Relativos a la habitabilidad
  - DB-HS Salubridad
  - DB-HE Ahorro de Energía
  - DB-HR Protección frente al Ruido
- Norma EAE
- Norma EHE-08

El objeto del anejo es el estudio de los aspectos fundamentales del cálculo de la estructura. El cálculo viene regido por el Código Técnico de la Edificación, junto con el resto de documentos definidos previamente.

3. TIPOLOGÍA ESTRUCTURAL

En este apartado, explicaremos brevemente los tipos de estructura que podríamos optar por construir, así como las ventajas e inconvenientes de cada una, para posteriormente tomar una decisión.

3.1. ESTRUCTURA METÁLICA

El empleo del acero en las estructuras industriales tiene una serie de ventajas sobre otros materiales que hace que las estructuras metálicas monopolicen la construcción de naves industriales. A continuación se enumeran algunas de sus propiedades más destacadas:

- Las construcciones ejecutadas con estructuras metálicas permiten luces mayores, especialmente para locales comerciales, industrias, donde se requieran edificios sin pilares intermedios, así como para edificios de grandes alturas, sin pilares excesivamente gruesos, evitando ocupar espacios importantes.
- Las estructuras metálicas, al tomar grandes deformaciones, antes de producirse el fallo definitivo "avisan".
- El material es homogéneo y la posibilidad de fallos humanos es mucho más reducida que en estructuras construidas con otros materiales. Lo que permite realizar diseños más ajustados, y, por tanto, más económicos.
- Ocupan poco espacio. Los soportes molestan muy poco, para efectos de la distribución interior, por lo que se obtiene buena rentabilidad a toda la superficie construida. Los cantos de las vigas son reducidos y los anchos aún son menores. En general las estructuras metálicas pesan poco y tienen elevada resistencia.
- Las estructuras metálicas no sufren fenómenos reológicos que, salvo deformaciones térmicas, deban tenerse en cuenta. Conservan indefinidamente sus excelentes propiedades.
- Estas estructuras admiten reformas, por lo que las necesidades y los usos pueden varias, adaptándose con facilidad a las nuevas circunstancias. Su refuerzo, en general, es sencillo.
- Las estructuras metálicas se construyen de forma rápida, ya que al ser elementos prefabricados, en parte, pueden montarse en taller. Asimismo tienen resistencia completa desde el instante de su colocación en obra.
- Al demolerlas todavía conserva el valor residual del material, ya que es recuperable.

Si bien, también presentan algunas desventajas que obligan a tener ciertas precauciones al emplearlas. Las principales son:

- Son necesarios dispositivos adicionales para conseguir la rigidez (diagonales, nudos rígidos, pantallas, etc.).
- La elevada resistencia del material origina problemas de esbeltez.
- La estética es una desventaja, ya que este tipo de estructuras es más habitual para naves industriales.
- Es necesario proteger las estructuras metálicas de la corrosión y del fuego.
- El resultado de las uniones soldadas es dudoso, especialmente en piezas trabajando a tracción. (Defectos: falta de penetración, falta de fusión, poros y oclusiones, grietas, mordeduras, picaduras y desbordamientos).

Excesiva flexibilidad, lo que produce un desaprovechamiento de la resistencia mecánica al limitar las flechas, y produce falta de confort al transmitir las vibraciones.

3.2. ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

El hormigón es un material muy utilizado en la construcción, pero tiene el inconveniente de trabajar mal tanto a tracción como a flexión, por lo que es necesario armarlo con barras de acero. A continuación se enumeran las ventajas que tiene este material con respecto a otros en la construcción de grandes edificios.

- Es un material con aceptación universal, por la disponibilidad de los materiales que lo componen.
- Tiene una gran adaptabilidad para conseguir diversas formas arquitectónicas.
- Tiene la característica de conseguir una buena ductilidad.
- Posee alto grado de durabilidad.
- Posee alta resistencia al fuego.
- Tiene la facilidad de lograr diagramas de rigidez horizontal.
- Capacidad resistente a esfuerzos de compresión, flexión, corte y tracción.
- Requiere muy poco mantenimiento.

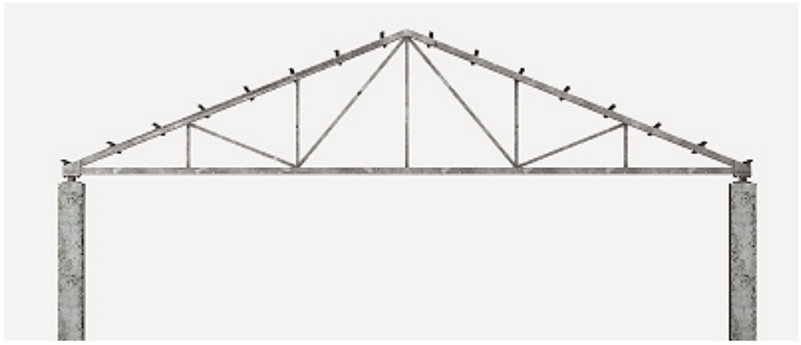
Ahora repasaremos las desventajas de la construcción en hormigón.

- Las desventajas están asociadas al peso de los elementos que se requieren en las edificaciones por su gran altura, como por ejemplo, nuestro caso, al tener grandes luces, las vigas y losas tendrían dimensiones muy grandes, lo que elevaría el coste de la edificación.

- Por otro lado, los elementos arquitectónicos que no tienen estructura, como tabiques o muebles, puede ser cargas gravitatorias, ya que aumentarían la fuerza sísmica por su gran masa.
- Tiene un mal comportamiento frente al sismo.
- Los pilares o vigas de hormigón suelen ser más grandes que las de acero, lo que aumenta mucho el peso de la estructura.
- Puede existir fisuración.

Otro gran inconveniente son los tiempos de fraguado y endurecido, que aumentan el tiempo de ejecución de la obra.

3.3. ESTRUCTURA METÁLICA Y DE HORMIGÓN



En este caso, la estructura del edificio estaría por pilares de hormigón armado sobre los que se apoyan cerchas metálicas que formarán el apoyo de la cubierta del pabellón. En este tipo aprovechamos muchas de las ventajas del acero y del hormigón, como son:

- Al realizar la cercha metálica, nos permite grandes luces.
- Conseguimos así evitar los problemas de esbeltez de los pilares metálicos.
- Los pilares, al ser de hormigón, tienen una alta resistencia al fuego, que es la zona que en teoría está más expuesta a este riesgo.
- Con las cerchas metálicas nos ahorramos el peso de las grandes vigas de hormigón.

Pero también tenemos desventajas en este tipo de estructura, las cuales son:

- Los soportes son grandes, lo que nos ocupa mucho espacio y puede generar dificultades en la distribución interior del edificio.
- Es necesario proteger la estructura metálica de la corrosión y del fuego.
- Puede resultar difícil la unión de ambos materiales.

Los pilares tiene un mal comportamiento frente al sismo.

3.4. ESTRUCTURA DE MADERA

En cuanto a la construcción en madera de la estructura, podríamos encontrar las siguientes ventajas:

- La madera es un producto de origen natural y renovable, cuyo proceso productivo requiere un bajo consumo energético. La madera no genera olores o vapores tóxicos de origen químico, por lo tanto es seguro al tacto y manejo. Además, cuando envejece o deja de realizar su función estructural no constituye ningún peligro para el medio ambiente, ya que es fácilmente renovada.
- Es un excelente aislante tanto térmico como acústico, lo que nos ahorraría mucha energía en calefacción y climatización del edificio.
- Permite conexiones y empalmes fáciles de ejecutar, ya que es muy versátil.
- Tiene una gran durabilidad.
- Es reutilizable.
- Además, estéticamente es la mejor opción.

Pero también presenta unas desventajas importantes, que son:

- Es un material fundamentalmente heterogéneo y anisotrópico. Es muy sensible al medio ambiente, aumentando o disminuyendo de tamaño con las variaciones de humedad.
- Es muy vulnerable a los agentes externos, y su durabilidad es limitada cuando no se toman medidas preventivas.
- Es combustible.
- Dimensiones limitadas. Formas alargadas y de sección transversal reducida.

3.5. ELECCIÓN DEL TIPO DE ESTRUCTURA

Después de hacer un repaso a las ventajas e inconvenientes de los diferentes tipo de estructura que podemos utilizar, se ha creído conveniente construir el polideportivo con una estructura completamente de acero, formada por pórticos por los siguientes motivos:

- Permite grandes luces sin necesidad de pilares intermedios, ideal para nuestro tipo de edificación.
- Los pilares ocupan poco espacio, lo que da una gran ventaja en cuanto a la distribución interior.
- Se da la posibilidad de realizar reformas o ampliaciones más fácilmente.
- Es el método que tiene una mayor rapidez de ejecución.
- Es un material homogéneo.

4. CONSIDERACIONES DE DISEÑO

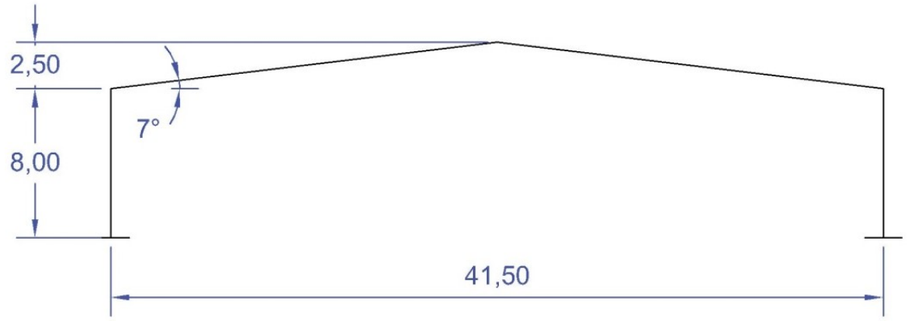
4.1. ESTRUCTURA PRINCIPAL

A continuación se detallan los datos más importantes tanto de la parcela en la que vamos a construir el polideportivo, como de las dimensiones del mismo.

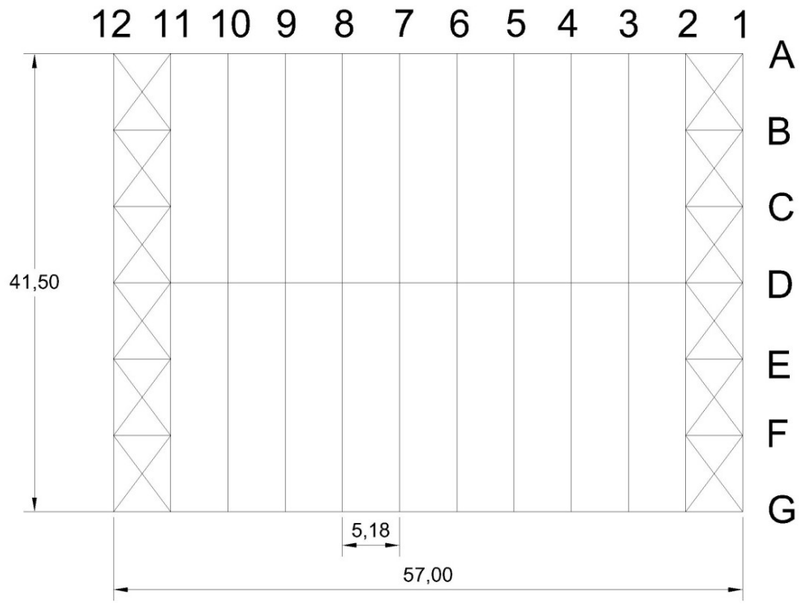
SUPERFICIE DE LA PARCELA	≈ 8.200 m^2
LONGITUD DE LA PARCELA	≈ 93 m
ANCHURA DE LA PARCELA	≈ 75 m
SUPERFICIE DEL POLIDEPORTIVO	2.365,50 m^2
LONGITUD DEL POLIDEPORTIVO	57,00 m + 6m de aceras
ANCHURA DEL POLIDEPORTIVO	41,50 m + 6m de aceras
ALTURA DEL POLIDEPORTIVO	10,50 m
SUPERFICIE DEL PARKING	2.255,40 m^2
LONGITUD DEL PARKING	63,00 m
ANCHURA DEL PARKING	35,80 m + 1,50m de aceras
OCUPACIÓN MÁXIMA	≈ 65,2%

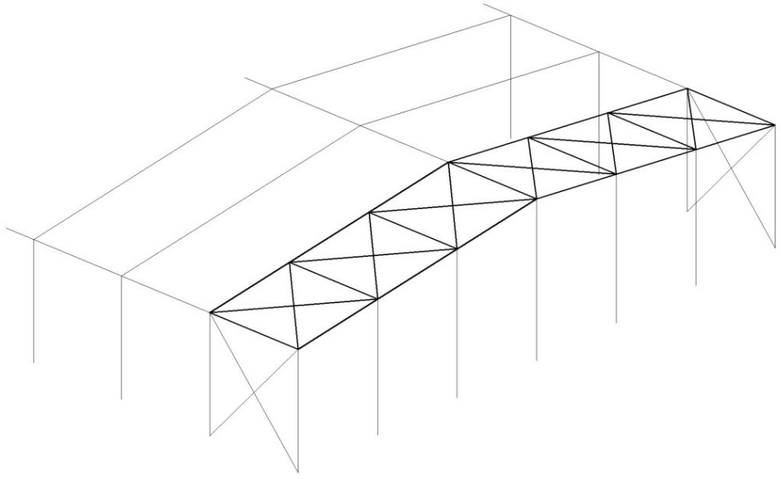
Ocupación máxima = Proy. horizontal / Sup. parcela = (63,00 x 84,80) / 8.200 = 0,652

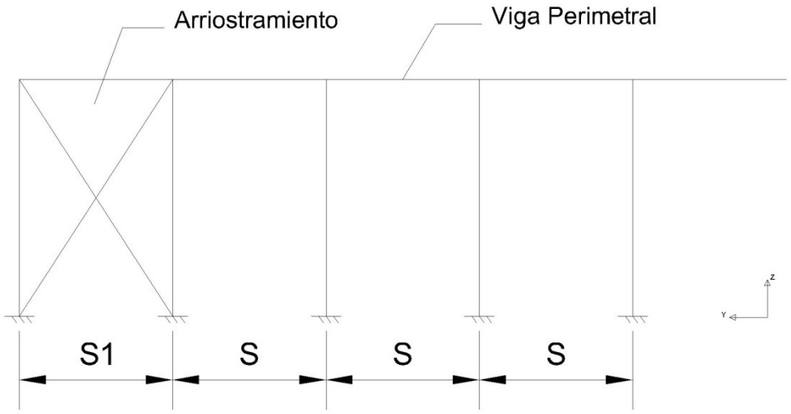
En la Norma Tecnológica de la Edificación de cubiertas de Aleaciones Ligeras nos indica que la pendiente de la cubierta no debe ser menor de 5º ni mayor de 30º. Dado que he decidido poner en la cubierta paneles Sándwich y en el catálogo del fabricante me indica que su uso es apropiado para una inclinación mínima del 5%, he establecido una pendiente de cubierta del 12%, aproximadamente 7º. Por lo tanto, la altura total del polideportivo es de 8 metros más 2,50 metros (41,50/2 x 0,12), es decir, el polideportivo tiene una altura total de 10,50 metros.



Se colocará un pórtico de estos cada 5,18 metros de distancia y en los pórticos de fachada se dispondrán cinco pilares centrales separados por 6,92 metros con el objetivo de absorber los esfuerzos que se provocan en la dirección perpendicular al pórtico. Para garantizar el apoyo de estos pilares, en la cabeza de estos y entre los dos primeros pórticos se dispone de vigas contraviento tipo Warren.





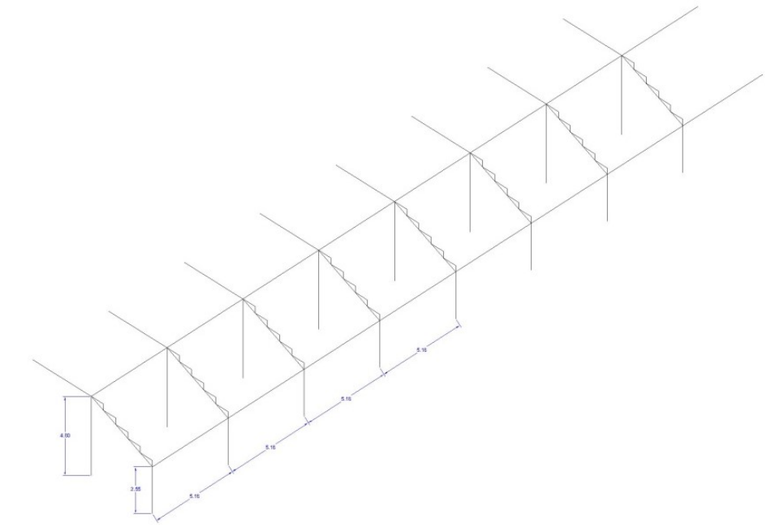


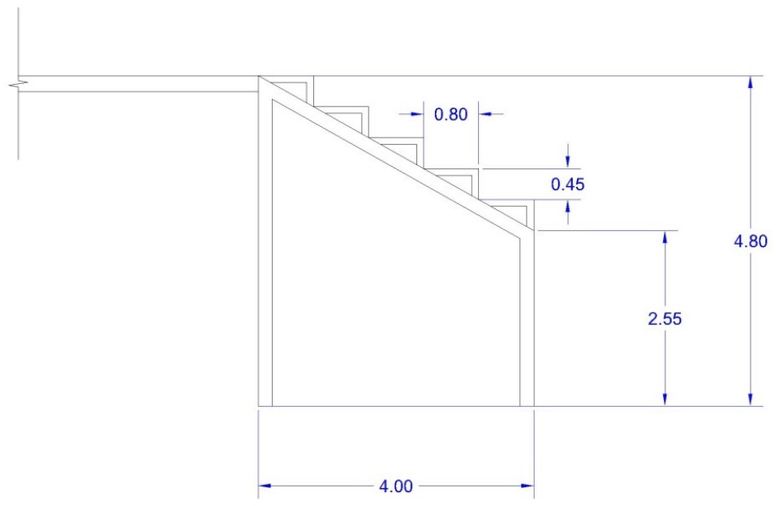
Uniendo todos los pórticos, colocaremos una viga perimetral que unirá todos los hombros izquierdos de los pórticos y otra que una todos los hombros derechos.

4.2. ESTRUCTURA DEL GRADERÍO

Además de la estructura principal, en este anejo vamos a tener en cuenta la estructura necesaria para formar las gradas. Ésta, también será metálica, y aprovecharemos el cálculo de la estructura principal con el programa Cype Ingenieros para realizar un cálculo conjunto de ambas, ya que irán unidas.

A continuación se muestra un esquema de la estructura de las gradas, cuyos pórticos irán colocados, al igual que los pórticos principales, cada 5,18 metros.





5. VALORES DE LAS ACCIONES

Se consideran como acciones sobre la estructura las fuerzas o cargas aplicadas directamente (acciones directas) o las deformaciones o aceleraciones impuestas por cambios de temperatura, movimientos de los apoyos, terremotos, etc. (acciones indirectas).

Atendiendo a su naturaleza o variación pueden clasificarse:

A. Por su variación en el tiempo
   - Permanentes (G): son aquellas que actúan en todo instante sobre el edificio con posición constante. Su magnitud puede ser constante (como el peso propio de los elementos constructivos o las acciones y empujes del terreno) o no (como las acciones reológicas o el pretensado), pero con variación despreciable o tendiendo monótonamente a un valor límite.
   - Variables (Q): son aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio, como las debidas al uso o las acciones climáticas.
   - Accidentales (A): son aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña, pero de gran importancia, como sismo, incendio, impacto o explosión. Las deformaciones impuestas (asientos, retracción, etc.) se considerarán como acciones permanentes o variables, atendiendo a su variabilidad.

B. Por su variación en el espacio
   - Fijas
   - Libres

C. Por su naturaleza
   - Directas
   - Indirectas

D. Por la respuesta estructural
   - Estáticas
   - Dinámicas

5.1. ACCIONES PERMANENTES

Se consideran como cargas o acciones permanentes las que actúan o pueden actuar en todo momento o durante largos periodos de tiempo con valor fijo en posición y magnitud. Se incluyen en esta clase:

- El peso propio (de elementos portantes y no portantes)
- El peso y el empuje del terreno.
- Las acciones térmicas debidas a la variación de temperatura.
- Los asientos de las cimentaciones.

El valor de cálculo de una acción permanente se define por la expresión:

$G_d = \lambda_G \cdot G_K$

λ_G : coeficiente parcial para las acciones permanentes (según tabla)

G_K : valor característico de una acción permanente

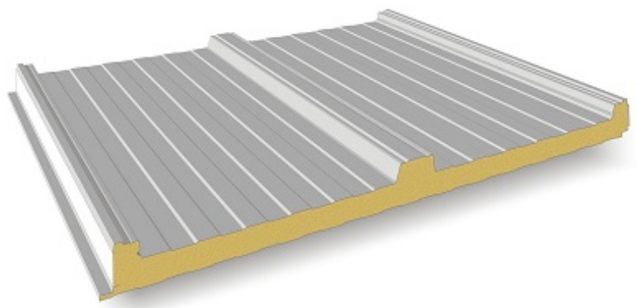
Tabla 3.1.1. Coeficientes parciales para las acciones con el fin de comprobar la seguridad de una estructura, de un elemento estructural o de una unión.

Acción	Situación persistente o transitoria	
	Efecto desfavorable	Efecto favorable
Permanentes (peso propio, cargas permanentes)	$\lambda_G = 1,35$	$\lambda_G = 0,8$
Variables	$\lambda_G = 1,50$	$\lambda_G = 0$

Como cargas permanentes a soportar por la estructura tenemos el peso propio, el peso de las correas y el peso del material de la cubierta.

En primer lugar, vamos con el peso del material de la cubierta, el cual hemos elegido mediante catálogos comerciales. En general se establece la sobrecarga (kN/m2) capaz de soportar la chapa o panel, en función del número y separación de los apoyos (correas).

En nuestro caso, he escogido un panel Sándwich de Cubierta Tapajuntas, el cual es el más utilizado en España para cubiertas y tejados. Tiene la cualidad de resistir el viento y comportarse mejor ante situaciones adversas de lluvia, humedad y frio. Está formado por dos chapas de acero, tiene una resistencia mecánica que le permite ser autoportante y seguro con correas a distancia de más de dos metros. La inclinación mínima que requiere es del 5%, con lo cual cumplimos está restricción, ya que nuestra cubierta tiene una pendiente del 12%.

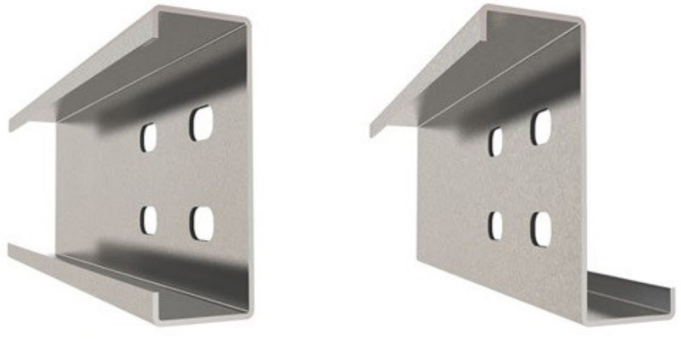


CARACTERÍSTICAS DEL PANEL (Chapas de acero interior y exterior de 0.50mm/0,40mm de espesor nominal)								
Espesor del panel (mm):		30	40	50	60	80	100	120
Peso del panel (kg/m2):		9.30	9.70	10.10	10.50	11.30	12.10	12.80
Transmitancia térmica (U)	Kcal/m²hºC	0.56	0.43	0.35	0.29	0.22	0.18	0.15
	Watt/m²ºC	0.65	0.50	0.41	0.34	0.26	0.21	0.17

Como podemos ver en la anterior tabla del fabricante, el peso del panel dependerá del espesor. El espesor que he escogido es el de 80mm, que es el más común, por lo que el peso del panel es de 11,30 kg/m^2, lo que es lo mismo, 0,11 kN/m^2, pero tomaré un peso de 0,15 kN/m^2 para estar del lado de la seguridad. Por lo tanto, el valor de cálculo de la acción permanente es:

$1{,}35 \cdot 0{,}15 = 0{,}20$ kN/m^2

En segundo lugar, vamos con el peso de las correas. Éstas, como el panel que hemos escogido nos indica que la distancia óptima entre correas es de entre 1,50 y 2,00 metros, las colocaremos cada 1,70 metros.
Estas correas pueden ser de varios tipos como Z, C, U o M, pero los más utilizados son los tipos Z y C.



Las correas tipo Z son el perfil más adecuado para la construcción de cubiertas con una pendientes igual o superior a un 20%, mientras que las tipo C están recomendadas para cubiertas con pendientes menores al 20%, por lo que, en nuestro caso, al tener una pendiente del 12%, lo mejor sería colocar correas tipo C.

Para el cálculo de las correas tenemos que tener en cuenta el peso propio, el peso del panel Sandwich que ira apoyado en ellas y la posible sobrecarga de nieve. Estas correas, al estar separadas 1,70 metros unas de otras, tendrán que soportar la carga correspondiente a 0,85 metros a cada uno de sus lados, es decir, un total de 1,70 metros. Por lo que las cargas que soporta son:

- Peso propio. Vamos a suponer un peso de las correas de 10 kg/ml, lo que supone una carga de 0,10 kN/ml, a lo que habría que aplicar el factor correspondiente de 1,35.

  $q_{peso\ propio} = 0{,}10$ kN/ml $\cdot\ 1{,}35 = 0{,}135$ kN/m

- Peso panel Sandwich. Como ya hemos dicho, el panel tiene un peso de 0,15 kN/m2, a lo que hay que aplicarle el coeficiente de 1,35. Además, sobre cada una de las correas, carga una anchura de panel de 1,70metros.

  $q_{panel\ Sandwich} = 0{,}15$ kN/m$^2 \cdot 1{,}35 \cdot 1{,}70$ m $= 0{,}344$ kN/m

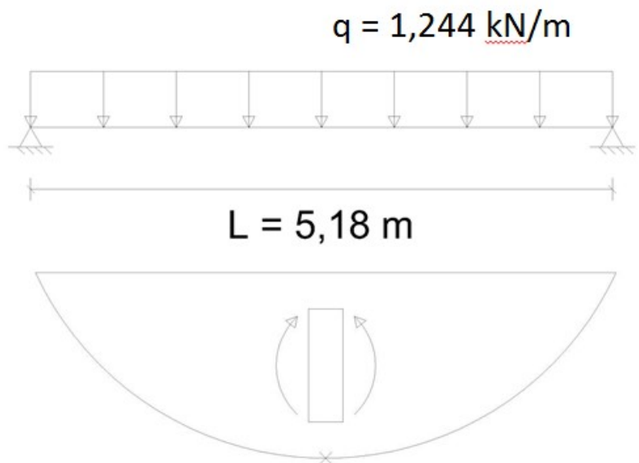
- Sobrecarga de nieve. Como posteriormente veremos, el valor de la sobrecarga de nieve para nuestra zona es de 0,30 kN/m^2, a lo que tendríamos que añadir coeficiente de mayoración de 1,50. Para esta sobrecarga de nieve, también hay que tener en cuenta que actúa la nieve acumulada en 1,70 metros de cubierta.

  $q_{nieve} = 0{,}30$ kN/m$^2 \cdot 1{,}50 \cdot 1{,}70$ m $= 0{,}765$ kN/m

- Con todos estos datos, obtenemos que la sobrecarga para la que tenemos que dimensionar nuestras correas es de:

  $q_{total} = 0{,}135 + 0{,}344 + 0{,}765 = 1{,}244$ kN/m

Tomaremos la correa como una viga biapoyada de longitud 5,18 metros (la distancia entre pórticos). Aunque en realidad sea una viga continua de varios vanos, tomando esta simplificacion estaremos del lado de la seguridad, ya que el momento flector máximo en una viga biapoyada es mayor que el flector máximo en una viga de varios vanos.



El valor del momento en el centro de luz de la viga es:

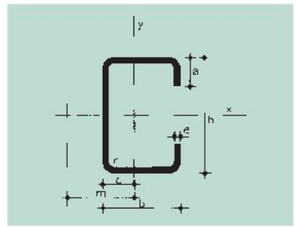
$$M_{máx} = \frac{q \cdot L^2}{8} = \frac{1{,}244 \cdot 5{,}18^2}{8} = 4{,}17\ kN \cdot m$$

Por lo tanto, el valor del módulo resistente que nos exige este momento flector máximo, teniendo en cuenta que vamos a utilizar un acero tipo S-275, es:

$$\frac{M_{máx}}{W_y} \leq \frac{f_y}{\gamma_{M0}} \rightarrow W_y \geq \frac{M_{máx} \cdot \gamma_{M0}}{f_y} = \frac{4{,}17 \cdot 10^6 \cdot 1{,}05}{275} = 15.921{,}8mm^3 = 15{,}92cm^3$$

Mirando en la tabla de perfiles conformados C, el primer perfil que cumple con el valor de $W_y \geq 15{,}92\ cm^3$ es el perfil CF225x2,5 que tiene un valor de $W_y = 16{,}20\ cm^3$. Además, como el peso de dicho tipo es de 8,21 kg/ml y habíamos tomado un peso mayor (de 10 kg/ml), no tenemos que hacer ningún cambio.

Tabla 2.A3.4. Perfiles conformados C



u = Perímetro
c = Posición del eje Y
m = Distancia al centro de esfuerzos cortantes
A = Área de la sección
I_x = Momento de inercia de la sección, respecto a x
I_y = Momento de inercia de la sección, respecto a y
I_t = Momento de torsión de la sección
I_a = Módulo de alabeo de la sección
W_x = Módulo resistente, respecto a x
W_y = Módulo resistente, respecto a y
i_x = Radio de giro, respecto a x
i_y = Radio de giro, respecto a y

Perfil	Dimensiones h mm	b mm	a mm	e mm	r mm	u mm	Términos de sección c cm	m cm	A cm²	I_x cm⁴	I_y cm⁴	I_t cm⁴	I_a cm⁶	W_x cm³	W_y cm³	i_x cm	i_y cm	Peso p kp/m	
CF 60,2,0	60	40	15	2,0	2,5	316	1,63	3,72	3,12	17,8	7,16	0,0416	74,9	5,93	3,03	2,39	1,52	2,45	P
CF 60,2,5	60	40	15	2,5	2,5	312	1,63	3,62	3,84	21,5	8,56	0,0800	90,4	7,16	3,62	2,37	1,49	3,01	C
CF 60,3,0	60	40	15	3,0	3,0	307	1,63	3,45	4,50	24,6	9,71	0,1350	109,0	8,22	4,10	2,34	1,47	3,53	C
CF 80,2,0	80	40	15	2,0	2,5	356	1,46	3,40	3,52	34,9	8,00	0,0469	122,0	8,74	3,15	3,15	1,51	2,76	P
CF 80,2,5	80	40	15	2,5	2,5	352	1,46	3,31	4,34	42,4	9,57	0,0904	148,0	10,60	3,77	3,13	1,49	3,40	C
CF 80,3,0	80	40	15	3,0	3,0	347	1,46	3,17	5,10	49,0	10,90	0,1530	179,0	12,30	4,28	3,10	1,46	4,00	C
CF 100,2,0	100	40	15	2,0	2,5	396	1,32	3,14	3,92	59,2	8,67	0,0523	189,0	11,80	3,24	3,89	1,49	3,08	P
CF 100,2,5	100	40	15	2,5	2,5	392	1,32	3,06	4,84	72,1	10,40	0,1010	228,0	14,40	3,87	3,86	1,46	3,80	C
CF 100,3,0	100	40	15	3,0	3,0	387	1,32	2,94	5,70	83,6	11,80	0,1710	275,0	16,70	4,40	3,83	1,44	4,48	C
CF 120,2,0	120	50	20	2,0	2,5	496	1,72	4,22	4,92	109,0	17,90	0,0656	547,0	18,10	6,47	4,70	1,91	3,86	P
CF 120,2,5	120	50	20	2,5	2,5	492	1,72	4,14	6,09	133,0	21,70	0,1270	668,0	22,20	6,61	4,68	1,89	4,78	C
CF 120,3,0	120	50	20	3,0	3,0	487	1,72	4,02	7,20	156,0	25,00	0,2160	808,0	25,90	7,61	4,65	1,86	5,65	C
CF 140,2,0	140	50	20	2,0	2,5	536	1,60	3,97	5,32	156,0	18,90	0,0709	751,0	22,30	5,56	5,42	1,89	4,17	P
CF 140,2,5	140	50	20	2,5	2,5	532	1,60	3,89	6,59	192,0	22,90	0,1370	917,0	27,40	6,72	5,40	1,86	5,17	C
CF 140,3,0	140	50	20	3,0	3,0	527	1,60	3,78	7,80	225,0	26,30	0,2340	1.105,0	32,10	7,74	5,37	1,84	6,13	C
CF 160,2,0	160	60	20	2,0	2,5	616	1,86	4,62	6,12	240,0	30,50	0,0816	1.493,0	30,00	7,37	6,26	2,23	4,80	P
CF 160,2,5	160	60	20	2,5	2,5	612	1,86	4,54	7,59	295,0	37,00	0,1580	1.627,0	36,80	8,95	6,23	2,21	5,95	C
CF 160,3,0	160	60	20	3,0	3,0	607	1,86	4,43	9,00	346,0	42,90	0,2700	2.192,0	43,30	10,40	6,20	2,18	7,07	C
CF 180,2,0	180	60	20	2,0	2,5	656	1,75	4,40	6,52	316,0	31,7	0,0869	1.930,0	35,1	7,46	6,97	2,20	5,12	P
CF 180,2,5	180	60	20	2,5	2,5	652	1,75	4,35	8,09	389,0	38,5	0,1690	2.360,0	43,2	9,06	6,94	2,18	6,35	C
CF 180,3,0	180	60	20	3,0	3,0	647	1,75	4,22	9,60	458,0	44,50	0,2880	2.825,0	50,90	10,50	6,91	2,15	7,54	C
CF 200,2,0	200	60	20	2,0	2,5	696	1,66	4,20	6,92	406,0	32,70	0,0923	2.438,0	40,60	7,53	7,66	2,17	5,43	P
CF 200,2,5	200	60	20	2,5	2,5	692	1,66	4,13	8,59	500,0	39,70	0,1790	2.981,0	50,00	9,15	7,63	2,15	6,74	C
CF 200,3,0	200	60	20	3,0	3,0	687	1,66	4,04	10,20	588,0	46,00	0,3060	3.561,0	58,80	10,60	7,60	2,12	8,01	C
CF 225,2,5	225	80	25	2,5	2,5	842	2,38	5,96	10,50	806,0	90,80	0,2180	8.320,0	71,70	16,20	8,78	2,95	8,21	P
CF 225,3,0	225	80	25	3,0	3,0	837	2,38	5,86	12,50	953,0	106,00	0,3740	9.970,0	84,70	18,90	8,75	2,92	9,78	C
CF 225,4,0	225	80	25	4,0	6,0	819	2,36	5,53	16,20	1.213,0	131,00	0,8650	14.057,0	108,00	23,30	8,66	2,85	12,70	C
CF 250,2,5	250	80	25	2,5	2,5	892	2,25	5,70	11,10	1.083,0	93,80	0,2310	15.028,0	82,60	16,30	9,65	2,91	8,70	P
CF 250,3,0	250	80	25	3,0	3,0	887	2,25	5,60	13,20	1.222,0	110,00	0,3960	12.601,0	97,70	19,10	9,62	2,88	10,40	C
CF 250,4,0	250	80	25	4,0	6,0	869	2,23	5,30	17,20	1.559,0	136,00	0,9180	17.607,0	125,00	23,50	9,52	2,81	13,50	C
CF 275,2,5	275	80	25	2,5	2,5	942	2,14	6,47	11,70	1.259,0	96,50	0,2440	13.061,0	94,10	16,50	10,50	2,87	9,19	P
CF 275,3,0	275	80	25	3,0	3,0	937	2,14	5,37	14,00	1.532,0	113,00	0,4290	15.611,0	111,00	19,20	10,50	2,84	11,00	C
CF 275,4,0	275	80	25	4,0	6,0	912	2,12	5,09	18,20	1.959,0	140,00	0,9710	21.655,0	142,00	23,80	10,40	2,77	14,30	C
CF 300,2,5	300	80	25	2,5	2,5	992	2,04	5,25	12,30	1.592,0	98,90	0,2571	15.931,0	106,00	16,60	11,40	2,83	9,68	P
CF 300,3,0	300	80	25	3,0	3,0	987	2,04	5,16	14,70	1.885,0	116,00	0,4410	19.017,0	126,00	19,40	11,30	2,80	11,50	C
CF 300,4,0	300	80	25	4,0	6,0	969	2,02	4,89	19,20	2.415,0	143,00	1,0200	26.216,0	161,00	24,00	11,20	2,73	15,10	C

5.2. ACCIONES VARIABLES

Se considerarán como cargas o acciones variables las siguientes:

- Sobrecarga de uso: personas, mobiliario, máquinas, vehículos y usos excepcionales que puedan presentarse por concentraciones extraordinarias de personas, acumulación de muebles, etc.
- Acciones climáticas:
  - Viento
  - Variaciones de temperatura (pueden considerarse, a veces, como permanentes)
  - Nieve (en determinados lugares pueden ser, también, cargas permanentes)
- Las cargas de ejecución que puede presentarse durante el periodo de montaje y construcción.

Sobrecarga de uso

La sobrecarga de uso es el peso de todo lo que puede gravitar sobre el edificio por razón de su uso.

Por lo general, los efectos de la sobrecarga de uso pueden simularse por la aplicación de una carga distribuida uniformemente. De acuerdo con el uso que sea fundamental en cada zona del mismo, como valores característicos se adoptarán los de la siguiente tabla sacada del CTE.

Categoría de uso		Subcategoría de uso		Carga Uniforme	Carga Concentrada
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impiden el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles, salas de exposición en museos, etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc.)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o granes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20
F	Cubiertas transitables accesibles solo privadamente			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación	G1	Cubiertas con inclinación inferior a 20º	1	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado)	0,4	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior al 40º	0	2

En nuestro caso podríamos dudar si nos encontramos en la subcategoría C4 o en la subcategoría C5, así pues, cogeremos la subcategoría C4 para estar del lado de la seguridad.

- Carga Uniforme: 5 kN/m^2
- Carga Concentrada: 7 kN

Para el cálculo de la estructura, tendremos en cuenta el tipo G1, de cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado), por lo que tendremos las siguientes cargas:

- Carga Uniforme: 0,4 kN/m^2
- Carga Concentrada: 1 kN

Sobrecarga de nieve

La distribución y la intensidad de la carga de nieve sobre un edificio, o en particular sobre una cubierta, depende del clima del lugar, del tipo de precipitación, del relieve del entorno, de la forma del edificio o de la cubierta, de los efectos del viento, y de los intercambios térmicos en los paramentos exteriores.

Como valores de carga de nieve por unidad de superficie en proyección horizontal, q_n, puede tomarse:

$q_n = \mu \cdot S_k$

μ : coeficiente de forma de la cubierta

S_k : valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal

Cuando la construcción esté protegida de la acción de viento, el valor de carga de nieve podrá reducirse en un 20%. Si se encuentra en un emplazamiento fuertemente expuesto, el valor deberá aumentarse en un 20%.

Imagen 3.2.1. Zonas climáticas de invierno

Tabla 3.2.2. Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal (kN/m^2)

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

El polideportivo se encuentra situado en Torrelavega, en la Zona climática 1 a una altitud de unos 40 metros sobre el nivel del mar, por lo que la sobrecarga de nieve en un terreno horizontal es igual a 0,3 kN/m^2 (Sk = 0,3). Además, teniendo en cuenta que el valor del coeficiente de forma para cubiertas con una inclinación menor de 30º es de 1, tenemos:

$q_n = \mu \cdot S_k = 1 \cdot 0,3 = 0,3$ kN/m^2

Sobrecarga de viento

La distribución y el valor de las presiones que ejerce el viento sobre un edificio y las fuerzas resultantes dependen de la forma y de las dimensiones de la construcción, de las características y de la permeabilidad de su superficie, así como de la dirección, de la intensidad y del racheo del viento.

La acción del viento, en general una fuerza perpendicular a la superficie de cada punto expuesto, o presión estática, q_e, puede expresarse como:

$q_e = q_b \cdot c_e \cdot c_p$

q_b : presión dinámica del viento

c_e : coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción

c_p : coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie

La presión dinámica del viento puede obtenerse con la expresión:

$q_b = 0{,}5 \cdot \delta \cdot v_b^2$

δ : densidad del aire

v_b^2 : valor básico de la velocidad del viento

El valor básico de la velocidad del viento se obtiene de la siguiente imagen.

En nuestro caso, al encontrarnos en la zona C, el valor básico de la velocidad del viento es igual a 29 m/s.

La densidad del aire depende, entre otros factores, de la altitud, de la temperatura ambiental y de la fracción de agua en suspensión. En general puede adoptarse el valor de 1,25 kg/m^3.

Por lo tanto, la presión dinámica del viento será:

$q_b = 0{,}5 \cdot \delta \cdot v_b^2 = 0{,}5 \cdot 1{,}25 \cdot 29^2 = 525{,}63$ kg/m^2 = 0,53 kN/m^2

el coeficiente de exposición tiene en cuenta los efectos de las turbulencias originadas por el relieve y la topografía del terreno. Su valor se obtiene de la siguiente tabla:

Tabla 3.2.3. Valores del coeficiente de exposición c_e

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

En nuestro caso tomaremos como coeficiente de exposición 1,7; que se obtiene considerando un punto situado a una altura de 9 metros de altura y en una zona urbana en general, industrial o forestal (Zona IV).

$c_e = 1,7$

Para el coeficiente eólico, en naves y construcciones diáfanas, sin forjados que conecten las fachadas, la acción del viento debe individualizarse en cada elemento de superficie exterior.

A efectos del cálculo de la estructura, del lado de la seguridad se podrá utilizar la resultante en cada plano de fachada o cubierta de los valores del Anejo D.2, que recogen a continuación como el pésimo en cada punto debido a varios direcciones del viento. A los efectos locales, tales como correas, paneles de cerramiento, o anclajes, deben utilizarse los valores correspondientes en la zona o zonas en que se encuentra ubicado dicho elemento.

Para elementos con área de influencia A, entre 1 m2 y 10 m2, el coeficiente de presión exterior se puede obtener mediante la siguiente expresión:

$$c_{pe,A} = c_{pe,1} + \left(c_{pe,10} - c_{pe,1}\right) \cdot log_{10} A$$

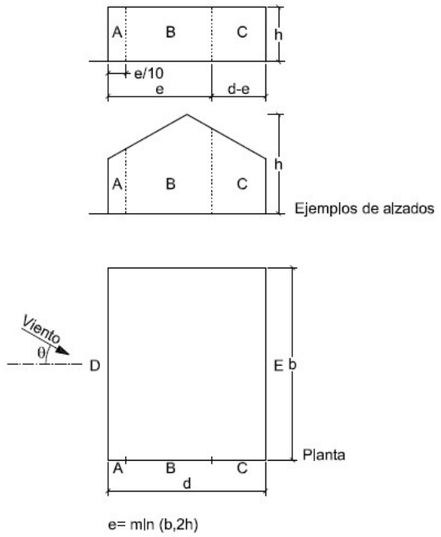
$c_{pe,10}$: coef. de presión exterior para elementos con un área de influencia A ≥ 10m^2

$c_{pe,1}$: : coef. de presión exterior para elementos con un área de influencia A ≤ 1m^2

Tendremos dos hipótesis de viento, una para la fachada principal (ya que será igual que para la fachada trasera) y otra para una de las fachadas laterales (ya que ambas serán iguales). A continuación analizaremos el coeficiente eólico en las distintas hipótesis de viento para las distintas zonas de viento y las fachadas:

- HIPÓTESIS 1 – Viento lateral (θ=0º)

Paramentos verticales



A (m^2)	h/d	Zona (según figura), -45° < θ < 45°				
		A	B	C	D	E
≥ 10	5	-1,2	-0,8	-0,5	0,8	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"		0,7	-0,3
5	5	-1,3	-0,9	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,8	-0,3
2	5	-1,3	-1,0	-0,5	0,9	-0,7
	1	"	"	-"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	0,7	-0,3
≤ 1	5	-1,4	-1,1	-0,5	1,0	-0,7
	1	"	"	"	"	-0,5
	≤ 0,25	"	"	"	"	-0,3

Datos

b = 57,00 m

d = 41,50 m

h = 10,50 m

e = 21,00 m

e/10 = 2,10 m

h/d = 0,253

A_A = 17,07 m2 > 10 m2

A_B = 177,49 m2 > 10 m2

A_C = 189,32 m2 > 10 m2

A_D = 456,00 m2 > 10 m2

A_E = 456,00 m2 > 10 m2

$c_{pe}A = -1,2$

$c_{pe}B = -0,8$

$c_{pe}C = -0,5$

$c_{pe}D = 0,7$

$c_{pe}E = -0,5$

Para obtener c_{pe} de la fachada que comprende los paños ABC obtendremos la media aritmética de los diferentes paños:

$$c_{pe(ABC)} = \frac{(-1,2 \cdot 17,07) + (-0,8 \cdot 177,49) + (-0,5 \cdot 183,32)}{(17,07 + 177,49 + 183,32)} = -0,67$$

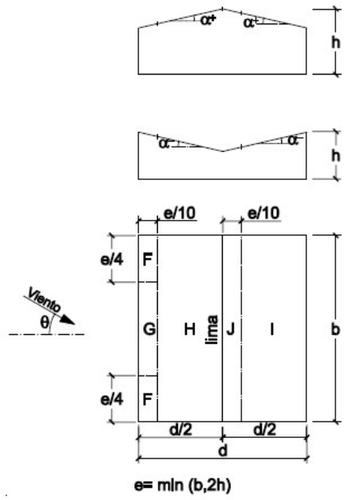
Por lo tanto, la acción del viento en la hipótesis 1 será:

$q_{e(ABC)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(ABC)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,67) = -0,60$ kN/m^2

$q_{e(D)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(D)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot 0,7 = 0,63$ kN/m^2

$q_{e(E)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(E)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,5) = -0,45$ kN/m^2

Cubierta



Pendiente de la cubierta α	A (m²)	Zona (según figura)				
		F	G	H	I	J
-45°	≥ 10	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1
	≤ 1	-0,6	-0,6	-0,8	-0,7	-1,5
-30°	≥ 10	-1,1	-0,8	-0,8	-0,6	-0,8
	≤ 1	-2	-1,5	-0,8	-0,6	-1,4
-15°	≥ 10	-2,5	-1,3	-0,9	-0,5	-0,7
	≤ 1	-2,8	-2	-1,2	-0,5	-1,2
-5°	≥ 10	-2,3	-1,2	-0,8	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5	-2	-1,2	0,2 -0,6	0,2 -0,6
5°	≥ 10	-1,7 +0,0	-1,2 +0,0	-0,6 +0,0	0,2 -0,6	0,2 -0,6
	≤ 1	-2,5 +0,0	-2 +0,0	-1,2 +0,0	0,2 -0,6	0,2 -0,6
15°	≥ 10	-0,9 0,2	-0,8 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1 +0,0
	≤ 1	-2 0,2	-1,5 0,2	-0,3 0,2	-0,4 +0,0	-1,5 +0,0
30°	≥ 10	-0,5 0,7	-0,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
	≤ 1	-1,5 0,7	-1,5 0,7	-0,2 0,4	-0,4 0	-0,5 0
45°	≥ 10	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
	≤ 1	-0,0 0,7	-0,0 0,7	-0,0 0,6	-0,2 +0,0	-0,3 +0,0
60°	≥ 10	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,7	0,7	0,7	-0,2	-0,3
75°	≥ 10	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3
	≤ 1	0,8	0,8	0,8	-0,2	-0,3

Datos

b = 57,00 m

d = 41,50 m

h = 10,50 m

e = 21,00 m

e/10 = 2,10 m

e/4 = 5,25 m

A_F = 22,05 m2 > 10 m2

A_G = 97,65 m2 > 10 m2

A_H = 1063,05 m2 > 10 m2

A_I = 119,70 m2 > 10 m2

A_J = 1063,05 m2 > 10 m2

$c_{pe}F = -1,7$

$c_{pe}G = -1,2$

$c_{pe}H = -0,6$

$c_{pe}I = 0,2$

$c_{pe}J = -0,2$

Por lo tanto, la acción del viento en la hipótesis 1 será:

$q_{e(F)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(F)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-1,7) = -1,53$ kN/m^2

$q_{e(G)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(G)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-1,2) = -1,08$ kN/m^2

$q_{e(H)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(H)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,6) = -0,54$ kN/m^2

$q_{e(I)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(I)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot 0,2 = 0,18$ kN/m^2

$q_{e(J)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(J)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot -0,2 = -0,18$ kN/m^2

- HIPÓTESIS 2 – Viento lateral (θ=90º)

Paramentos verticales

En este caso, los gráficos y tablas son iguales que en los paramentos verticales de la primera hipótesis.

Datos

b = 41,50 m

d = 57,00 m

h = 8,00 m

e = 16,00 m

e/10 = 1,60 m

h/d = 0,140

A_A = 12,80 m2 > 10 m2

A_B = 115,20 m2 > 10 m2

A_C = 328,00 m2 > 10 m2

A_D = 332,00 m2 > 10 m2

A_E = 456,00 m2 > 10 m2

$c_{pe}A = -1,2$

$c_{pe}B = -0,8$

$c_{pe}C = 0$

$c_{pe}D = 0,7$

$c_{pe}E = -0,3$

Para obtener c_{pe} de la fachada que comprende los paños ABC obtendremos la media aritmética de los diferentes paños:

$$c_{pe(ABC)} = \frac{(-1,2 \cdot 12,80) + (-0,8 \cdot 115,20) + (0 \cdot 328,00)}{(12,80 + 115,20 + 328,00)} = -0,24$$

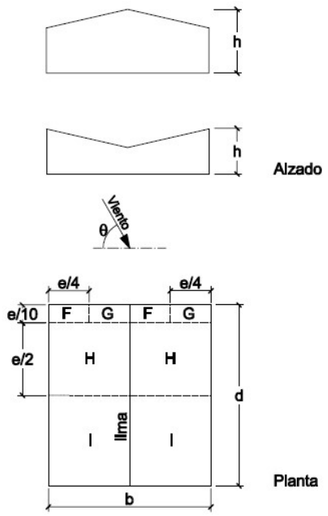
Por lo tanto, la acción del viento en la hipótesis 2 será:

$q_{e(ABC)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(ABC)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,24) = -0,22$ kN/m^2

$q_{e(D)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(D)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot 0,7 = 0,63$ kN/m^2

$q_{e(E)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(E)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,3) = -0,27$ kN/m^2

Cubierta



Pendiente de la cubierta α	A (m²)	Zona (según figura), -45° ≤ θ ≤ 45°			
		F	G	H	I
-45°	≥ 10	-1,4	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,3	-1,2
-30°	≥ 10	-1,5	-1,2	-1,0	-0,9
	≤ 1	-2,1	-2,0	-1,3	-1,2
-15°	≥ 10	-1,9	-1,2	-0,8	-0,8
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
-5°	≥ 10	-1,8	-1,2	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,5	-2,0	-1,2	-1,2
5°	≥ 10	-1,6	-1,3	-0,7	-0,6
	≤ 1	-2,2	-2,0	-1,2	-0,6
15°	≥ 10	-1,3	-1,3	-0,6	-0,5
	≤ 1	-2,0	-2,0	-1,2	-0,5
30°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
45°	≥ 10	-1,1	-1,4	-0,9	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,2	-0,5
60°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5
75°	≥ 10	-1,1	-1,2	-0,8	-0,5
	≤ 1	-1,5	-2,0	-1,0	-0,5

Datos

b = 41,50 m

d = 57,00 m

h = 10,50 m

e = 21,00 m

e/10 = 2,10 m

e/4 = 5,25 m

e/2 = 10,50 m

A_F = 43,58m2 > 10 m2

A_G = 43,58 m2 > 10 m2

A_H = 435,75m2 > 10 m2

A_I = 1842,60 m2 > 10 m2

$c_{pe}F = -1,6$

$c_{pe}G = -1,3$

$c_{pe}H = -0,7$

$c_{pe}I = -0,6$

Por lo tanto, la acción del viento en la hipótesis 2 será:

$q_{e(F)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(F)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-1,6) = -1,44$ kN/m^2

$q_{e(G)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(G)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-1,3) = -1,17$ kN/m^2

$q_{e(H)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(H)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,7) = -0,63$ kN/m^2

$q_{e(I)} = q_b \cdot c_e \cdot c_{pe(I)} = 0,53 \cdot 1,7 \cdot (-0,6) = -0,54$ kN/m^2

5.3. RESUMEN DE ACCIONES

A continuación, se muestra un resumen de todas las acciones que actúan en la estructura:

5.3.1. ACCIONES PERMANENTES

- Peso propio:

  $q_{pesopropio}$ = 0,3 kN/m · 1,35 = 0,41 kN/m

  Actuando como carga uniforme en toda la cubierta.

- Peso correas:

  $Q_{correas}$ = 0,10 kN/m · 5,18 m · 1,35 = 0,70 kN

  Actuando como cargas puntuales en la cubierta cada 1,70 metros.

- Peso panel sandwich:

  $Q_{panelSandwich}$ = 0,15 kN/m^2 · 5,18 m · 1,35 = 1,05 kN/m

  Actuando como carga uniforme en toda la cubierta.

5.3.2. ACCIONES VARIABLES

- Sobrecarga de uso:

  q_{sc} = 0,4 kN/m^2 · 5,18 m · 1,50 = 3,11 kN/m

  Actuando como carga uniforme en cualquier parte de la cubierta.

  Q_{sc} = 1 kN · 1,50 = 1,50 kN

  Actuando como carga puntual en cualquier parte de la cubierta.

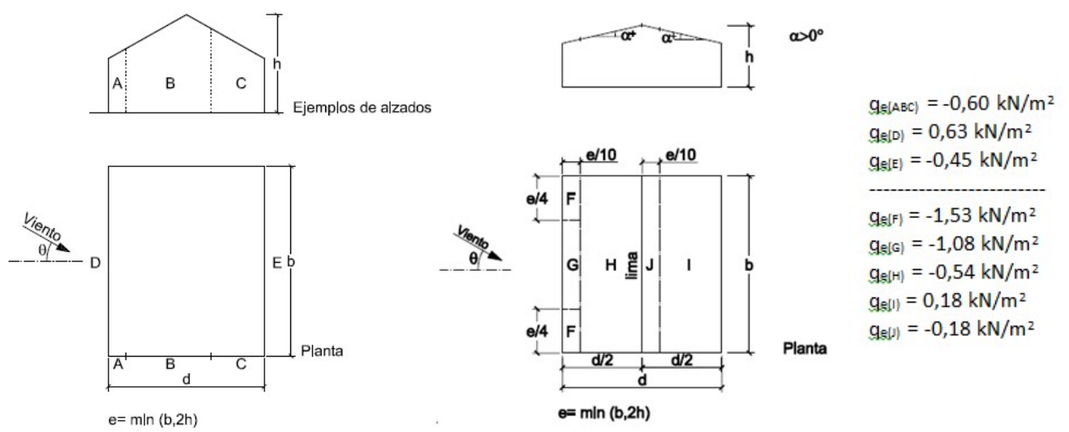
- Nieve:

  q_{nieve} = 0,30 kN/m^2 · 5,18 · 1,50 = 2,33 kN/m

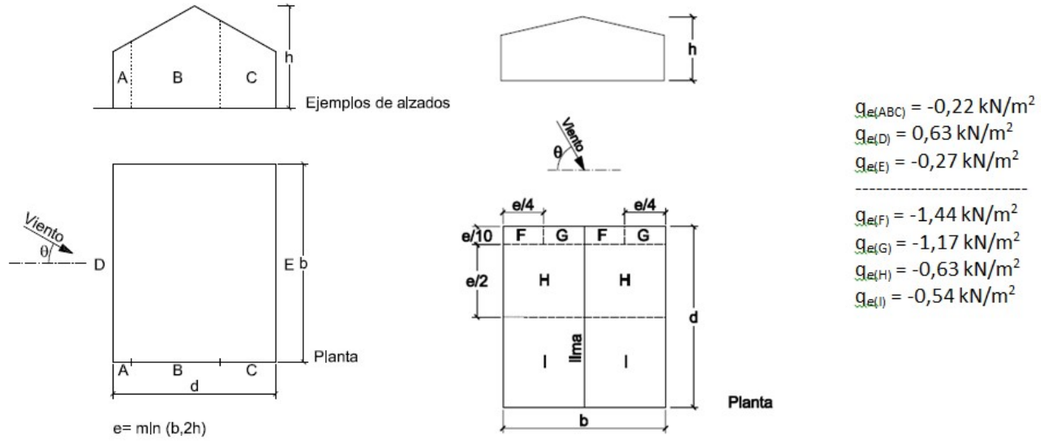
  Actuando como carga uniforme en toda la cubierta.

- Viento:

Hipótesis 1



Hipótesis 2



6. CÁLCULO ESTRUCTURAL

El cálculo de la estructura se ha realizado con el programa Cype Ingenieros 2016, en la versión de estudiantes. Como ya hemos visto, la estructura principal del edificio se compone por pórticos. A continuación, se muestran todos los detalles del cálculo realizado por el programa.

6.1. DATOS DE LA OBRA

6.1.1. RESUMEN DE ACCIONES

Cimentación: EHE-08.

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A.

Categoría de uso:

C. Zonas de acceso público.

G1. Cubiertas accesibles únicamente para mantenimiento. No concomitante con el resto de acciones variables.

6.1.2. ESTADOS LÍMITE

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

Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

$$\sum_{j\geq 1}\gamma_{Gj}G_{kj}+\gamma_P P_k+\gamma_{Q1}\Psi_{p1}Q_{k1}+\sum_{i>1}\gamma_{Qi}\Psi_{ai}Q_{ki}$$

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

P_k Acción de pretensado
Q_k Acción variable
γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes
γ_P Coeficiente parcial de seguridad de la acción de pretensado
$\gamma_{Q,1}$ Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal
$\gamma_{Q,i}$ Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento
$\psi_{p,1}$ Coeficiente de combinación de la acción variable principal
$\psi_{a,i}$ Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

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

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.600	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.600	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.600	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.600	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.600	0.000	0.000

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

Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	1.000	0.700
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	1.000	0.600
Nieve (Q)	0.000	1.500	1.000	0.500

Persistente o transitoria (G1)				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.800	1.350	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.500	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.500	1.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000
Nieve (Q)	0.000	1.500	0.000	0.000

Tensiones sobre el terreno

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Desplazamientos

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	1.000	1.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)

Característica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q - Uso C)	0.000	1.000	0.000	0.000
Sobrecarga (Q - Uso G1)	0.000	1.000	1.000	1.000
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	1.000

6.2. ESTRUCTURA

6.2.1. RESUMEN DE ACCIONES

6.2.1.1. NUDOS

Referencias:

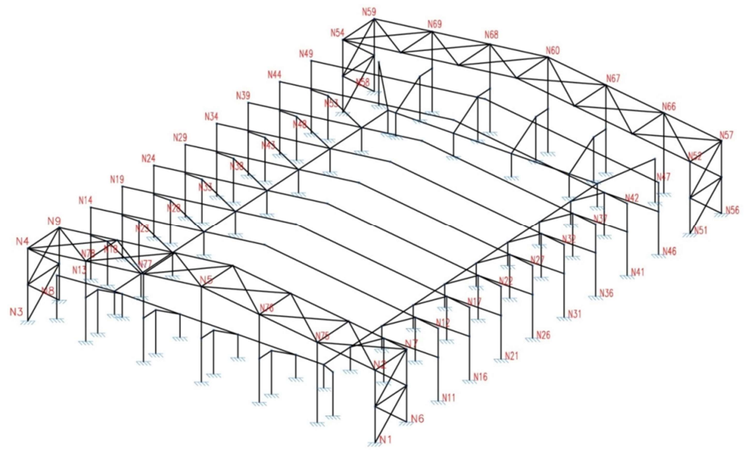
Δx, Δy, Δz: Desplazamientos prescritos en ejes globales.

θx, θy, θz: Giros prescritos en ejes globales.

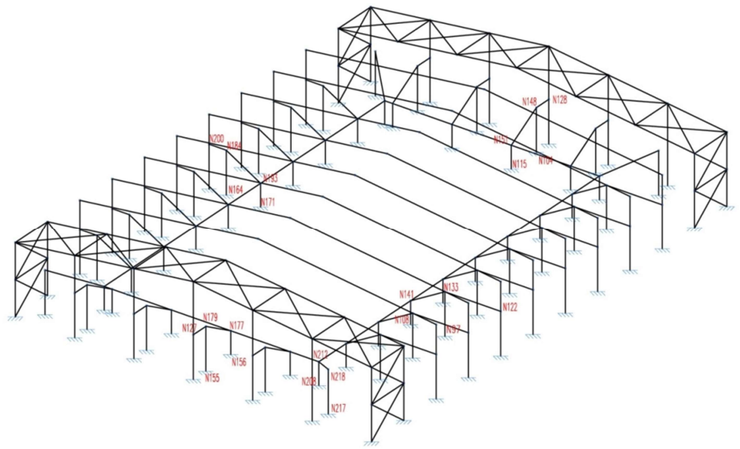
Cada grado de libertad se marca con 'X' si está coaccionado y, en caso contrario, con '-'.

A continuación se muestra un esquema de la estructura con los nudos más importantes, tanto del primer pórtico como del último, así como de los pilares intermedios. También se muestra un esquema de algunos de los nudos de la estructura de las gradas.

NUDOS ESTRUCTURA PRINCIPAL



NUDOS GRADERÍO



Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N1	0.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N2	0.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N3	0.000	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N5	0.000	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.180	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.180	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.180	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.180	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.180	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.360	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.360	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.360	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.360	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.360	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.540	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.540	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.540	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.540	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.540	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.720	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.720	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.720	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.720	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.720	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.900	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.900	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.900	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.900	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.900	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	31.080	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	31.080	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	31.080	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	31.080	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	31.080	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	36.260	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	36.260	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	36.260	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	36.260	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	36.260	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	41.440	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	41.440	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	41.440	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	41.440	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	41.440	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	46.620	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	46.620	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	46.620	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	46.620	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	46.620	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	51.800	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N52	51.800	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	51.800	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	51.800	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	51.800	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	56.980	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	56.980	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	56.980	41.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	56.980	41.500	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	56.980	20.750	10.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	56.980	6.917	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	56.980	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N63	56.980	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	56.980	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N65	56.980	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N66	56.980	6.917	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N67	56.980	13.833	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	56.980	27.667	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N69	56.980	34.583	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	0.000	6.917	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N71	0.000	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	0.000	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N73	0.000	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	0.000	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N75	0.000	6.917	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	0.000	13.833	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N77	0.000	27.667	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	0.000	34.583	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N79	5.180	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	5.180	41.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N81	51.800	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N82	51.800	41.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	0.000	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N84	0.000	41.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	56.980	0.000	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	56.980	41.500	4.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	5.180	6.917	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	51.800	6.917	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N89	5.180	34.583	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N90	51.800	34.583	8.833	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N91	5.180	27.667	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	51.800	27.667	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	5.180	13.833	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	51.800	13.833	9.667	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	10.360	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N96	15.540	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N97	20.720	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N98	25.900	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N99	31.080	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	36.260	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	41.440	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N102	46.620	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N103	54.980	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N104	54.980	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N105	54.980	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N106	10.360	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N107	15.540	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N108	20.720	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N109	25.900	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N110	31.080	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N111	36.260	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N112	41.440	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N113	46.620	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N114	50.980	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N115	50.980	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N116	50.980	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N117	46.620	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	41.440	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	36.260	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	31.080	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	25.900	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	20.720	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	15.540	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	10.360	0.000	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	0.000	13.833	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	56.980	13.833	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	0.000	20.750	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	56.980	20.750	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	0.000	27.667	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	56.980	27.667	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	10.360	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	15.540	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N133	20.720	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	25.900	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	31.080	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	36.260	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	41.440	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	46.620	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	10.360	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N140	15.540	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N141	20.720	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N142	25.900	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N143	31.080	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N144	36.260	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N145	46.620	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N146	41.440	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N147	54.980	13.833	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N148	54.980	20.750	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N149	54.980	27.667	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N150	50.980	13.833	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N151	50.980	20.750	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N152	50.980	27.667	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N153	2.000	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N154	6.000	27.667	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N155	2.000	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N156	6.000	20.750	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N157	2.000	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N158	6.000	13.833	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N159	10.360	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N160	10.360	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N161	15.540	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N162	20.720	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N163	25.900	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N164	31.080	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N165	36.260	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N166	41.440	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N167	46.620	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N168	46.620	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N169	41.440	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N170	36.260	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N171	31.080	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N172	25.900	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N173	20.720	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N174	15.540	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N175	2.000	13.833	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N176	6.000	13.833	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N177	6.000	20.750	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N178	6.000	27.667	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N179	2.000	20.750	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N180	2.000	27.667	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N181	46.620	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Genérico
N182	41.440	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N183	36.260	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N184	31.080	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

Nudos

Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N185	25.900	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N186	20.720	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N187	15.540	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N188	10.360	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N189	10.360	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N190	15.540	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N191	20.720	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N192	25.900	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N193	31.080	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N194	36.260	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N195	41.440	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N196	46.620	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N197	46.620	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N198	41.440	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N199	36.260	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N200	31.080	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N201	25.900	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N202	20.720	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N203	15.540	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N204	10.360	41.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N205	6.000	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N206	50.980	35.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N207	50.980	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N208	6.000	10.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N209	6.000	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N210	50.980	35.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N211	50.980	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N212	6.000	10.500	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N213	2.000	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N214	2.000	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N215	54.980	39.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N216	54.980	39.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N217	2.000	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N218	2.000	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N219	54.980	6.500	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N220	54.980	6.500	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N221	2.000	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N222	6.000	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N223	54.980	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N224	50.980	34.583	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N225	54.980	34.583	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N226	50.980	34.583	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N227	6.000	34.583	2.550	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N228	2.000	34.583	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N229	0.000	34.583	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N230	56.980	34.583	4.800	-	-	-	-	-	-	Empotrado

6.2.1.2. BARRAS

Materiales utilizados

Materiales utilizados

Material		E (MPa)	ν	G (MPa)	f_y (MPa)	α_t (m/mºC)	γ (kN/m³)
Tipo	Designación						
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01

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

Descripción

Descripción

Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N6/N79	N6/N7	IPE 550 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	1.40	-	-
		N79/N7	N6/N7	IPE 550 (IPE)	0.070	3.736	0.194	0.35	1.40	-	-
		N7/N87	N7/N10	IPE 450 (IPE)	0.277	6.690	-	0.08	3.21	-	-
		N87/N93	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N93/N10	N7/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N9/N89	N9/N10	IPE 450 (IPE)	0.277	6.690	-	0.08	3.21	-	-
		N89/N91	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N91/N10	N9/N10	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N46/N117	N46/N47	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N117/N47	N46/N47	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N47/N50	N47/N50	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N56/N85	N56/N57	IPE 360 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	0.50	-	-
		N85/N57	N56/N57	IPE 360 (IPE)	0.070	3.785	0.145	0.35	0.50	-	-
		N57/N66	N57/N60	IPE 330 (IPE)	0.182	6.785	-	0.08	3.21	-	-
		N66/N67	N57/N60	IPE 330 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N67/N60	N57/N60	IPE 330 (IPE)	-	6.881	0.086	0.08	3.21	-	-
		N59/N69	N59/N60	IPE 330 (IPE)	0.182	6.785	-	0.08	3.21	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N69/N68	N59/N60	IPE 330 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N68/N60	N59/N60	IPE 330 (IPE)	-	6.881	0.086	0.08	3.21	-	-
		N61/N66	N61/N66	IPE 330 (IPE)	-	8.666	0.167	0.35	1.60	-	-
		N62/N126	N62/N67	IPE 400 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N126/N67	N62/N67	IPE 400 (IPE)	0.150	4.550	0.167	0.35	1.60	-	-
		N63/N128	N63/N60	IPE 360 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N128/N60	N63/N60	IPE 360 (IPE)	0.150	5.373	0.177	0.35	1.60	-	-
		N64/N130	N64/N68	IPE 400 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N130/N68	N64/N68	IPE 400 (IPE)	0.150	4.550	0.167	0.35	1.60	-	-
		N65/N230	N65/N69	IPE 330 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N230/N69	N65/N69	IPE 330 (IPE)	0.150	3.716	0.167	0.35	1.60	-	-
		N1/N83	N1/N2	IPE 360 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	0.50	-	-
		N83/N2	N1/N2	IPE 360 (IPE)	0.070	3.785	0.145	0.35	0.50	-	-
		N2/N75	N2/N5	IPE 330 (IPE)	0.182	6.785	-	0.08	3.21	-	-
		N75/N76	N2/N5	IPE 330 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N76/N5	N2/N5	IPE 330 (IPE)	-	6.881	0.086	0.08	3.21	-	-
		N4/N78	N4/N5	IPE 330 (IPE)	0.182	6.785	-	0.08	3.21	-	-
		N78/N77	N4/N5	IPE 330 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N77/N5	N4/N5	IPE 330 (IPE)	-	6.881	0.086	0.08	3.21	-	-
		N70/N75	N70/N75	IPE 330 (IPE)	-	8.666	0.167	0.35	1.60	-	-
		N71/N125	N71/N76	IPE 400 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N125/N76	N71/N76	IPE 400 (IPE)	0.150	4.550	0.167	0.35	1.60	-	-
		N72/N127	N72/N5	IPE 360 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N127/N5	N72/N5	IPE 360 (IPE)	0.150	5.373	0.177	0.35	1.60	-	-
		N73/N129	N73/N77	IPE 400 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N129/N77	N73/N77	IPE 400 (IPE)	0.150	4.550	0.167	0.35	1.60	-	-
		N74/N229	N74/N78	IPE 330 (IPE)	-	4.650	0.150	0.35	1.60	-	-
		N229/N78	N74/N78	IPE 330 (IPE)	0.150	3.716	0.167	0.35	1.60	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N51/N81	N51/N52	IPE 550 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	1.40	-	-
		N81/N52	N51/N52	IPE 550 (IPE)	0.070	3.736	0.194	0.35	1.40	-	-
		N52/N88	N52/N55	IPE 450 (IPE)	0.277	6.690	-	0.08	3.21	-	-
		N88/N94	N52/N55	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N94/N55	N52/N55	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N54/N90	N54/N55	IPE 450 (IPE)	0.277	6.690	-	0.08	3.21	-	-
		N90/N92	N54/N55	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N92/N55	N54/N55	IPE 450 (IPE)	-	6.967	-	0.08	3.21	-	-
		N41/N118	N41/N42	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N118/N42	N41/N42	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N36/N119	N36/N37	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N119/N37	N36/N37	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N31/N120	N31/N32	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N120/N32	N31/N32	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N21/N122	N21/N22	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N122/N22	N21/N22	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N26/N121	N26/N27	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N121/N27	N26/N27	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N16/N123	N16/N17	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N123/N17	N16/N17	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N11/N124	N11/N12	IPE 500 (IPE)	-	4.620	0.180	0.35	1.40	-	-
		N124/N12	N11/N12	IPE 500 (IPE)	0.180	2.793	0.227	0.35	1.40	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 450 (IPE)	0.252	20.648	-	0.08	1.07	-	-
		N8/N80	N8/N9	IPE 550 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	1.40	-	-
		N80/N9	N8/N9	IPE 550 (IPE)	0.070	3.736	0.194	0.35	1.40	-	-
		N48/N197	N48/N49	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N197/N49	N48/N49	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N58/N86	N58/N59	IPE 360 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	0.50	-	-
		N86/N59	N58/N59	IPE 360 (IPE)	0.070	3.785	0.145	1.00	1.00	-	-
		N3/N84	N3/N4	IPE 360 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	0.50	-	-
		N84/N4	N3/N4	IPE 360 (IPE)	0.070	3.785	0.145	1.00	1.00	-	-
		N53/N82	N53/N54	IPE 550 (IPE)	-	3.930	0.070	0.35	1.40	-	-
		N82/N54	N53/N54	IPE 550 (IPE)	0.070	3.736	0.194	0.35	1.40	-	-
		N43/N198	N43/N44	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N198/N44	N43/N44	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N38/N199	N38/N39	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N199/N39	N38/N39	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N33/N200	N33/N34	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N200/N34	N33/N34	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N23/N202	N23/N24	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N202/N24	N23/N24	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N28/N201	N28/N29	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N201/N29	N28/N29	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N18/N203	N18/N19	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N203/N19	N18/N19	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N13/N204	N13/N14	IPE 500 (IPE)	-	4.800	-	0.35	1.40	-	-
		N204/N14	N13/N14	IPE 500 (IPE)	-	2.973	0.227	0.35	1.40	-	-
		N1/N79	N1/N79	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N3/N80	N3/N80	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N79/N2	N79/N2	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N80/N4	N80/N4	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N83/N7	N83/N7	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N84/N9	N84/N9	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N6/N83	N6/N83	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N8/N84	N8/N84	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N85/N52	N85/N52	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N86/N54	N86/N54	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N51/N85	N51/N85	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N53/N86	N53/N86	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N56/N81	N56/N81	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N58/N82	N58/N82	L 45 x 45 x 7 (L)	-	6.430	0.115	0.00	0.00	-	-
		N81/N57	N81/N57	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N82/N59	N82/N59	L 40 x 40 x 6 (L)	0.115	6.315	0.115	0.00	0.00	-	-
		N52/N66	N52/N66	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N88	N57/N88	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N88/N67	N88/N67	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N67/N55	N67/N55	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N68/N55	N68/N55	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N90/N68	N90/N68	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N90	N59/N90	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N69	N54/N69	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N69/N92	N69/N92	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N92/N60	N92/N60	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N94/N60	N94/N60	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N66/N94	N66/N94	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N87	N2/N87	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N87/N76	N87/N76	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N10	N76/N10	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N10	N77/N10	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N89/N77	N89/N77	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N4/N89	N4/N89	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N78	N9/N78	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N78/N91	N78/N91	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N91/N5	N91/N5	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N93/N5	N93/N5	L 25 x 25 x 4 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N75/N93	N75/N93	L 35 x 35 x 5 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N7/N75	N7/N75	L 45 x 45 x 6 (L)	-	8.681	-	0.00	0.00	-	-
		N83/N79	N83/N79	HE 140 B (HEB)	0.085	4.990	0.105	1.00	1.00	-	-
		N84/N80	N84/N80	HE 140 B (HEB)	0.085	4.990	0.105	1.00	1.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	HE 140 B (HEB)	0.085	4.990	0.105	1.00	0.50	-	-
		N4/N9	N4/N9	HE 140 B (HEB)	0.085	4.990	0.105	1.00	0.50	-	-
		N75/N87	N75/N87	HE 160 B (HEB)	0.165	5.015	-	1.00	0.20	-	-
		N76/N93	N76/N93	HE 200 B (HEB)	0.200	4.980	-	1.00	0.20	-	-
		N5/N10	N5/N10	HE 240 B (HEB)	0.180	5.000	-	1.00	0.20	-	-
		N77/N91	N77/N91	HE 200 B (HEB)	0.200	4.980	-	1.00	0.20	-	-
		N78/N89	N78/N89	HE 160 B (HEB)	0.165	5.015	-	1.00	0.20	-	-
		N81/N85	N81/N85	HE 140 B (HEB)	0.105	4.990	0.085	1.00	1.00	-	-
		N82/N86	N82/N86	HE 140 B (HEB)	0.105	4.990	0.085	1.00	1.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	HE 140 B (HEB)	0.105	4.990	0.085	1.00	0.50	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N54/N59	N54/N59	HE 140 B (HEB)	0.105	4.990	0.085	1.00	0.50	-	-
		N88/N66	N88/N66	HE 160 B (HEB)	-	5.015	0.165	1.00	0.20	-	-
		N94/N67	N94/N67	HE 200 B (HEB)	-	4.980	0.200	1.00	0.20	-	-
		N55/N60	N55/N60	HE 240 B (HEB)	-	5.000	0.180	1.00	0.20	-	-
		N92/N68	N92/N68	HE 200 B (HEB)	-	4.980	0.200	1.00	1.00	-	-
		N90/N69	N90/N69	HE 160 B (HEB)	-	5.015	0.165	1.00	1.00	-	-
		N95/N131	N95/N131	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N124/N131	N124/N131	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N96/N132	N96/N132	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N123/N132	N123/N132	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N97/N133	N97/N133	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N122/N133	N122/N133	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N98/N134	N98/N134	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N121/N134	N121/N134	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N99/N135	N99/N135	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N120/N135	N120/N135	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N100/N136	N100/N136	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N119/N136	N119/N136	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N101/N137	N101/N137	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N118/N137	N118/N137	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N102/N138	N102/N138	IPE 360 (IPE)	-	4.561	0.239	0.35	1.40	-	-
		N117/N138	N117/N138	IPE 360 (IPE)	0.250	6.070	0.180	1.00	1.00	-	-
		N145/N138	N145/N138	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N113/N145	N113/N145	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N146/N137	N146/N137	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N112/N146	N112/N146	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N111/N144	N111/N144	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N144/N136	N144/N136	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N110/N143	N110/N143	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N143/N135	N143/N135	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N109/N142	N109/N142	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N142/N134	N142/N134	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N108/N141	N108/N141	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N141/N133	N141/N133	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N107/N140	N107/N140	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N140/N132	N140/N132	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N106/N139	N106/N139	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.40	-	-
		N139/N131	N139/N131	IPE 240 (IPE)	0.138	4.244	0.207	1.00	1.00	-	-
		N103/N147	N103/N147	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N147/N126	N147/N126	IPE 300 (IPE)	0.150	1.650	0.200	1.00	1.00	-	-
		N104/N148	N104/N148	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N148/N128	N148/N128	IPE 300 (IPE)	0.150	1.670	0.180	1.00	1.00	-	-
		N105/N149	N105/N149	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N149/N130	N149/N130	IPE 300 (IPE)	0.150	1.650	0.200	1.00	1.00	-	-
		N114/N150	N114/N150	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N150/N147	N150/N147	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N115/N151	N115/N151	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N151/N148	N151/N148	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N116/N152	N116/N152	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N152/N149	N152/N149	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N157/N175	N157/N175	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N176/N175	N176/N175	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N158/N176	N158/N176	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N156/N177	N156/N177	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N177/N179	N177/N179	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N155/N179	N155/N179	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N154/N178	N154/N178	IPE 240 (IPE)	-	2.412	0.138	0.35	1.60	-	-
		N178/N180	N178/N180	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N153/N180	N153/N180	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N125/N175	N125/N175	IPE 300 (IPE)	0.200	1.650	0.150	1.00	1.00	-	-
		N127/N179	N127/N179	IPE 300 (IPE)	0.180	1.670	0.150	1.00	1.00	-	-
		N129/N180	N129/N180	IPE 300 (IPE)	0.200	1.650	0.150	1.00	1.00	-	-
		N168/N196	N168/N196	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N196/N181	N196/N181	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N167/N181	N167/N181	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N169/N195	N169/N195	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N195/N182	N195/N182	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N166/N182	N166/N182	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N170/N194	N170/N194	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N194/N183	N194/N183	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N165/N183	N165/N183	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N171/N193	N171/N193	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N193/N184	N193/N184	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N164/N184	N164/N184	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N172/N192	N172/N192	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N192/N185	N192/N185	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N163/N185	N163/N185	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N173/N191	N173/N191	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N191/N186	N191/N186	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N162/N186	N162/N186	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N174/N190	N174/N190	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-
		N190/N187	N190/N187	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N161/N187	N161/N187	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N160/N189	N160/N189	IPE 270 (IPE)	-	2.488	0.062	0.35	1.40	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N189/N188	N189/N188	IPE 240 (IPE)	0.155	4.296	0.138	1.00	1.00	-	-
		N159/N188	N159/N188	IPE 240 (IPE)	-	4.594	0.206	0.35	1.40	-	-
		N181/N197	N181/N197	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N182/N198	N182/N198	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N183/N199	N183/N199	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N184/N200	N184/N200	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N185/N201	N185/N201	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N186/N202	N186/N202	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N187/N203	N187/N203	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N188/N204	N188/N204	IPE 120 (IPE)	0.120	1.630	0.250	1.00	1.00	-	-
		N207/N211	N207/N211	IPE 80 (IPE)	-	2.372	0.178	0.35	1.40	-	-
		N211/N220	N211/N220	IPE 330 (IPE)	0.044	5.990	0.054	1.00	1.00	-	-
		N219/N220	N219/N220	IPE 100 (IPE)	-	4.622	0.178	0.35	1.40	-	-
		N217/N218	N217/N218	IPE 100 (IPE)	-	4.622	0.178	0.35	1.40	-	-
		N212/N218	N212/N218	IPE 330 (IPE)	0.044	5.990	0.054	1.00	1.00	-	-
		N208/N212	N208/N212	IPE 80 (IPE)	-	2.372	0.178	0.35	1.40	-	-
		N213/N214	N213/N214	IPE 100 (IPE)	-	4.622	0.178	0.35	1.40	-	-
		N209/N214	N209/N214	IPE 330 (IPE)	0.044	5.990	0.054	1.00	1.00	-	-
		N205/N209	N205/N209	IPE 80 (IPE)	-	2.372	0.178	0.35	1.40	-	-
		N206/N210	N206/N210	IPE 80 (IPE)	-	2.372	0.178	0.35	1.40	-	-
		N210/N216	N210/N216	IPE 330 (IPE)	0.044	5.990	0.054	1.00	1.00	-	-
		N215/N216	N215/N216	IPE 100 (IPE)	-	4.622	0.178	0.35	1.40	-	-
		N224/N226	N224/N226	IPE 240 (IPE)	-	2.479	0.071	0.35	1.60	-	-
		N226/N225	N226/N225	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N223/N225	N223/N225	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-
		N222/N227	N222/N227	IPE 240 (IPE)	-	2.479	0.071	0.35	1.60	-	-
		N227/N228	N227/N228	IPE 240 (IPE)	0.138	4.278	0.173	1.00	1.00	-	-
		N221/N228	N221/N228	IPE 300 (IPE)	-	4.577	0.223	0.35	1.60	-	-

Descripción												
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N229/N228	N229/N228	IPE 300 (IPE)	0.165	1.685	0.150	1.00	1.00	-	-
		N225/N230	N225/N230	IPE 300 (IPE)	0.150	1.685	0.165	1.00	1.00	-	-
		N196/N210	N196/N210	IPE 270 (IPE)	0.068	4.292	-	1.00	0.20	-	-
		N209/N189	N209/N189	IPE 270 (IPE)	-	4.292	0.068	1.00	0.20	-	-
		N189/N190	N189/N190	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N190/N191	N190/N191	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N191/N192	N191/N192	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N192/N193	N192/N193	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N193/N194	N193/N194	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N194/N195	N194/N195	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N195/N196	N195/N196	IPE 270 (IPE)	0.068	5.044	0.068	1.00	0.20	-	-
		N176/N177	N176/N177	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N177/N178	N177/N178	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N178/N227	N178/N227	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N227/N209	N227/N209	IPE 140 (IPE)	0.060	0.857	-	0.20	1.00	-	-
		N212/N176	N212/N176	IPE 80 (IPE)	-	3.273	0.060	0.20	1.00	-	-
		N211/N150	N211/N150	IPE 140 (IPE)	-	3.273	0.060	0.20	1.00	-	-
		N150/N151	N150/N151	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N151/N152	N151/N152	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N152/N226	N152/N226	IPE 140 (IPE)	0.060	6.797	0.060	0.20	1.00	-	-
		N226/N210	N226/N210	IPE 140 (IPE)	0.060	0.857	-	0.20	1.00	-	-
		N212/N139	N212/N139	IPE 240 (IPE)	-	4.300	0.060	1.00	0.20	-	-
		N139/N140	N139/N140	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N140/N141	N140/N141	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N141/N142	N141/N142	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N142/N143	N142/N143	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N143/N144	N143/N144	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N144/N146	N144/N146	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β_{xy}	β_{xz}	$Lb_{Sup.}$ (m)	$Lb_{Inf.}$ (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
		N146/N145	N146/N145	IPE 270 (IPE)	0.060	5.060	0.060	1.00	0.20	-	-
		N145/N211	N145/N211	IPE 270 (IPE)	0.060	4.300	-	1.00	0.20	-	-

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

Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N6/N7, N51/N52, N8/N9 y N53/N54
2	N7/N10, N9/N10, N52/N55 y N54/N55
3	N46/N47, N41/N42, N36/N37, N31/N32, N21/N22, N26/N27, N16/N17 y N11/N12
4	N47/N50, N49/N50, N42/N45, N44/N45, N37/N40, N39/N40, N32/N35, N34/N35, N22/N25, N24/N25, N27/N30, N29/N30, N17/N20, N19/N20, N12/N15 y N14/N15
5	N56/N57, N63/N60, N1/N2, N72/N5, N58/N59, N3/N4, N95/N131, N124/N131, N96/N132, N123/N132, N97/N133, N122/N133, N98/N134, N121/N134, N99/N135, N120/N135, N100/N136, N119/N136, N101/N137, N118/N137, N102/N138 y N117/N138
6	N57/N60, N59/N60, N61/N66, N65/N69, N2/N5, N4/N5, N70/N75, N74/N78, N211/N220, N212/N218, N209/N214 y N210/N216
7	N62/N67, N64/N68, N71/N76 y N73/N77
8	N48/N49, N43/N44, N38/N39, N33/N34, N23/N24, N28/N29, N18/N19 y N13/N14
9	N1/N79, N3/N80, N6/N83, N8/N84, N51/N85, N53/N86, N56/N81 y N58/N82
10	N79/N2, N80/N4, N83/N7, N84/N9, N85/N52, N86/N54, N81/N57 y N82/N59
11	N52/N66, N57/N88, N59/N90, N54/N69, N2/N87, N4/N89, N9/N78 y N7/N75
12	N88/N67, N90/N68, N69/N92, N66/N94, N87/N76, N89/N77, N78/N91 y N75/N93
13	N67/N55, N68/N55, N92/N60, N94/N60, N76/N10, N77/N10, N91/N5 y N93/N5
14	N83/N79, N84/N80, N2/N7, N4/N9, N81/N85, N82/N86, N52/N57 y N54/N59
15	N75/N87, N78/N89, N88/N66 y N90/N69
16	N76/N93, N77/N91, N94/N67 y N92/N68
17	N5/N10 y N55/N60
18	N145/N138, N113/N145, N146/N137, N112/N146, N111/N144, N144/N136, N110/N143, N143/N135, N109/N142, N142/N134, N108/N141, N141/N133, N107/N140, N140/N132, N106/N139, N139/N131, N114/N150, N150/N147, N115/N151, N151/N148, N116/N152, N152/N149, N176/N175, N158/N176, N156/N177, N177/N179, N154/N178, N178/N180, N196/N181, N167/N181, N195/N182, N166/N182, N194/N183, N165/N183, N193/N184, N164/N184, N192/N185, N163/N185, N191/N186, N162/N186, N190/N187, N161/N187, N189/N188, N159/N188, N224/N226, N226/N225, N222/N227, N227/N228 y N212/N139
19	N103/N147, N147/N126, N104/N148, N148/N128, N105/N149, N149/N130, N157/N175, N155/N179, N153/N180, N125/N175, N127/N179, N129/N180, N223/N225, N221/N228, N229/N228 y N225/N230
20	N168/N196, N169/N195, N170/N194, N171/N193, N172/N192, N173/N191, N174/N190, N160/N189, N196/N210, N209/N189, N189/N190, N190/N191, N191/N192, N192/N193, N193/N194, N194/N195, N195/N196, N139/N140, N140/N141, N141/N142, N142/N143, N143/N144, N144/N146, N146/N145 y N145/N211
21	N181/N197, N182/N198, N183/N199, N184/N200, N185/N201, N186/N202, N187/N203 y N188/N204
22	N207/N211, N208/N212, N205/N209, N206/N210 y N212/N176
23	N219/N220, N217/N218, N213/N214 y N215/N216
24	N176/N177, N177/N178, N178/N227, N227/N209, N211/N150, N150/N151, N151/N152, N152/N226 y N226/N210

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 550, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.00

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm^2)	Avy (cm^2)	Avz (cm^2)	Iyy (cm4)	Izz (cm4)	It (cm4)
Tipo	Designación								
		2	IPE 450, (IPE)	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		3	IPE 500, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final superior: 2.50 m.	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		4	IPE 450, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 4.00 m. Cartela final inferior: 3.50 m.	98.80	41.61	35.60	33740.00	1676.00	66.90
		5	IPE 360, (IPE)	72.70	32.38	24.09	16270.00	1043.00	37.30
		6	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.00	28.20
		7	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10
		8	IPE 500, Simple con cartelas, (IPE) Cartela final inferior: 2.50 m.	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.30
		9	L 45 x 45 x 7, (L)	5.86	2.66	2.66	10.40	10.40	0.95
		10	L 40 x 40 x 6, (L)	4.48	2.04	2.04	6.31	6.31	0.53
		11	L 45 x 45 x 6, (L)	5.09	2.34	2.34	9.16	9.16	0.60
		12	L 35 x 35 x 5, (L)	3.28	1.50	1.50	3.56	3.56	0.27
		13	L 25 x 25 x 4, (L)	1.85	0.84	0.84	1.01	1.01	0.10
		14	HE 140 B, (HEB)	43.00	25.20	7.31	1509.00	549.70	20.06
		15	HE 160 B, (HEB)	54.30	31.20	9.65	2492.00	889.20	31.24
		16	HE 200 B, (HEB)	78.10	45.00	13.77	5696.00	2003.00	59.28
		17	HE 240 B, (HEB)	106.00	61.20	18.54	11260.00	3923.00	102.70
		18	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		19	IPE 300, (IPE)	53.80	24.07	17.80	8356.00	604.00	20.10
		20	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	420.00	15.90
		21	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		22	IPE 80, (IPE)	7.64	3.59	2.38	80.10	8.49	0.70
		23	IPE 100, (IPE)	10.30	4.70	3.27	171.00	15.90	1.20
		24	IPE 140, (IPE)	16.40	7.56	5.34	541.00	44.90	2.45

Notación:
Ref.: Referencia
A: Área de la sección transversal
Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y'
Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z'
Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y'
Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z'
It: Inercia a torsión
Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.

Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N6/N7	IPE 550 (IPE)	8.000	0.107	841.52
		N7/N10	IPE 450 (IPE)	20.900	0.206	1620.97
		N9/N10	IPE 450 (IPE)	20.900	0.206	1620.97
		N46/N47	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N47/N50	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N49/N50	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N56/N57	IPE 360 (IPE)	8.000	0.058	456.56
		N57/N60	IPE 330 (IPE)	20.900	0.131	1027.05
		N59/N60	IPE 330 (IPE)	20.900	0.131	1027.05
		N61/N66	IPE 330 (IPE)	8.833	0.055	434.08
		N62/N67	IPE 400 (IPE)	9.667	0.082	641.21
		N63/N60	IPE 360 (IPE)	10.500	0.076	599.23
		N64/N68	IPE 400 (IPE)	9.667	0.082	641.21
		N65/N69	IPE 330 (IPE)	8.833	0.055	434.08
		N1/N2	IPE 360 (IPE)	8.000	0.058	456.56
		N2/N5	IPE 330 (IPE)	20.900	0.131	1027.05
		N4/N5	IPE 330 (IPE)	20.900	0.131	1027.05
		N70/N75	IPE 330 (IPE)	8.833	0.055	434.08
		N71/N76	IPE 400 (IPE)	9.667	0.082	641.21
		N72/N5	IPE 360 (IPE)	10.500	0.076	599.23
		N73/N77	IPE 400 (IPE)	9.667	0.082	641.21
		N74/N78	IPE 330 (IPE)	8.833	0.055	434.08
		N51/N52	IPE 550 (IPE)	8.000	0.107	841.52
		N52/N55	IPE 450 (IPE)	20.900	0.206	1620.97
		N54/N55	IPE 450 (IPE)	20.900	0.206	1620.97

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N41/N42	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N42/N45	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N44/N45	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N36/N37	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N37/N40	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N39/N40	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N31/N32	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N32/N35	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N34/N35	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N21/N22	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N22/N25	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N24/N25	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N26/N27	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N27/N30	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N29/N30	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N16/N17	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N17/N20	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N19/N20	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N11/N12	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N12/N15	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N14/N15	IPE 450 (IPE)	20.900	0.347	1900.69
		N8/N9	IPE 550 (IPE)	8.000	0.107	841.52
		N48/N49	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N58/N59	IPE 360 (IPE)	8.000	0.058	456.56
		N3/N4	IPE 360 (IPE)	8.000	0.058	456.56

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N53/N54	IPE 550 (IPE)	8.000	0.107	841.52
		N43/N44	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N38/N39	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N33/N34	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N23/N24	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N28/N29	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N18/N19	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N13/N14	IPE 500 (IPE)	8.000	0.125	838.10
		N1/N79	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N3/N80	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N79/N2	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N80/N4	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N83/N7	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N84/N9	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N6/N83	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N8/N84	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N85/N52	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N86/N54	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N51/N85	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N53/N86	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N56/N81	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N58/N82	L 45 x 45 x 7 (L)	6.545	0.004	30.11
		N81/N57	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N82/N59	L 40 x 40 x 6 (L)	6.545	0.003	23.02
		N52/N66	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N57/N88	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N88/N67	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N67/N55	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N68/N55	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N90/N68	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N59/N90	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N54/N69	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N69/N92	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N92/N60	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N94/N60	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N66/N94	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N2/N87	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N87/N76	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N76/N10	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N77/N10	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N89/N77	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N4/N89	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N9/N78	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N78/N91	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N91/N5	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N93/N5	L 25 x 25 x 4 (L)	8.681	0.002	12.61
		N75/N93	L 35 x 35 x 5 (L)	8.681	0.003	22.35
		N7/N75	L 45 x 45 x 6 (L)	8.681	0.004	34.69
		N83/N79	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N84/N80	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N7	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N4/N9	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N75/N87	HE 160 B (HEB)	5.180	0.028	220.80
		N76/N93	HE 200 B (HEB)	5.180	0.040	317.58
		N5/N10	HE 240 B (HEB)	5.180	0.055	431.03
		N77/N91	HE 200 B (HEB)	5.180	0.040	317.58
		N78/N89	HE 160 B (HEB)	5.180	0.028	220.80
		N81/N85	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N82/N86	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N52/N57	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N54/N59	HE 140 B (HEB)	5.180	0.022	174.85
		N88/N66	HE 160 B (HEB)	5.180	0.028	220.80
		N94/N67	HE 200 B (HEB)	5.180	0.040	317.58
		N55/N60	HE 240 B (HEB)	5.180	0.055	431.03
		N92/N68	HE 200 B (HEB)	5.180	0.040	317.58
		N90/N69	HE 160 B (HEB)	5.180	0.028	220.80
		N95/N131	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N124/N131	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N96/N132	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N123/N132	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N97/N133	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N122/N133	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N98/N134	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N121/N134	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N99/N135	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N120/N135	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N100/N136	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N119/N136	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N101/N137	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N118/N137	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N102/N138	IPE 360 (IPE)	4.800	0.035	273.93
		N117/N138	IPE 360 (IPE)	6.500	0.047	370.95
		N145/N138	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N113/N145	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N146/N137	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N112/N146	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N111/N144	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N144/N136	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N110/N143	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N143/N135	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N109/N142	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N142/N134	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N108/N141	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N141/N133	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N107/N140	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N140/N132	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N106/N139	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N139/N131	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N103/N147	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N147/N126	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N104/N148	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N148/N128	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N105/N149	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N149/N130	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N114/N150	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N150/N147	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N115/N151	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N151/N148	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N116/N152	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N152/N149	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N157/N175	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N176/N175	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N158/N176	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N156/N177	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N177/N179	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N155/N179	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N154/N178	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N178/N180	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N153/N180	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N125/N175	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N127/N179	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N129/N180	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N168/N196	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N196/N181	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N167/N181	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N169/N195	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N195/N182	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N166/N182	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N170/N194	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N194/N183	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N165/N183	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N171/N193	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N193/N184	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N164/N184	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N172/N192	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N192/N185	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N163/N185	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N173/N191	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N191/N186	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N162/N186	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N174/N190	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N190/N187	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N161/N187	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N160/N189	IPE 270 (IPE)	2.550	0.012	91.88
		N189/N188	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N159/N188	IPE 240 (IPE)	4.800	0.019	147.33
		N181/N197	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N182/N198	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N183/N199	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N184/N200	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N185/N201	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N186/N202	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N187/N203	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N188/N204	IPE 120 (IPE)	2.000	0.003	20.72
		N207/N211	IPE 80 (IPE)	2.550	0.002	15.29
		N211/N220	IPE 330 (IPE)	6.088	0.038	299.17
		N219/N220	IPE 100 (IPE)	4.800	0.005	38.81
		N217/N218	IPE 100 (IPE)	4.800	0.005	38.81
		N212/N218	IPE 330 (IPE)	6.088	0.038	299.17
		N208/N212	IPE 80 (IPE)	2.550	0.002	15.29
		N213/N214	IPE 100 (IPE)	4.800	0.005	38.81
		N209/N214	IPE 330 (IPE)	6.088	0.038	299.17
		N205/N209	IPE 80 (IPE)	2.550	0.002	15.29
		N206/N210	IPE 80 (IPE)	2.550	0.002	15.29
		N210/N216	IPE 330 (IPE)	6.088	0.038	299.17
		N215/N216	IPE 100 (IPE)	4.800	0.005	38.81
		N224/N226	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N226/N225	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N223/N225	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N222/N227	IPE 240 (IPE)	2.550	0.010	78.27
		N227/N228	IPE 240 (IPE)	4.589	0.018	140.86
		N221/N228	IPE 300 (IPE)	4.800	0.026	202.72
		N229/N228	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N225/N230	IPE 300 (IPE)	2.000	0.011	84.47
		N196/N210	IPE 270 (IPE)	4.360	0.020	157.10

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N209/N189	IPE 270 (IPE)	4.360	0.020	157.10
		N189/N190	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N190/N191	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N191/N192	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N192/N193	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N193/N194	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N194/N195	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N195/N196	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N176/N177	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N177/N178	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N178/N227	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N227/N209	IPE 140 (IPE)	0.917	0.002	11.80
		N212/N176	IPE 80 (IPE)	3.333	0.003	19.99
		N211/N150	IPE 140 (IPE)	3.333	0.005	42.91
		N150/N151	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N151/N152	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N152/N226	IPE 140 (IPE)	6.917	0.011	89.05
		N226/N210	IPE 140 (IPE)	0.917	0.002	11.80
		N212/N139	IPE 240 (IPE)	4.360	0.017	133.82
		N139/N140	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N140/N141	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N141/N142	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N142/N143	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N143/N144	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N144/N146	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64

Tabla de medición

Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N146/N145	IPE 270 (IPE)	5.180	0.024	186.64
		N145/N211	IPE 270 (IPE)	4.360	0.020	157.10

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

Resumen de medición

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
			IPE 550	32.000			0.429			3366.08		
			IPE 450	83.600			0.826			6483.87		
			IPE 500, Simple con cartelas	128.000			1.995			13409.60		
			IPE 450, Simple con cartelas	334.401			5.554			30411.06		
			IPE 360	143.400			1.043			8183.77		
			IPE 330	143.285			0.897			7041.18		
			IPE 400	38.667			0.327			2564.86		
			IPE 240	193.705			0.757			5945.50		
			IPE 300	54.400			0.293			2297.48		
			IPE 270	106.000			0.487			3819.34		
			IPE 120	16.000			0.021			165.79		
			IPE 80	13.533			0.010			81.16		
			IPE 100	19.200			0.020			155.24		
			IPE 140	46.667			0.077			600.79		
		IPE			1352.858			12.735			84525.71	
			L 45 x 45 x 7	52.357			0.031			240.85		
			L 40 x 40 x 6	52.357			0.023			184.13		
			L 45 x 45 x 6	69.451			0.035			277.50		
			L 35 x 35 x 5	69.451			0.023			178.82		
			L 25 x 25 x 4	69.451			0.013			100.86		
	S275	L										

Resumen de medición

Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
					313.069			0.125			982.17	
			HE 140 B	41.440			0.178			1398.81		
			HE 160 B	20.720			0.113			883.20		
			HE 200 B	20.720			0.162			1270.31		
			HE 240 B	10.360			0.110			862.06		
		HEB			93.240			0.562			4414.38	
Acero laminado						1759.167			13.422			89922.25

Medición de superficies

Acero laminado: Medición de las superficies a pintar

Serie	Perfil	Superficie unitaria (m²/m)	Longitud (m)	Superficie (m²)
IPE	IPE 550	1.918	32.000	61.370
	IPE 450	1.641	83.600	137.205
	IPE 500, Simple con cartelas	2.058	128.000	263.381
	IPE 450, Simple con cartelas	1.936	334.401	647.291
	IPE 360	1.384	143.400	198.466
	IPE 330	1.285	143.285	184.121
	IPE 400	1.503	38.667	58.108
	IPE 240	0.948	193.705	183.555
	IPE 300	1.186	54.400	64.508
	IPE 270	1.067	106.000	113.081
	IPE 120	0.487	16.000	7.795
	IPE 80	0.336	13.533	4.553
	IPE 100	0.412	19.200	7.907
	IPE 140	0.563	46.667	26.255
L	L 45 x 45 x 7	0.180	52.357	9.424
	L 40 x 40 x 6	0.160	52.357	8.377
	L 45 x 45 x 6	0.180	69.451	12.501
	L 35 x 35 x 5	0.140	69.451	9.723
	L 25 x 25 x 4	0.100	69.451	6.945
HEB	HE 140 B	0.826	41.440	34.229
	HE 160 B	0.944	20.720	19.560
	HE 200 B	1.182	20.720	24.491
	HE 240 B	1.420	10.360	14.711
			Total	**2097.556**

6.2.2. CARGAS

En este apartado, se mostrarán, a modo de ejemplo, las cargas sobre algunas de las barras, debido a que tenemos muchas barras y muchos estados de carga, por lo que salen infinidad de variables.

Referencias:

'P1', 'P2':

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

'L1', 'L2':

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

Unidades:

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

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N6/N79	Peso propio	Uniforme	1.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N79	Peso propio	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N6/N79	V(0°) H1	Uniforme	4.545	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N79	V(0°) H2	Uniforme	4.545	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N6/N79	V(90°) H1	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N79	V(90°) H1	Uniforme	3.485	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N79	V(180°) H1	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N79	V(180°) H2	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N6/N79	V(270°) H1	Uniforme	3.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N7	Peso propio	Uniforme	1.032	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N7	Peso propio	Uniforme	0.646	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N79/N7	V(0°) H1	Uniforme	4.545	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N7	V(0°) H2	Uniforme	4.545	-	-	-	Globales	-0.000	1.000	-0.000
N79/N7	V(90°) H1	Uniforme	2.560	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N7	V(90°) H1	Uniforme	3.485	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N7	V(180°) H1	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N79/N7	V(180°) H2	Uniforme	1.952	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000

Cargas en barras

Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N7/N87	V(270°) H1	Uniforme	3.245	-	-	-	Globales	0.000	-1.000	0.000
N7/N87	Peso propio	Uniforme	0.761	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N87	Peso propio	Uniforme	0.763	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N87	Q (Uso G1)	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N87	V(0°) H1	Faja	3.530	-	2.115	6.967	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(0°) H1	Faja	3.553	-	0.000	2.115	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(0°) H1	Faja	5.166	-	0.000	2.115	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(0°) H2	Faja	0.243	-	2.115	6.967	Globales	-0.000	0.120	-0.993
N7/N87	V(0°) H2	Faja	0.118	-	0.000	2.115	Globales	-0.000	0.120	-0.993
N7/N87	V(0°) H2	Faja	0.125	-	0.000	2.115	Globales	-0.000	0.120	-0.993
N7/N87	V(90°) H1	Uniforme	4.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(90°) H1	Faja	0.693	-	5.288	6.967	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(90°) H1	Faja	0.823	-	0.000	5.288	Globales	-0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(180°) H1	Uniforme	3.651	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(180°) H2	Uniforme	3.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	V(270°) H1	Uniforme	3.772	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N7/N87	N(EI)	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N87	N(R) 1	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N7/N87	N(R) 2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	Peso propio	Uniforme	0.761	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	Peso propio	Uniforme	0.763	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	Q (Uso G1)	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	V(0°) H1	Uniforme	3.530	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	V(0°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.120	-0.993
N87/N93	V(90°) H1	Uniforme	0.693	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	V(90°) H1	Uniforme	4.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	V(180°) H1	Uniforme	3.651	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	V(180°) H2	Uniforme	3.165	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	V(270°) H1	Uniforme	3.772	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N87/N93	N(EI)	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	N(R) 1	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N87/N93	N(R) 2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Peso propio	Uniforme	0.761	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Peso propio	Uniforme	0.763	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	Q (Uso G1)	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	V(0°) H1	Uniforme	3.530	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(0°) H2	Uniforme	0.243	-	-	-	Globales	-0.000	0.120	-0.993
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	4.058	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(90°) H1	Uniforme	0.693	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(180°) H1	Faja	3.651	-	0.000	4.867	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(180°) H1	Faja	0.158	-	4.867	6.967	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(180°) H2	Faja	3.165	-	4.867	6.967	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(180°) H2	Faja	3.165	-	0.000	4.867	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	V(270°) H1	Uniforme	3.772	-	-	-	Globales	0.000	-0.120	0.993
N93/N10	N(EI)	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	N(R) 1	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N93/N10	N(R) 2	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	Peso propio	Uniforme	0.761	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	Peso propio	Uniforme	0.763	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	Q (Uso G1)	Uniforme	2.072	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	V(0°) H1	Uniforme	3.651	-	-	-	Globales	-0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(0°) H2	Uniforme	3.165	-	-	-	Globales	-0.000	0.120	0.993

Cargas en barras										
Barra	Hipótesis	Tipo	Valores		Posición		Dirección			
			P1	P2	L1 (m)	L2 (m)	Ejes	X	Y	Z
N9/N89	V(90°) H1	Faja	0.823	-	0.000	5.288	Globales	-0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(90°) H1	Faja	0.693	-	5.288	6.967	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(90°) H1	Uniforme	4.058	-	-	-	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(180°) H1	Faja	3.530	-	2.115	6.967	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(180°) H1	Faja	3.553	-	0.000	2.115	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(180°) H1	Faja	5.166	-	0.000	2.115	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	V(180°) H2	Faja	0.243	-	2.115	6.967	Globales	-0.000	-0.120	-0.993
N9/N89	V(180°) H2	Faja	0.118	-	0.000	2.115	Globales	-0.000	-0.120	-0.993
N9/N89	V(180°) H2	Faja	0.125	-	0.000	2.115	Globales	-0.000	-0.120	-0.993
N9/N89	V(270°) H1	Uniforme	3.772	-	-	-	Globales	0.000	0.120	0.993
N9/N89	N(EI)	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	N(R) 1	Uniforme	1.671	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000
N9/N89	N(R) 2	Uniforme	0.836	-	-	-	Globales	0.000	0.000	-1.000

6.2.3. RESULTADOS

En este apartado, al igual que en el anterior, se mostrarán solamente los resultados de alguna de las barras, a modo de ejemplo. He decidido mostrar los resultados de un pórtico (pilar y viga), un pilar hastial, un tirante y un pórtico de las gradas.

6.2.3.1. PILAR DEL PÓRTICO

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***0.44*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *4*

A_{ef}: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. **A_{ef}** : *109.14* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *15729.68* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *22122.16* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *15729.68* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *48200.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *2142.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *89.30* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *1249000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *6.720* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *1.680* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *20.83* cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *20.38* cm; **i_z** : *4.30* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm; **z_0** : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **45.88 ≤ 279.81** ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *468.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.20* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *47.74* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *32.00* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{vf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.032*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.618 m del nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *98.14* kN

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : *3038.10* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *116.00* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.052*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.057*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $N_{c,Ed}$: *148.38* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *2858.40* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *4*

A_{ef}: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. A_{ef} : *109.14* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$N_{b,Rd} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$ $N_{b,Rd}$: *2604.55* kN

Donde:

A_{ef}: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. A_{ef} : *109.14* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

η : ***0.449*** ✓

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

Siendo:

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

α: Coeficiente de imperfección elástica.

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

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

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores:

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y.

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z.

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión.

χ_y	: *0.96*	
χ_z	: *0.91*	
ϕ_y	: *0.59*	
ϕ_z	: *0.64*	
α_y	: *0.21*	
α_z	: *0.34*	
$\bar{\lambda}_y$	: *0.37*	
$\bar{\lambda}_z$	: *0.44*	
N_{cr}	: *15729.68* kN	
$N_{cr,y}$	: *22122.16* kN	
$N_{cr,z}$	: *15729.68* kN	
$N_{cr,T}$	: ∞	

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *241.25* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *258.20* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *574.62* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *2194.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η < ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.01* kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: *88.00* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *336.00* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.098*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *89.21* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *912.59* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante.

A_v : *60.35* cm²

$$\mathbf{A_v} = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección.

h : *500.00* mm

t_w: Espesor del alma.

t_w : *10.20* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero.

f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : *275.00* MPa

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

γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$$

41.76 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma.

λ_w : *41.76*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima.

$\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción.

ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia.

f_{ref} : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1)

f_y : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

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

V_{Ed} : *0.00* kN

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

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

Donde:

A_V: Área transversal a cortante. **A_v** : *68.26* cm²

$$\mathbf{A_V} = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *116.00* cm²

d: Altura del alma. **d** : *468.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *10.20* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **89.21 kN ≤ 456.29 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *89.21* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *912.59* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **0.00 kN ≤ 516.11 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N41, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.00* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *1032.23* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.498*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.504*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.326*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N41, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *148.38* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{v,Ed}^-$** : *258.20* kN·m

$M_{z,Ed}^+$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *3038.10* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,v}$** : *574.62* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *88.00* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *116.00* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,v}$** : *2194.00* cm³

$W_{pl,z}$: *336.00* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_v, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$ **k_v** : *1.01*

$$k_z = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$ **k_z** : *1.02*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. **$C_{m,v}$** : *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **χ_v** : *0.96*

χ_z : *0.91*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a **$\bar{\lambda}_y$** : *0.38*

los ejes Y y Z, respectivamente.

$\bar{\lambda}_z$: *0.45*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección.

α_y : *0.60*

α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{89.21\ kN} \leq \mathbf{456.29\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *89.21* kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *912.59* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.2.3.2. VIGA DEL PÓRTICO

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***1.36*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *4*

$\mathbf{A_{ef}}$: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. $\mathbf{A_{ef}}$: *93.67* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: *1396.14* kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *1396.14* kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *12019.74* kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *33740.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : *1676.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : *66.90* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *791000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{kv}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{kv} : *22.380* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : *1.700* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : *18.93* cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : *18.48* cm

i_z : *4.12* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. y_0 : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

77.10 ≤ 359.01 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : *724.71* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *9.40* mm

A_w: Área del alma. A_w : *68.12* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: *27.74* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{vf} : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.061*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 17.401 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(270°)H1.

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

η : ***0.161*** ✓

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *157.06* kN

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

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

$N_{t,Rd}$: *2587.62* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *98.80* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.071*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.251 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *173.79* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *2453.21* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *4*

A_{ef}: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. **A_{ef}** : *93.67* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A_{ef} \cdot f_{yd}$$

$\mathbf{N_{b,Rd}}$: *1076.68* kN

Donde:

$\mathbf{A_{ef}}$: Área de la sección eficaz para las secciones de clase 4. $\mathbf{A_{ef}}$: *93.67* cm²

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_v}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_v}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_v : *0.44*

χ_z : *0.90*

Siendo:

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

ϕ_v : *1.54*

ϕ_z : *0.65*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_v : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_v$: *1.36*

$\bar{\lambda}_z$: *0.46*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *1396.14* kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,v}}$: *1396.14* kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *12019.74* kN

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.593*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.253 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *204.87* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.253 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *264.43* kN·m

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

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

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *445.76* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1702.00* cm³

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

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

η < ***0.001*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 17.399 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.00* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 17.399 m del nudo N42, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·Q(G1).

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.00* kN·m

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

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

$\mathbf{M_{c,Rd}}$: *72.29* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *276.00* cm³

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.089*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.002 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *62.24* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ **$V_{c,Rd}$** : *697.77* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *46.15* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **40.30** < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *40.30*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{83.58\ kN} \leq \mathbf{628.15\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *83.58* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *1256.31* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$

η : ***0.659*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.826*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$

η : ***0.475*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.253 m del nudo N42, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

Donde:

$\mathbf{N_{c,Ed}}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{c,Ed}}$: *171.39* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{y,Ed}^-}$: *264.43* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^+}$: *0.00* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *2587.62* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$: *445.76* kN·m

$\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *72.29* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *98.80* cm²

$\mathbf{W_{pl,y}}$, $\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra $\mathbf{W_{pl,y}}$: *1702.00* cm³

comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente.

$W_{pl,z}$: *276.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_y : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

k_y, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_y : *1.13*

$$k_z = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : *1.03*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. $C_{m,v}$: *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. χ_v : *0.42*

χ_z : *0.89*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. $\bar{\lambda}_v$: *1.40*

$\bar{\lambda}_z$: *0.48*

α_v, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. α_v : *0.60*

α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **83.58 kN ≤ 628.15 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *83.58* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *1256.31* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.2.3.3. PILAR HASTIAL

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***1.19*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *62.60* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_v}$: *275.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: *1221.25* kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,v}}$: *1221.25* kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *1708.68* kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

$\mathbf{I_v}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $\mathbf{I_v}$: *11770.00* cm4

$\mathbf{I_z}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. $\mathbf{I_z}$: *788.00* cm4

$\mathbf{I_t}$: Momento de inercia a torsión uniforme. $\mathbf{I_t}$: *28.20* cm4

$\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección. $\mathbf{I_w}$: *199000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

$\mathbf{L_{kv}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $\mathbf{L_{kv}}$: *14.133* m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $\mathbf{L_{kz}}$: *3.092* m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión. $\mathbf{L_{kt}}$: *0.000* m

$\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $\mathbf{i_0}$: *14.16* cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. $\mathbf{i_v}$: *13.71* cm

$\mathbf{i_z}$: *3.55* cm

$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. $\mathbf{y_0}$: *0.00* mm

$\mathbf{z_0}$: *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \mathbf{40.93 \leq 256.27}$$ ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *307.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.50* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *23.03* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *18.40* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{vf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$f_{yf} = f_y$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.021*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 8.664 m del nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(90°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *33.85* kN

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : *1639.52* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *62.60* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.027*** ✓

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

η : ***0.051*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+0.9·V(0°)H2+1.5·N(R)2.

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *44.97* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *1639.52* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *3*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *62.60* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

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

$N_{b,Rd}$: *882.20* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *62.60* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_y : *0.54*

χ_z : *0.59*

Siendo:

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

ϕ_y : *1.31*

ϕ_z : *1.14*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_y$: *1.19*

$\bar{\lambda}_z$: *1.00*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *1221.25* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *1221.25* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *1708.68* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.664*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *139.92* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *101.43* kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: *210.57* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *804.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.119*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 8.666 m del nudo N70, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *4.80* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 8.666 m del nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *4.65* kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: *40.33* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *154.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.145*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *67.47* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *465.77* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *30.80* cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *330.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.50* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$\frac{\mathbf{d}}{\mathbf{t_w}} < 70 \cdot \varepsilon$ **36.13** < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *36.13*

$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$

Siendo:

$\mathbf{f_{ref}}$: Límite elástico de referencia. $\mathbf{f_{ref}}$: *235.00* MPa

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$ η : ***0.002*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *1.07* kN

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

$\mathbf{V_{c,Rd}} = A_V \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$ $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *598.42* kN

Donde:

$\mathbf{A_v}$: Área transversal a cortante. $\mathbf{A_v}$: *39.58* cm²

$\mathbf{A_v} = A - d \cdot t_w$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *62.60* cm²

d: Altura del alma. **d** : *307.00* mm

$\mathbf{t_w}$: Espesor del alma. $\mathbf{t_w}$: *7.50* mm

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **67.47 kN ≤ 232.88 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *67.47* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *465.77* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$$ **1.07 kN ≤ 299.21 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *1.07* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *598.42* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.785*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot A \cdot f_{yd}} + k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{\chi_{LT} \cdot W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + \alpha_z \cdot k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : ***0.793*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot A \cdot f_{yd}} + \alpha_y \cdot k_y \cdot \frac{c_{m,y} \cdot M_{y,Ed}}{W_{pl,y} \cdot f_{yd}} + k_z \cdot \frac{c_{m,z} \cdot M_{z,Ed}}{W_{pl,z} \cdot f_{yd}} \leq 1$$ η : ***0.564*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N70, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

Donde:

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *42.36* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{v,Ed}^{+}$** : *137.06* kN·m

$M_{z,Ed}^{+}$: *4.39* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a compresión de la sección bruta. **$N_{pl,Rd}$** : *1639.52* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,v}$** : *210.57* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *40.33* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.2)

A: Área de la sección bruta. **A** : *62.60* cm²

$W_{pl,y}$, $W_{pl,z}$: Módulos resistentes plásticos correspondientes a la fibra comprimida, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **$W_{pl,v}$** : *804.00* cm³

$W_{pl,z}$: *154.00* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

k_v, k_z: Coeficientes de interacción.

$$k_y = 1 + \left(\bar{\lambda}_y - 0.2\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_y \cdot N_{c,Rd}}$$

k_v : *1.04*

$$k_z = 1 + \left(2 \cdot \bar{\lambda}_z - 0.6\right) \cdot \frac{N_{c,Ed}}{\chi_z \cdot N_{c,Rd}}$$

k_z : *1.06*

$C_{m,y}$, $C_{m,z}$: Factores de momento flector uniforme equivalente. **$C_{m,v}$** : *1.00*

$C_{m,z}$: *1.00*

χ_y, χ_z: Coeficientes de reducción por pandeo, alrededor de los ejes Y y Z, respectivamente. **χ_v** : *0.54*

χ_z : *0.59*

$\bar{\lambda}_y$, $\bar{\lambda}_z$: Esbelteces reducidas con valores no mayores que 1.00, en relación a los ejes Y y Z, respectivamente. **$\bar{\lambda}_v$** : *1.19*

$\bar{\lambda}_z$: *1.00*

α_y, α_z: Factores dependientes de la clase de la sección. **α_v** : *0.60*

α_z : *0.60*

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{67.47\ kN} \leq \mathbf{232.71\ kN}$$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,z}$** : *67.47* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,z}$** : *465.41* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.002}$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad M_{T,Rd} : 3.71 \text{ kN·m}$$

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *24.52* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.003}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *1.51* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd} \qquad V_{pl,T,Rd} : 465.41 \text{ kN}$$

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *465.77* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.29* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *24.52* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$ **η** < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.00* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$ **$V_{pl,T,Rd}$** : *597.96* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *598.42* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.29* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *24.52* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

6.2.3.4. TIRANTE

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras de arriostramiento traccionadas no debe superar el valor 4.0.

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

$\bar{\lambda} < 0.01$ ✓

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 5.86 cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: ∞

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

η : **0.646** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)1.

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: 99.07 kN

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

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

$\mathbf{N_{t,Rd}}$: 153.48 kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : 5.86 cm²

$\mathbf{f_{yd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{yd}}$: 261.90 MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: 275.00 MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : 1.05

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

La comprobación no procede, ya que no hay axil de compresión.

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

La comprobación no procede, ya que no hay momento flector.

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

La comprobación no procede, ya que no hay esfuerzo cortante.

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre axil y momento flector ni entre momentos flectores en ambas direcciones para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento flector, axil y cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

La comprobación no procede, ya que no hay momento torsor.

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

No hay interacción entre momento torsor y esfuerzo cortante para ninguna combinación. Por lo tanto, la comprobación no procede.

6.2.3.5. PILAR SUPERIOR GRADAS

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***0.71*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *2936.26* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,v}$** : *2936.26* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *4435.45* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. I_y : *8356.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. I_z : *604.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. I_t : *20.10* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. I_w : *126000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{kv}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. L_{kv} : *7.680* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. L_{kz} : *1.680* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. L_{kt} : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. i_0 : *12.91* cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. i_y : *12.46* cm

i_z : *3.35* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

39.24 ≤ 254.33 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. h_w : *278.60* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *7.10* mm

A_w: Área del alma. A_w : *19.78* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. $A_{fc,ef}$: *16.05* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. f_{vf} : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.049*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.576 m del nudo N157, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *69.68* kN

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

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

$N_{t,Rd}$: *1409.05* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *53.80* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.037*** ✓

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

η : ***0.044*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N157, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *52.14* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *1409.05* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$\mathbf{N_{b,Rd}} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$ $\mathbf{N_{b,Rd}}$: *1187.93* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_y : *0.84*

χ_z : *0.85*

Siendo:

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

ϕ_y : *0.81*

ϕ_z : *0.73*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_y$: *0.71*

$\bar{\lambda}_z$: *0.58*

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: $\mathbf{N_{cr}}$: *2936.26* kN

$\mathbf{N_{cr,y}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,y}}$: *2936.26* kN

$\mathbf{N_{cr,z}}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *4435.45* kN

$\mathbf{N_{cr,T}}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.397*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.577 m del nudo N157, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *32.16* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.577 m del nudo N157, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *65.24* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *164.48* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *628.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.052*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N157, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *1.65* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N157, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *1.70* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *32.74* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *125.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

h: Canto de la sección. **h** : *300.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.10* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.072*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *27.91* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *388.15* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *25.67* cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

35.01 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. **λ_w** : *35.01*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. **$\lambda_{máx}$** : *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. **ε** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. **f_{ref}** : *235.00* MPa

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

A: Área de la sección bruta. **A** : *53.80* cm²

d: Altura del alma. **d** : *278.60* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.10* mm

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.41* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *514.41* kN

Donde:

A_V: Área transversal a cortante. **A_V** : *34.02* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

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

27.91 kN ≤ 194.08 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *27.91* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *388.15* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.41\ kN} \leq \mathbf{257.21\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.41* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *514.41* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.448*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.359*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.577 m del nudo N157, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$\mathbf{N_{t,Ed}}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{N_{t,Ed}}$: *69.68* kN

$\mathbf{M_{y,Ed}}$, $\mathbf{M_{z,Ed}}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{v,Ed}^{-}}$: *65.24* kN·m

$\mathbf{M_{z,Ed}^{-}}$: *0.07* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{N_{pl,Rd}}$: Resistencia a tracción. $\mathbf{N_{pl,Rd}}$: *1409.05* kN

$\mathbf{M_{pl,Rd,y}}$, $\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $\mathbf{M_{pl,Rd,v}}$: *164.48* kN·m

$\mathbf{M_{pl,Rd,z}}$: *32.74* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$\mathbf{M_{ef,Ed}}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{ef,Ed}}$: *-58.74* kN·m

$$\mathbf{M_{ef,Ed}} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\mathbf{\sigma_{com,Ed}}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. $\mathbf{\sigma_{com,Ed}}$: *93.53* MPa

$$\mathbf{\sigma_{com,Ed}} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$\mathbf{W_{y,com}}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. $\mathbf{W_{v,com}}$: *628.00* cm³

A: Área de la sección bruta. **A** : *53.80* cm²

$\mathbf{M_{b,Rd,v}}$: Momento flector resistente de cálculo. $\mathbf{M_{b,Rd,v}}$: *164.48* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$\mathbf{V_{Ed,z}} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{27.91\ kN} \leq \mathbf{194.08\ kN}$$ ✓

Donde:

$\mathbf{V_{Ed,z}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed,z}}$: *27.91* kN

$\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd,z}}$: *388.15* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.003}$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2.

$\mathbf{M_{T,Ed}}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{T,Ed}}$: *0.01* kN·m

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

$$\mathbf{M_{T,Rd}} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd} \qquad \mathbf{M_{T,Rd}} : \textit{2.84}\ \text{kN·m}$$

Donde:

$\mathbf{W_T}$: Módulo de resistencia a torsión. $\mathbf{W_T}$: *18.79* cm³

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_v}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_v}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.032}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *12.36* kN

η : ***0.001*** ✓

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *387.69* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *388.15* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.45* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *18.79* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.38* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *513.80* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *514.41* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.45* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *18.79* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

6.2.3.6. PILAR INFERIOR GRADAS

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***0.47*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

$\mathbf{N_{cr}}$: Axil crítico de pandeo elástico. $\mathbf{N_{cr}}$: *4845.87* kN

El axil crítico de pandeo elástico $\mathbf{N_{cr}}$ es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $\mathbf{N_{cr,v}}$: *4845.87* kN

$$\mathbf{N_{cr,y}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $\mathbf{N_{cr,z}}$: *7389.60* kN

$$\mathbf{N_{cr,z}} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $\mathbf{N_{cr,T}}$: ∞

$$\mathbf{N_{cr,T}} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

$\mathbf{I_v}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. $\mathbf{I_v}$: *3892.00* cm4

$\mathbf{I_z}$: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. $\mathbf{I_z}$: *284.00* cm4

$\mathbf{I_t}$: Momento de inercia a torsión uniforme. $\mathbf{I_t}$: *12.90* cm4

$\mathbf{I_w}$: Constante de alabeo de la sección. $\mathbf{I_w}$: *37400.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

$\mathbf{L_{kv}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. $\mathbf{L_{kv}}$: *4.080* m

$\mathbf{L_{kz}}$: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. $\mathbf{L_{kz}}$: *0.893* m

$\mathbf{L_{kt}}$: Longitud efectiva de pandeo por torsión. $\mathbf{L_{kt}}$: *0.000* m

$\mathbf{i_0}$: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. $\mathbf{i_0}$: *10.33* cm

$$\mathbf{i_0} = \left(i_y^2 + i_z^2 + y_0^2 + z_0^2 \right)^{0.5}$$

Siendo:

$\mathbf{i_y}$, $\mathbf{i_z}$: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. $\mathbf{i_v}$: *9.98* cm

$\mathbf{i_z}$: *2.70* cm

$\mathbf{y_0}$, $\mathbf{z_0}$: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. $\mathbf{y_0}$: *0.00* mm

$\mathbf{z_0}$: *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}} \qquad \mathbf{35.55 \leq 246.95}$$ ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *220.40* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *6.20* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *13.66* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *11.76* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{vf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{vf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$f_{yf} = f_y$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.033*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.411 m del nudo N158, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *33.54* kN

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : *1024.05* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *39.10* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.023*** ✓

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

η : ***0.025*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N158, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *23.75* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *1024.05* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

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

$N_{b,Rd}$: *955.46* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_v : *0.93*

χ_z : *0.93*

Siendo:

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

ϕ_v : *0.64*

ϕ_z : *0.60*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_y : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_v$: *0.47*

$\bar{\lambda}_z$: *0.38*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *4845.87* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *4845.87* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *7389.60* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.637*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N158, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *61.21* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en el nudo N158, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *35.96* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *96.12* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,y}$** : *367.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.019*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 2.412 m del nudo N158, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

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

η : ***0.131*** ✓

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.36* kN·m

Para flexión negativa:

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.00* kN·m

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

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

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

$M_{c,Rd}$: *19.35* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *73.90* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *37.85* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *289.23* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *19.13* cm²

$$A_V = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *240.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *6.20* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

30.71 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *30.71*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.24* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *384.61* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *25.44* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : *39.10* cm²

d: Altura del alma. d : *220.40* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *6.20* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{37.85\ kN} \leq \mathbf{144.61\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *37.85* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *289.23* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2} \qquad \mathbf{0.24\ kN} \leq \mathbf{192.30\ kN}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.24* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *384.61* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.674}$$ ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.616}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en el nudo N158, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. $N_{t,Ed}$: *32.96* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{y,Ed}^{+}$: *61.21* kN·m

$M_{z,Ed}^{-}$: *0.09* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. $N_{pl,Rd}$: *1024.05* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. $M_{pl,Rd,v}$: *96.12* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *19.35* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $M_{ef,Ed}$: *58.73* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. $\sigma_{com,Ed}$: *160.03* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. $W_{y,com}$: *367.00* cm³

A: Área de la sección bruta. **A** : *39.10* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. $M_{b,Rd,y}$: *96.12* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2}$$ **37.85 kN ≤ 144.61 kN** ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $V_{Ed,z}$: *37.85* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $V_{c,Rd,z}$: *289.23* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.003*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. $M_{T,Ed}$: *0.01* kN·m

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

$$M_{T,Rd} = \frac{1}{\sqrt{3}} \cdot W_T \cdot f_{yd}$$ $M_{T,Rd}$: *1.99* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.060*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *17.46* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *288.89* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *289.23* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.44* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$ **η** < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.14* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.01* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *384.16* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *384.61* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.44* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

6.2.3.7. VIGA INCLINADA GRADAS

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***1.96*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *279.47* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *3829.85* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *279.47* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *3892.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *284.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *12.90* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *37400.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *4.589* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *4.589* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *10.33* cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *9.98* cm

i_z : *2.70* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$ **35.55 ≤ 246.95** ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *220.40* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *6.20* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *13.66* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *11.76* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.049*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.414 m del nudo N176, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

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

η : ***0.138*** ✓

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *50.21* kN

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

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

$N_{t,Rd}$: *1024.05* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *39.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.030*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.138 m del nudo N176, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *30.55* kN

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

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

$N_{c,Rd}$: *1024.05* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ $N_{b,Rd}$: *222.03* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *39.10* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M1} : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_v : *0.91*

χ_z : *0.22*

Siendo:

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

ϕ_v : *0.68*

ϕ_z : *2.72*

α: Coeficiente de imperfección elástica. α_v : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_v$: *0.53*

$\bar{\lambda}_z$: *1.96*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: N_{cr} : *279.47* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. $N_{cr,y}$: *3829.85* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. $N_{cr,z}$: *279.47* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. $N_{cr,T}$: ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.351*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.138 m del nudo N176, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^+ : *33.78* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.138 m del nudo N176, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. M_{Ed}^- : *20.65* kN·m

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

$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$ $\mathbf{M_{c,Rd}}$: *96.12* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,y}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,y}}$: *367.00* cm³

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$ η : ***0.031*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.416 m del nudo N176, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

$\mathbf{M_{Ed}^+}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^+}$: *0.58* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.416 m del nudo N176, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$\mathbf{M_{Ed}^-}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{M_{Ed}^-}$: *0.60* kN·m

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

$\mathbf{M_{c,Rd}} = W_{pl,z} \cdot f_{yd}$ $\mathbf{M_{c,Rd}}$: *19.35* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$\mathbf{W_{pl,z}}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. $\mathbf{W_{pl,z}}$: *73.90* cm³

$\mathbf{f_{vd}}$: Resistencia de cálculo del acero. $\mathbf{f_{vd}}$: *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{c,Rd}} \leq 1$$ η : ***0.042*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 4.416 m del nudo N176, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *12.01* kN

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

$$V_{c,Rd} = A_v \cdot \frac{f_{yd}}{\sqrt{3}}$$ $V_{c,Rd}$: *289.23* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *19.13* cm²

$$A_v = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *240.00* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *6.20* mm

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{vd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$ **30.71** < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *30.71*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. **ε** : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η < ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.12* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *384.61* kN

Donde:

A_V: Área transversal a cortante. **A_v** : *25.44* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. **A** : *39.10* c

d: Altura del alma. **d** : *220.40* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *6.20* mm

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

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

11.04 kN ≤ 144.61 kN ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *11.04* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *289.23* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$$V_{Ed} \leq \frac{V_{c,Rd}}{2}$$ **0.12 kN ≤ 192.30 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.12* kN

$V_{c,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd}$** : *384.61* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ **η** : ***0.405*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ **η** : ***0.318*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.138 m del nudo N176, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *49.70* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}^{+}$** : *33.78* kN·m

$M_{z,Ed}^{-}$: *0.10* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. **$N_{pl,Rd}$** : *1024.05* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,v}$** : *96.12* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *19.35* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{ef,Ed}$** : *30.05* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. **$\sigma_{com,Ed}$** : *81.87* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. **$W_{y,com}$** : *367.00* cm³

A: Área de la sección bruta. **A** : *39.10* cm²

$M_{b,Rd,y}$: Momento flector resistente de cálculo. **$M_{b,Rd,y}$** : *96.12* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1+0.75·N(R)2.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \mathbf{10.66\ kN} \leq \mathbf{144.61\ kN}$$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,z}$** : *10.66* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,z}$** : *289.23* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.002}$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

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

$M_{T,Rd}$: *1.99* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta : \mathbf{0.022}$$ ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 4.416 m del nudo N176, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *6.42* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *288.98* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *289.23* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.33* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

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

η < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.11* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *384.27* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *384.61* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.33* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *13.16* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

6.2.3.8. VIGA UNIÓN GRADAS CON PÓRTICOS

Limitación de esbeltez (CTE DB SE-A, Artículos 6.3.1 y 6.3.2.1 - Tabla 6.3)

La esbeltez reducida $\bar{\lambda}$ de las barras comprimidas debe ser inferior al valor 2.0.

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

$\bar{\lambda}$: ***0.69*** ✓

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

N_{cr}: Axil crítico de pandeo elástico. **N_{cr}** : *3129.65* kN

El axil crítico de pandeo elástico **N_{cr}** es el menor de los valores obtenidos en a), b) y c):

a) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,y}$** : *43296.97* kN

$$N_{cr,y} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_y}{L_{ky}^2}$$

b) Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *3129.65* kN

$$N_{cr,z} = \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_z}{L_{kz}^2}$$

c) Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

$$N_{cr,T} = \frac{1}{i_0^2} \cdot \left[G \cdot I_t + \frac{\pi^2 \cdot E \cdot I_w}{L_{kt}^2} \right]$$

Donde:

I_y: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Y. **I_y** : *8356.00* cm4

I_z: Momento de inercia de la sección bruta, respecto al eje Z. **I_z** : *604.00* cm4

I_t: Momento de inercia a torsión uniforme. **I_t** : *20.10* cm4

I_w: Constante de alabeo de la sección. **I_w** : *126000.00* cm6

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

G: Módulo de elasticidad transversal. **G** : *81000* MPa

L_{ky}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Y. **L_{ky}** : *2.000* m

L_{kz}: Longitud efectiva de pandeo por flexión, respecto al eje Z. **L_{kz}** : *2.000* m

L_{kt}: Longitud efectiva de pandeo por torsión. **L_{kt}** : *0.000* m

i_0: Radio de giro polar de la sección bruta, respecto al centro de torsión. **i_0** : *12.91* cm

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

Siendo:

i_y , i_z: Radios de giro de la sección bruta, respecto a los ejes principales de inercia Y y Z. **i_y** : *12.46* cm

i_z : *3.35* cm

y_0 , z_0: Coordenadas del centro de torsión en la dirección de los ejes principales Y y Z, respectivamente, relativas al centro de gravedad de la sección. **y_0** : *0.00* mm

z_0 : *0.00* mm

Abolladura del alma inducida por el ala comprimida (Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: Eurocódigo 3 EN 1993-1-5: 2006, Artículo 8)

Se debe satisfacer:

$$\frac{h_w}{t_w} \leq k \frac{E}{f_{yf}} \sqrt{\frac{A_w}{A_{fc,ef}}}$$

39.24 ≤ 254.33 ✓

Donde:

h_w: Altura del alma. **h_w** : *278.60* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.10* mm

A_w: Área del alma. **A_w** : *19.78* cm²

$A_{fc,ef}$: Área reducida del ala comprimida. **$A_{fc,ef}$** : *16.05* cm²

k: Coeficiente que depende de la clase de la sección. **k** : *0.30*

E: Módulo de elasticidad. **E** : *210000* MPa

f_{yf}: Límite elástico del acero del ala comprimida. **f_{yf}** : *275.00* MPa

Siendo:

$$f_{yf} = f_y$$

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *65.80* kN

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

$$N_{t,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{t,Rd}$** : *1409.05* kN

Donde:

A: Área bruta de la sección transversal de la barra. **A** : *53.80* cm²

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a tracción (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.3)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{t,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.047*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Resistencia a compresión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.5)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.026*** ✓

$$\eta = \frac{N_{c,Ed}}{N_{b,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.033*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(90°)H1+0.75·N(EI).

$N_{c,Ed}$: Axil de compresión solicitante de cálculo pésimo. **$N_{c,Ed}$** : *37.02* kN

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

$$N_{c,Rd} = A \cdot f_{yd}$$ **$N_{c,Rd}$** : *1409.05* kN

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos comprimidos de una sección. **Clase** : *2*

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.2)

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

$$N_{b,Rd} = \chi \cdot A \cdot f_{yd}$$ **$N_{b,Rd}$** : *1114.12* kN

Donde:

A: Área de la sección bruta para las secciones de clase 1, 2 y 3. **A** : *53.80* cm²

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M1}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M1}** : *1.05*

χ: Coeficiente de reducción por pandeo.

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

χ_v : *1.00*

χ_z : *0.79*

Siendo:

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

ϕ_v : *0.52*

ϕ_z : *0.82*

α: Coeficiente de imperfección elástica.

α_v : *0.21*

α_z : *0.34*

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

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

$\bar{\lambda}_v$: *0.18*

$\bar{\lambda}_z$: *0.69*

N_{cr}: Axil crítico elástico de pandeo, obtenido como el menor de los siguientes valores: **N_{cr}** : *3129.65* kN

$N_{cr,y}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Y. **$N_{cr,v}$** : *43296.97* kN

$N_{cr,z}$: Axil crítico elástico de pandeo por flexión respecto al eje Z. **$N_{cr,z}$** : *3129.65* kN

$N_{cr,T}$: Axil crítico elástico de pandeo por torsión. **$N_{cr,T}$** : ∞

Resistencia a flexión eje Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.823*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N125, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·Q(G1).

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *78.25* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N125, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *135.38* kN·m

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

$$M_{c,Rd} = W_{pl,y} \cdot f_{yd}$$ **$M_{c,Rd}$** : *164.48* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,y}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,v}$** : *628.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a pandeo lateral: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.2)

No procede, dado que las longitudes de pandeo lateral son nulas.

Resistencia a flexión eje Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.6)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{Ed}}{M_{c,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.015*** ✓

Para flexión positiva:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.850 m del nudo N125, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

M_{Ed}^+: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^+** : *0.50* kN·m

Para flexión negativa:

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 1.850 m del nudo N125, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(180°)H2+0.75·N(R)1.

M_{Ed}^-: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **M_{Ed}^-** : *0.49* kN·m

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

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

$M_{c,Rd}$: *32.74* kN·m

Donde:

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de los elementos planos de una sección a flexión simple. **Clase** : *1*

$W_{pl,z}$: Módulo resistente plástico correspondiente a la fibra con mayor tensión, para las secciones de clase 1 y 2. **$W_{pl,z}$** : *125.00* cm³

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_y: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_y** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a corte Z (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.272*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N125, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *105.51* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *388.15* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. **A_v** : *25.67* cm²

$$A_V = h \cdot t_w$$

Siendo:

h: Canto de la sección. **h** : *300.00* mm

t_w: Espesor del alma. **t_w** : *7.10* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{yd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Abolladura por cortante del alma: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.3.4)

Aunque no se han dispuesto rigidizadores transversales, no es necesario comprobar la resistencia a la abolladura del alma, puesto que se cumple:

$$\frac{d}{t_w} < 70 \cdot \varepsilon$$

35.01 < **64.71** ✓

Donde:

λ_w: Esbeltez del alma. λ_w : *35.01*

$$\lambda_w = \frac{d}{t_w}$$

$\lambda_{máx}$: Esbeltez máxima. $\lambda_{máx}$: *64.71*

$$\lambda_{max} = 70 \cdot \varepsilon$$

ε: Factor de reducción. ε : *0.92*

$$\varepsilon = \sqrt{\frac{f_{ref}}{f_y}}$$

Siendo:

f_{ref}: Límite elástico de referencia. f_{ref} : *235.00* MPa

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) f_v : *275.00* MPa

Resistencia a corte Y (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.4)

Se debe satisfacer:

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

η : ***0.001*** ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. V_{Ed} : *0.31* kN

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

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

$V_{c,Rd}$: *514.41* kN

Donde:

A_v: Área transversal a cortante. A_v : *34.02* cm²

$$A_V = A - d \cdot t_w$$

Siendo:

A: Área de la sección bruta. A : *53.80* cm²

d: Altura del alma. d : *278.60* mm

t_w: Espesor del alma. t_w : *7.10* mm

f_{yd}: Resistencia de cálculo del acero. f_{yd} : *261.90* MPa

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

Siendo:

$\mathbf{f_y}$: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) $\mathbf{f_y}$: *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. γ_{M0} : *1.05*

Resistencia a momento flector Y y fuerza cortante Z combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$ **105.51 kN** ≤ **194.08 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *105.51* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *388.15* kN

Resistencia a momento flector Z y fuerza cortante Y combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

$\mathbf{V_{Ed}} \leq \frac{\mathbf{V_{c,Rd}}}{2}$ **0.31 kN** ≤ **257.21 kN** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$\mathbf{V_{Ed}}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. $\mathbf{V_{Ed}}$: *0.31* kN

$\mathbf{V_{c,Rd}}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. $\mathbf{V_{c,Rd}}$: *514.41* kN

Resistencia a flexión y axil combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{N_{t,Ed}}{N_{pl,Rd}} + \frac{M_{y,Ed}}{M_{pl,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.870*** ✓

$$\eta = \frac{M_{ef,Ed}}{M_{b,Rd,y}} + \frac{M_{z,Ed}}{M_{pl,Rd,z}} \leq 1$$ η : ***0.786*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N125, para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

Donde:

$N_{t,Ed}$: Axil de tracción solicitante de cálculo pésimo. **$N_{t,Ed}$** : *65.80* kN

$M_{y,Ed}$, $M_{z,Ed}$: Momentos flectores solicitantes de cálculo pésimos, según los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{y,Ed}$** : *135.38* kN·m

$M_{z,Ed}$: *0.01* kN·m

Clase: Clase de la sección, según la capacidad de deformación y de desarrollo de la resistencia plástica de sus elementos planos, para axil y flexión simple. **Clase** : *1*

$N_{pl,Rd}$: Resistencia a tracción. **$N_{pl,Rd}$** : *1409.05* kN

$M_{pl,Rd,y}$, $M_{pl,Rd,z}$: Resistencia a flexión de la sección bruta en condiciones plásticas, respecto a los ejes Y y Z, respectivamente. **$M_{pl,Rd,v}$** : *164.48* kN·m

$M_{pl,Rd,z}$: *32.74* kN·m

Resistencia a pandeo: (CTE DB SE-A, Artículo 6.3.4.1)

$M_{ef,Ed}$: Momento flector solicitante de cálculo pésimo. **$M_{ef,Ed}$** : *-129.23* kN·m

$$M_{ef,Ed} = W_{y,com} \cdot \sigma_{com,Ed}$$

Siendo:

$\sigma_{com,Ed}$: Tensión combinada en la fibra extrema comprimida. **$\sigma_{com,Ed}$** : *205.78* MPa

$$\sigma_{com,Ed} = \frac{M_{y,Ed}}{W_{y,com}} - 0.8 \cdot \frac{N_{t,Ed}}{A}$$

$W_{y,com}$: Módulo resistente de la sección referido a la fibra extrema comprimida, alrededor del eje Y. **$W_{v,com}$** : *628.00* cm³

A: Área de la sección bruta. **A** : *53.80* cm²

$M_{b,Rd,v}$: Momento flector resistente de cálculo. **$M_{b,Rd,v}$** : *164.48* kN·m

Resistencia a flexión, axil y cortante combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

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

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H1.

$$V_{Ed,z} \leq \frac{V_{c,Rd,z}}{2} \qquad \textbf{105.51 kN} \leq \textbf{194.08 kN}$$ ✓

Donde:

$V_{Ed,z}$: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **$V_{Ed,z}$** : *105.51* kN

$V_{c,Rd,z}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{c,Rd,z}$** : *388.15* kN

Resistencia a torsión (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.7)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{M_{T,Ed}}{M_{T,Rd}} \leq 1 \qquad \eta \quad : \textbf{0.008}$$ ✓

El esfuerzo solicitante de cálculo pésimo se produce para la combinación de acciones 0.8·PP+1.5·V(0°)H2+0.75·N(R)2.

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.02* kN·m

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

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

$M_{T,Rd}$: *2.84* kN·m

Donde:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *18.79* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Z y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$ **η** : ***0.126*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen en un punto situado a una distancia de 0.200 m del nudo N125, para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *48.84* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

$$V_{pl,T,Rd} = \sqrt{1 - \frac{\tau_{T,Ed}}{1.25 \cdot f_{yd}/\sqrt{3}}} \cdot V_{pl,Rd}$$ **$V_{pl,T,Rd}$** : *388.11* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *388.15* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.05* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *18.79* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

Resistencia a cortante Y y momento torsor combinados (CTE DB SE-A, Artículo 6.2.8)

Se debe satisfacer:

$$\eta = \frac{V_{Ed}}{V_{pl,T,Rd}} \leq 1$$ **η** < ***0.001*** ✓

Los esfuerzos solicitantes de cálculo pésimos se producen para la combinación de acciones 1.35·PP+1.5·V(270°)H1+0.75·N(R)2.

V_{Ed}: Esfuerzo cortante solicitante de cálculo pésimo. **V_{Ed}** : *0.01* kN

$M_{T,Ed}$: Momento torsor solicitante de cálculo pésimo. **$M_{T,Ed}$** : *0.00* kN·m

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

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

$V_{pl,T,Rd}$: *514.35* kN

Donde:

$V_{pl,Rd}$: Esfuerzo cortante resistente de cálculo. **$V_{pl,Rd}$** : *514.41* kN

$\tau_{T,Ed}$: Tensiones tangenciales por torsión. **$\tau_{T,Ed}$** : *0.05* MPa

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

Siendo:

W_T: Módulo de resistencia a torsión. **W_T** : *18.79* cm³

f_{vd}: Resistencia de cálculo del acero. **f_{vd}** : *261.90* MPa

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

Siendo:

f_v: Límite elástico. (CTE DB SE-A, Tabla 4.1) **f_v** : *275.00* MPa

γ_{M0}: Coeficiente parcial de seguridad del material. **γ_{M0}** : *1.05*

7. RESUMEN ESTRUCTURAL

Las conclusiones que se pueden obtener de este anejo son las siguientes:

- Los pórticos centrales (del tercero al décimo) están formados por pilares IPE-500 y vigas IPE-450, ambos con cartelas.
- Los pórticos segundo y undécimo se componen de pilares IPE-550 y vigas IPE-450.
- Los pórticos de los extremos (primero y decimosegundo) se forman con pilares IPE-360 y vigas IPE-330.
- Los pilares hastiales primero y quinto son de sección IPE-330, los hastiales segundo y cuarto son IPE-400 y el tercero o central, IPE-360.
- Los tirantes que forman las cruces de San Andrés entre los pórticos primero y segundo y undécimo y duodécimo son de sección angular simétrico y sus dimensiones varían según la posición.
- Por último, en cuanto al graderío, hay que dividirlo en tres zonas:
  - Las gradas de la fachada principal se forman con un pilar inferior de sección IPE-240, un pilar superior IPE-360, una viga inclinada que une los dos pilares de sección IPE-240 y una viga de unión entre el graderío y la estructura principal IPE-360.
  - El graderío de las fachadas laterales se forma con pilares inferior y superior IPE-240 e IPE-300, respectivamente, una viga de unión entre pilares IPE-240 y una última viga, que une la grada y la estructura principal de sección IPE-300.
  - Por último, las gradas de la fachada trasera se han formado por pilares de secciones IPE-270 e IPE-240, una viga inclinada IPE-240 y una viga de unión en este caso menor, ya que es más corta, de sección IPE-120.

ANEJO Nº14 – CIMENTACIÓN

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
1.1. ZAPATA AISLADA 2
1.2. ZAPATAS COMBINADAS O CORRIDAS 3
2. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN 3
2.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS 3
2.1.1. DESCRIPCIÓN 3
2.1.2. MEDICIÓN 4
2.1.3. RESUMEN DE MEDICIÓN 7
2.1.4. COMPROBACIÓN 8
2.2. VIGAS DE ATADO 11
2.2.1. COMPROBACIÓN 11
2.2.2. MEDICIÓN 11
2.2.3. RESUMEN DE MEDICIÓN 14
2.2.4. COMPROBACIÓN 15
3. PLANOS DE LA CIMENTACIÓN 16

1. INTRODUCCIÓN

Para el cálculo de la cimentación del polideportivo, nos basaremos en la Normativa correspondiente a Cimientos del Código Técnico de la Edificación.

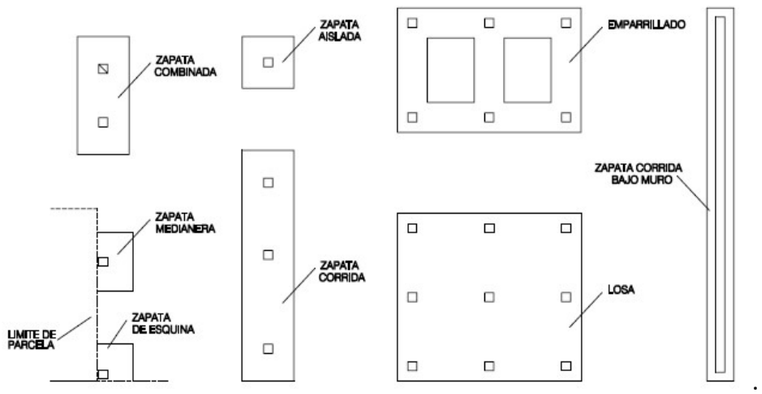
En este documento se puede ver que hay dos tipos principales de cimentaciones:

- Cimentaciones directas o superficiales.
- Cimentaciones profundas.

En nuestro caso, ya que las cargas de la estructura se reparten en un plano de apoyo horizontal, realizaremos una cimentación superficial, puesto que son menos costosas y más sencillas.

En la siguiente tabla se recogen los tipos principales de cimientos directos, así como su utilización más usual

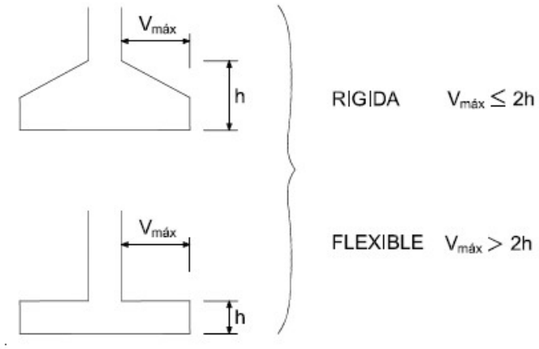
Tipo de cimiento directo	Elementos estructurales más usuales a los que sirven de cimentación
Zapata aislada	Pilar aislado, interior, medianero o de esquina
Zapata combinada	2 ó más pilares contiguos
Zapata corrida	Alineaciones de 3 o más pilares o muros
Pozo de cimentación	Pilar aislado
Emparrillado	Conjunto de pilares y muros distribuidos, en general, en retícula.
Losa	Conjunto de pilares y muros



Para nuestro polideportivo, podríamos utilizar tanto zapatas aisladas como zapatas combinada o corridos, por lo que a continuacion vamos a explicar brevemente cada uno de los tipos.

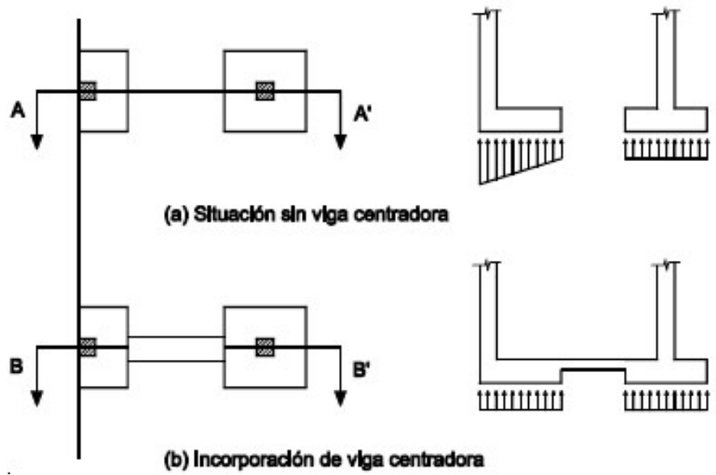
1.1. ZAPATA AISLADA

- Cuando el terreno sea firme y competente, se pueda cimentar con una presión media alta y se esperen asientos pequeños o moderados, la cimentación normal de los pilaes de un edificio estará basada en zapatas individuales o aisladas.
- En generales, las zapatas interiores serán de planta cuadrada, tanto por su facilidad constructiva como por la sencillez del modo estructural de trabajo. Sin embargo hay varios casos en los que es conveniente hacerlas de forma rectangular, como son:
  a) Las separaciones entre crujías sean diferentes en dos sentidos perpendiculares.
  b) Existan momentos flectores en una dirección.
  c) Los pilares sean de sección rectangular.
  d) Se haya de cimentar dos pilares contiguos separados por una junta de dilatación.
  e) Casos especiales de difícil geometría.
- Si los condicionantes geométricos lo permiten, las zapatas de medianería serán de planta rectangular, preferentemente con una mayor dimensión paralela a la medianería, y las de esquina de planta cuadrada.
- Desde el punto de vista estructural se tendrán en cuenta las prescripciones de la instrucción EHE, y se considerarán estructuralmente rígidas las zapatas cuyo vuelo v, en la dirección principal de mayor vuelo, sea menor o igual que dos veces el canto h ($v \leq 2h$). Las zapatas se considerarán flexibles en caso contrario ($v > 2h$).



- Las zapatas aisladas se podrán unir entre sí mediante vigas de atado o soleras, que tendrán como objeto principal evitar desplazamientos laterales.
- Podrá ser conveniente unir zapatas aisladas, en especial las fuertemente excéntricas como son las de medianería y esquina, a otras zapatas contiguas mediante vigas centradoras para resistir momentos aplicados por muros o pilares, o para redistribuir cargas y presiones sobre el terreno. Para cumplir este cometido se podrá disponer asimismo de otras múltiples posibilidades de diseño, debiendo justificarse en cada caso.
- En el caso de vigas de atado o vigas centradoras hormigonadas directamente sobre el terreno, deben considerarse los posibles esfuerzos derivados del asiento previsto en las zapatas unidas por ellas. Del

mismo modo se considerarán los efectos derivados de cualquier otro movimiento relativo que pueda inducir esfuerzos sobre dichas vigas y sobre los demás elementos de cimentación unidos por ellas.



1.2. ZAPATAS COMBINADAS O CORRIDAS

- Cuando la capacidad portante del terreno sea pequeña o moderada, exitan varios pilares muy próximos entre sí, o bien las cargas por pilar sean muy elevadas; el dimensionado de los cimientos puede dar lugar a zapatas aisladas muy cercanas, incluso solapadas. En ese caso se podrá recurrir a la unión de varias zapatas en una sola, llamada zapata combinada cuando recoja dos o más pilares, o zapata corrida cuando recoja tres o más alineados.
- El diseño de zapatas combinadas o corridas podrá ser recomendable para evitar movimientos o asientos diferenciales excesivos entre varios pilares, ya sea por una variación importante de sus cargas o por posibles heterogeneidades del terreno de cimentación.
- Asimismo, si en la base de pilar se producen momentos flectores importantes, lo que puede dar lugar a excentricidades grandes, las zapatas combinadas y corridas podrán constituir una solución apropiada, ya que podrán facilitar que, en su conjunto, la carga total se sitúe relativamente centrada con el centro de gravedad de la zapata.
- La forma habitual en planta de las zapatas combinadas será la rectangular, aunque ocasionalmente podrá resultar conveniente emplear zapatas combinadas de formas irregulares, particularmente de planta trapecial.
- Un caso particular de zapata corrida será la empleada para cimentar muros. En el caso de muros de sótano en los que los pilares forman parte del muro sobresaliendo del mismo, el cimiento del muro más el pilar puede considerarse una zapata corrida que generalmente tendrá un ensanchamiento en la zona del pilar en sentido transversal.

2. CÁLCULO DE LA CIMENTACIÓN

El cálculo de la cimentación, al igual que el de la estructura, se ha realizado con el programa Cype Ingenieros 2016, en su versión de estudiantes. Esta cimentación se compone, principalmente, de zapatas aisladas para cada pilar, pero también cuenta con una zapata corrida que recoge las cargas de los pilares de la fachada principal. A continuación, vemos todos los cálculos realizados en el programa.

Como veremos más adelante en los planos de cimentación, existe una simetría en el eje “corto” de la cimentación, pero no en el otro eje. Esto se debe a que la estructura de las gradas en la fachada principal está más alejada de la estructura principal que en la otra fachada, ya que entre la fachada principal y las gradas se van a disponer un espacio mayor tanto para la entrada principal de espectadores como para vestuarios, enfermería, conserjería, etc. Es por ello que en la fachada trasera se ha optado por colocar zapatas aisladas, ya que existían solapamientos al colocar una zapata corrida para los pilares de la estructura principal, mientras que en la fachada delantera se ha colocado una zapata corrida que recoge los esfuerzos de los pilares principales de la estructura.

2.1. ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN AISLADOS

2.1.1. DESCRIPCIÓN

Referencias	Geometría	Armado
(N205 - N222) y (N206 - N224)	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 117.5 cm Ancho inicial Y: 158.1 cm Ancho final X: 117.5 cm Ancho final Y: 151.9 cm Ancho zapata X: 235.0 cm Ancho zapata Y: 310.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 15Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 15Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101 y N102	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 122.5 cm Ancho inicial Y: 122.5 cm Ancho final X: 122.5 cm Ancho final Y: 122.5 cm Ancho zapata X: 245.0 cm Ancho zapata Y: 245.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 18Ø12c/13 Sup Y: 18Ø12c/13 Inf X: 18Ø12c/13 Inf Y: 18Ø12c/13

Referencias	Geometría	Armado
N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112 y N113	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 140.0 cm Ancho inicial Y: 140.0 cm Ancho final X: 140.0 cm Ancho final Y: 140.0 cm Ancho zapata X: 280.0 cm Ancho zapata Y: 280.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N114 y N158	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 137.5 cm Ancho inicial Y: 137.5 cm Ancho final X: 137.5 cm Ancho final Y: 137.5 cm Ancho zapata X: 275.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 16Ø12c/17 Sup Y: 16Ø12c/17 Inf X: 16Ø12c/17 Inf Y: 16Ø12c/17
N115 y N116	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 65.0 cm	Sup X: 14Ø12c/17 Sup Y: 14Ø12c/17 Inf X: 14Ø12c/17 Inf Y: 14Ø12c/17
N154 y N156	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 127.5 cm Ancho inicial Y: 127.5 cm Ancho final X: 127.5 cm Ancho final Y: 127.5 cm Ancho zapata X: 255.0 cm Ancho zapata Y: 255.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12c/18 Sup Y: 14Ø12c/18 Inf X: 14Ø12c/18 Inf Y: 14Ø12c/18
N160, N168, N169, N170, N171, N172, N173 y N174	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 152.5 cm Ancho inicial Y: 152.5 cm Ancho final X: 152.5 cm Ancho final Y: 152.5 cm Ancho zapata X: 305.0 cm Ancho zapata Y: 305.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 22Ø12c/13 Sup Y: 22Ø12c/13 Inf X: 22Ø12c/13 Inf Y: 22Ø12c/13
N207	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 32.5 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 32.5 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 65.0 cm Ancho zapata Y: 65.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 2Ø12c/28 Y: 2Ø12c/28
(N71 - N157)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 520.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 19Ø20c/27 Sup Y: 3Ø20c/27 Inf X: 19Ø20c/27 Inf Y: 4Ø20c/22
(N70 - N217) y (N61 - N219)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 155.0 cm Ancho zapata Y: 470.0 cm Canto: 105.0 cm	Sup X: 24Ø16c/19 Sup Y: 8Ø16c/19 Inf X: 24Ø16c/19 Inf Y: 8Ø16c/19
N208, N213 y N215	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 60.0 cm Ancho zapata Y: 65.0 cm Canto: 40.0 cm	X: 2Ø12c/28 Y: 2Ø12c/28

Referencias	Geometría	Armado
(N72 - N155) y (N63 - N104)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 540.0 cm Canto: 120.0 cm	Sup X: 20Ø20c/26 Sup Y: 3Ø20c/26 Inf X: 20Ø20c/26 Inf Y: 3Ø20c/26
(N73 - N153) y (N64 - N105)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 520.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 19Ø20c/27 Sup Y: 3Ø20c/27 Inf X: 19Ø20c/27 Inf Y: 3Ø20c/24
(N74 - N221) y (N65 - N223)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 85.0 cm Ancho zapata Y: 500.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 18Ø20c/27 Sup Y: 3Ø20c/27 Inf X: 18Ø20c/27 Inf Y: 3Ø20c/27
(N62 - N103)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 90.0 cm Ancho zapata Y: 520.0 cm Canto: 115.0 cm	Sup X: 19Ø20c/27 Sup Y: 3Ø20c/27 Inf X: 19Ø20c/27 Inf Y: 3Ø20c/23
N3 y N58	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 265.0 cm Ancho zapata Y: 265.0 cm Canto: 90.0 cm	Sup X: 12Ø16c/22 Sup Y: 12Ø16c/22 Inf X: 12Ø16c/22 Inf Y: 12Ø16c/22
N8 y N53	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 320.0 cm Ancho zapata Y: 475.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 23Ø16c/20 Sup Y: 15Ø16c/20 Inf X: 23Ø16c/20 Inf Y: 15Ø16c/20
(N13 - N159), (N18 - N161), (N23 - N162), (N28 - N163), (N33 - N164), (N38 - N165), (N43 - N166) y (N48 - N167)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 115.0 cm Ancho zapata Y: 635.0 cm Canto: 140.0 cm	Sup X: 28Ø20c/22 Sup Y: 5Ø20c/22 Inf X: 28Ø20c/22 Inf Y: 5Ø20c/22
(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)	Zapata rectangular centrada Ancho zapata X: 5785.0 cm Ancho zapata Y: 275.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 11Ø25c/23 Sup Y: 289Ø16c/20 Inf X: 16Ø20c/16 Inf Y: 289Ø16c/20

2.1.2. MEDICIÓN

Referencias: (N205 - N222) y (N206 - N224)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.48 15x2.20	37.20 33.03
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x3.23 11x2.87	35.53 31.54
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	15x2.48 15x2.20	37.20 33.03
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	11x3.23 11x2.87	35.53 31.54
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	145.46 129.14	 129.14
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	160.01 142.05	 142.05

2.1.1.

Referencias: N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101 y N102	B 400 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.29 18x2.03	41.22 36.60
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.29 18x2.03	41.22 36.60
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.29 18x2.03	41.22 36.60
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	18x2.29 18x2.03	41.22 36.60
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	164.88 146.40	146.40
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	181.37 161.04	161.04

2.1.2.

Referencias: N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112 y N113		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.64 16x2.34	42.24 37.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.64 16x2.34	42.24 37.50
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.64 16x2.34	42.24 37.50
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.64 16x2.34	42.24 37.50
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	168.96 150.00	150.00
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	185.86 165.00	165.00

2.1.3.

Referencias: N114 y N158		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	16x2.59 16x2.30	41.44 36.79
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	165.76 147.16	147.16
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	182.34 161.88	161.88

2.1.4.

Referencias: N115 y N116		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	133.84 118.84	118.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	147.22 130.72	130.72

2.1.5.

Referencias: N154 y N156		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	14x2.39 14x2.12	33.46 29.71
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	133.84 118.84	118.84
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	147.22 130.72	130.72

2.1.6.

Referencias: N160, N168, N169, N170, N171, N172, N173 y N174		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.89 22x2.57	63.58 56.45
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.89 22x2.57	63.58 56.45
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.89 22x2.57	63.58 56.45
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	22x2.89 22x2.57	63.58 56.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	254.32 225.80	225.80
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	279.75 248.38	248.38

2.1.7.

Referencia: N207		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.78 2x0.69	1.56 1.39
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	2x0.78 2x0.69	1.56 1.39
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	3.12 2.78	2.78
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	3.43 3.06	3.06

2.1.8.

Referencia: (N71 - N157)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	19x1.12 19x2.76	21.28 52.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m) Peso (kg)	4x5.42 4x13.37	21.68 53.47
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m) Peso (kg)	19x1.16 19x2.86	22.04 54.35

Referencia: (N71 - N157)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.46	16.38
	Peso (kg)	3x13.47	40.40
Totales	Longitud (m)	81.38	
	Peso (kg)	200.70	200.70
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.52	
	Peso (kg)	220.77	220.77

2.1.9.

Referencias: (N70 - N217) y (N61 - N219)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	24x1.69	40.56
	Peso (kg)	24x2.67	64.02
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.84	38.72
	Peso (kg)	8x7.64	61.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	24x1.69	40.56
	Peso (kg)	24x2.67	64.02
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	8x4.84	38.72
	Peso (kg)	8x7.64	61.11
Totales	Longitud (m)	158.56	
	Peso (kg)	250.26	250.26
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	174.42	
	Peso (kg)	275.29	275.29

2.1.10.

Referencias: N208, N213 y N215		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	2x0.73	1.46
	Peso (kg)	2x0.65	1.30
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	2x0.78	1.56
	Peso (kg)	2x0.69	1.39
Totales	Longitud (m)	3.02	
	Peso (kg)	2.69	2.69
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	3.32	
	Peso (kg)	2.96	2.96

2.1.11.

Referencias: (N72 - N155) y (N63 - N104)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	20x1.12	22.40
	Peso (kg)	20x2.76	55.24
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.62	16.86
	Peso (kg)	3x13.86	41.58
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	20x1.16	23.20
	Peso (kg)	20x2.86	57.21
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.66	16.98
	Peso (kg)	3x13.96	41.88
Totales	Longitud (m)	79.44	
	Peso (kg)	195.91	195.91
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	87.38	
	Peso (kg)	215.50	215.50

2.1.12.

Referencias: (N73 - N153) y (N64 - N105)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x1.12	21.28
	Peso (kg)	19x2.76	52.48

Referencias: (N73 - N153) y (N64 - N105)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.42	16.26
	Peso (kg)	3x13.37	40.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x1.16	22.04
	Peso (kg)	19x2.86	54.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.46	16.38
	Peso (kg)	3x13.47	40.40
Totales	Longitud (m)	75.96	
	Peso (kg)	187.33	187.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	83.56	
	Peso (kg)	206.06	206.06

2.1.13.

Referencias: (N74 - N221) y (N65 - N223)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	18x1.07	19.26
	Peso (kg)	18x2.64	47.50
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.22	15.66
	Peso (kg)	3x12.87	38.62
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	18x1.11	19.98
	Peso (kg)	18x2.74	49.27
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.26	15.78
	Peso (kg)	3x12.97	38.92
Totales	Longitud (m)	70.68	
	Peso (kg)	174.31	174.31
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	77.75	
	Peso (kg)	191.74	191.74

2.1.14.

Referencia: (N62 - N103)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	19x1.12	21.28
	Peso (kg)	19x2.76	52.48
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.42	16.26
	Peso (kg)	3x13.37	40.10
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	19x1.16	22.04
	Peso (kg)	19x2.86	54.35
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	3x5.46	16.38
	Peso (kg)	3x13.47	40.40
Totales	Longitud (m)	75.96	
	Peso (kg)	187.33	187.33
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	83.56	
	Peso (kg)	206.06	206.06

2.1.15.

Referencias: N3 y N58		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	12x2.49	29.88
	Peso (kg)	12x3.93	47.16
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.49	29.88
	Peso (kg)	12x3.93	47.16
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	12x2.49	29.88
	Peso (kg)	12x3.93	47.16
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	12x2.49	29.88
	Peso (kg)	12x3.93	47.16
Totales	Longitud (m)	119.52	
	Peso (kg)	188.64	188.64

Referencias: N3 y N58		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	131.47	
	Peso (kg)	207.50	207.50

2.1.16.

Referencias: N8 y N53		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	23x3.04	69.92
	Peso (kg)	23x4.80	110.36
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	15x4.59	68.85
	Peso (kg)	15x7.24	108.67
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	23x3.04	69.92
	Peso (kg)	23x4.80	110.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	15x4.59	68.85
	Peso (kg)	15x7.24	108.67
Totales	Longitud (m)	277.54	
	Peso (kg)	438.06	438.06
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	305.29	
	Peso (kg)	481.87	481.87

2.1.17.

Referencias: (N13 - N159), (N18 - N161), (N23 - N162), (N28 - N163), (N33 - N164), (N38 - N165), (N43 - N166) y (N48 - N167)		B 400 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø20	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	28x1.37	38.36
	Peso (kg)	28x3.38	94.60
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	5x6.57	32.85
	Peso (kg)	5x16.20	81.01
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	28x1.41	39.48
	Peso (kg)	28x3.48	97.36
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	5x6.61	33.05
	Peso (kg)	5x16.30	81.51
Totales	Longitud (m)	143.74	
	Peso (kg)	354.48	354.48
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	158.11	
	Peso (kg)	389.93	389.93

2.1.18.

Referencia: (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)		B 400 S, Ys=1.15			Total
Nombre de armado		Ø16	Ø20	Ø25	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)		16x58.07		929.12
	Peso (kg)		16x143.21		2291.35
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	289x2.89			835.21
	Peso (kg)	289x4.56			1318.23
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)			11x58.37	642.07
	Peso (kg)			11x224.92	2474.16
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	289x2.89			835.21
	Peso (kg)	289x4.56			1318.23
Totales	Longitud (m)	1670.42	929.12	642.07	
	Peso (kg)	2636.46	2291.35	2474.16	7401.97
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	1837.46	1022.03	706.28	
	Peso (kg)	2900.11	2520.48	2721.58	8142.17

2.1.3. RESUMEN DE MEDICIÓN

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)					Hormigón (m³)	
Elemento	Ø12	Ø16	Ø20	Ø25	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: (N205 - N222) y (N206 - N224)	2x142.05				284.10	2x4.01	2x0.73
Referencias: N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101 y N102	8x161.04				1288.32	8x5.10	8x0.60
Referencias: N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112 y N113	8x165.00				1320.00	8x5.10	8x0.78
Referencias: N114 y N158	2x161.88				323.76	2x4.92	2x0.76
Referencias: N115 y N116	2x130.72				261.44	2x4.23	2x0.65
Referencias: N154 y N156	2x130.72				261.44	2x3.90	2x0.65
Referencias: N160, N168, N169, N170, N171, N172, N173 y N174	8x248.38				1987.04	8x7.91	8x0.93
Referencia: N207	3.06				3.06	0.17	0.04
Referencia: (N71 - N157)			220.77		220.77	5.38	0.47
Referencias: (N70 - N217) y (N61 - N219)		2x275.29			550.58	2x7.65	2x0.73
Referencias: N208, N213 y N215	3x2.96				8.88	3x0.16	3x0.04
Referencias: (N72 - N155) y (N63 - N104)			2x215.50		431.00	2x5.83	2x0.49
Referencias: (N73 - N153) y (N64 - N105)			2x206.06		412.12	2x5.38	2x0.47
Referencias: (N74 - N221) y (N65 - N223)			2x191.74		383.48	2x4.89	2x0.42
Referencia: (N62 - N103)			206.06		206.06	5.38	0.47
Referencias: N3 y N58		2x207.50			415.00	2x6.32	2x0.70
Referencias: N8 y N53		2x481.87			963.74	2x15.20	2x1.52
Referencias: (N13 - N159), (N18 - N161), (N23 - N162), (N28 - N163), (N33 - N164), (N38 - N165), (N43 - N166) y (N48 - N167)			8x389.93		3119.44	8x10.22	8x0.73
Referencia: (N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)		2900.10	2520.49	2721.58	8142.17	159.09	15.91
Totales	5738.04	4829.42	7293.36	2721.58	20582.40	521.76	55.59

2.1.4. COMPROBACIÓN

En este apartado, se mostrarán solamente las comprobaciones de algunas de las zapatas, a modo de ejemplo, ya que son muchas las comprobaciones que realiza el programa.

Referencia: (N205 - N222)
Dimensiones: 235 x 310 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno:		
Criterio de CYPE Ingenieros		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0162846 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0198162 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.0303129 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata:		
Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 17.6 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 700.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 36.64 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: -8.07 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 47.87 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 8.44 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata:		
- Situaciones persistentes:		
Criterio de CYPE Ingenieros	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 46.5 kN/m²	Cumple
Canto mínimo:		
Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08	Mínimo: 25 cm Calculado: 55 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación:	Calculado: 48 cm	
- N205:	Mínimo: 30 cm	Cumple
- N222:	Mínimo: 44 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima:		
Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión:		
Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0003	Cumple

Referencia: (N205 - N222)
Dimensiones: 235 x 310 x 55
Armados: Xi:Ø12c/20 Yi:Ø12c/20 Xs:Ø12c/20 Ys:Ø12c/20

Comprobación	Valores	Estado
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0002	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0001	Cumple
Diámetro mínimo de las barras:		
Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras:		
Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Separación mínima entre barras:		
Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 20 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 20 cm	Cumple
Longitud de anclaje:		
Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 62 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 117 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 85 cm	Cumple
Longitud mínima de las patillas:	Mínimo: 12 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 15 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 15 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N95 Dimensiones: 245 x 245 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0720054 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.108302 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.144698 MPa	Cumple
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 32004.2 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.6 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.80 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 66.76 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.61 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 67.89 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 28.4 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N95:	Mínimo: 75 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	

Referencia: N95 Dimensiones: 245 x 245 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

Referencia: N98 Dimensiones: 245 x 245 x 85 Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13		
Comprobación	Valores	Estado
Tensiones sobre el terreno: *Criterio de CYPE Ingenieros*		
- Tensión media en situaciones persistentes:	Máximo: 0.3 MPa Calculado: 0.0724959 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes sin viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.108302 MPa	Cumple
- Tensión máxima en situaciones persistentes con viento:	Máximo: 0.374938 MPa Calculado: 0.14509 MPa	Cumple

Referencia: N98
Dimensiones: 245 x 245 x 85
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13

Comprobación	Valores	Estado
Vuelco de la zapata: *Si el % de reserva de seguridad es mayor que cero, quiere decir que los coeficientes de seguridad al vuelco son mayores que los valores estrictos exigidos para todas las combinaciones de equilibrio.*		
- En dirección X:	Reserva seguridad: 994506.0 %	Cumple
- En dirección Y:	Reserva seguridad: 13.5 %	Cumple
Flexión en la zapata:		
- En dirección X:	Momento: 8.52 kN·m	Cumple
- En dirección Y:	Momento: 67.04 kN·m	Cumple
Cortante en la zapata:		
- En dirección X:	Cortante: 4.41 kN	Cumple
- En dirección Y:	Cortante: 68.47 kN	Cumple
Compresión oblicua en la zapata: - Situaciones persistentes: *Criterio de CYPE Ingenieros*	Máximo: 5000 kN/m² Calculado: 28.2 kN/m²	Cumple
Canto mínimo: *Artículo 58.8.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 25 cm Calculado: 85 cm	Cumple
Espacio para anclar arranques en cimentación: - N98:	Mínimo: 75 cm Calculado: 78 cm	Cumple
Cuantía geométrica mínima: *Artículo 42.3.5 de la norma EHE-08*	Mínimo: 0.001	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 0.001	Cumple
Cuantía mínima necesaria por flexión: *Artículo 42.3.2 de la norma EHE-08*	Calculado: 0.0011	
- Armado inferior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Mínimo: 0.0003	Cumple
- Armado superior dirección X:	Mínimo: 0.0001	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Mínimo: 0.0002	Cumple
Diámetro mínimo de las barras: *Recomendación del Artículo 58.8.2 (norma EHE-08)*	Mínimo: 12 mm	
- Parrilla inferior:	Calculado: 12 mm	Cumple
- Parrilla superior:	Calculado: 12 mm	Cumple

Referencia: N98
Dimensiones: 245 x 245 x 85
Armados: Xi:Ø12c/13 Yi:Ø12c/13 Xs:Ø12c/13 Ys:Ø12c/13

Comprobación	Valores	Estado
Separación máxima entre barras: *Artículo 58.8.2 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Separación mínima entre barras: *Criterio de CYPE Ingenieros, basado en: J. Calavera. "Cálculo de Estructuras de Cimentación". Capítulo 3.16*	Mínimo: 10 cm	
- Armado inferior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado inferior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección X:	Calculado: 13 cm	Cumple
- Armado superior dirección Y:	Calculado: 13 cm	Cumple
Longitud de anclaje: *Criterio del libro "Cálculo de estructuras de cimentación", J. Calavera. Ed. INTEMAC, 1991*	Mínimo: 15 cm	
- Armado inf. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado inf. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia der:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección X hacia izq:	Calculado: 32 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia arriba:	Calculado: 23 cm	Cumple
- Armado sup. dirección Y hacia abajo:	Calculado: 23 cm	Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

2.2. VIGAS DE ATADO

2.2.1. COMPROBACIÓN

Referencias	Geometría	Armado
C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (a) y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (b)	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N113-N102], C.1 [N169-(N43 - N166)], C.1 [N172-(N28 - N163)], C.1 [N158-(N71 - N157)], C.1 [N173-(N23 - N162)], C.1 [N171-(N33 - N164)], C.1 [N111-N100], C.1 [N174-(N18 - N161)], C.1 [N107-N96], C.1 [N112-N101], C.1 [N114-(N62 - N103)], C.1 [N109-N98], C.1 [N115-(N63 - N104)], C.1 [N116-(N64 - N105)], C.1 [N170-(N38 - N165)], C.1 [N154-(N73 - N153)], C.1 [N156-(N72 - N155)], C.1 [N110-N99], C.1 [N106-N95], C.1 [N160-(N13 - N159)], C.1 [N168-(N48 - N167)] y C.1 [N108-N97]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [(N205 - N222)-(N74 - N221)] y C.1 [(N206 - N224)-(N65 - N223)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N208-N106] y C.1 [N207-N113]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N168-(N206 - N224)] y C.1 [N160-(N205 - N222)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N213-(N74 - N221)] y C.1 [N215-(N65 - N223)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N170-N169], C.1 [N98-N97], C.1 [N174-N160], C.1 [N174-N173], C.1 [N99-N98], C.1 [N171-N170], C.1 [N113-N112], C.1 [N112-N111], C.1 [N173-N172], C.1 [N108-N107], C.1 [N97-N96], C.1 [N110-N109], C.1 [N96-N95], C.1 [N107-N106], C.1 [N109-N108], C.1 [N172-N171], C.1 [N100-N99], C.1 [N169-N168], C.1 [N111-N110], C.1 [N101-N100], C.1 [N102-N101], C [N3-N8], C [N8-(N13 - N159)], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)], C [(N43 - N166)-(N48 - N167)], C [(N48 - N167)-N53], C [N53-N58], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)] y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [(N61 - N219)-N207] y C.1 [(N70 - N217)-N208]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N99-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N101-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N102-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N95-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N100-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N96-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N98-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [N97-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N53-(N206 - N224)] y C.1 [N8-(N205 - N222)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [(N70 - N217)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N115-N114], C.1 [N158-N156], C.1 [N116-N115], C.1 [N156-N154], C [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)-(N70 - N217)], C [N3-(N74 - N221)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N71 - N157)-(N70 - N217)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N62 - N103)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N65 - N223)], C [N58-(N65 - N223)], C [(N65 - N223)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N62 - N103)] y C [(N62 - N103)-(N61 - N219)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C.1 [N116-(N206 - N224)] y C.1 [N154-(N205 - N222)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N3-N213]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N213-(N74 - N221)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [(N71 - N157)-(N70 - N217)] y C [(N61 - N219)-(N62 - N103)]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N215-N58]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N213-N8] y C [N53-N215]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

2.2.2. MEDICIÓN

Referencias: C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (a) y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (b)		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.63 2x3.22	7.26 6.45
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.63 2x3.22	7.26 6.45
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.33 6x0.52		7.98 3.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.98 3.15	14.52 12.90	16.05
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	8.78 3.47	15.97 14.19	17.66

Referencias: C.1 [N113-N102], C.1 [N169-(N43 - N166)], C.1 [N172-(N28 - N163)], C.1 [N158-(N71 - N157)], C.1 [N173-(N23 - N162)], C.1 [N171-(N33 - N164)], C.1 [N111-N100], C.1 [N174-(N18 - N161)], C.1 [N107-N96], C.1 [N112-N101], C.1 [N114-(N62 - N103)], C.1 [N109-N98], C.1 [N115-(N63 - N104)], C.1 [N116-(N64 - N105)], C.1 [N170-(N38 - N165)], C.1 [N154-(N73 - N153)], C.1 [N156-(N72 - N155)], C.1 [N110-N99], C.1 [N106-N95], C.1 [N160-(N13 - N159)], C.1 [N168-(N48 - N167)] y C.1 [N108-N97]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.30 2x3.82	8.60 7.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.30 2x3.82	8.60 7.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	6x1.33 6x0.52		7.98 3.15
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	7.98 3.15	17.20 15.28	18.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	8.78 3.47	18.92 16.80	20.27

Referencias: C.1 [(N205 - N222)-(N74 - N221)] y C.1 [(N206 - N224)-(N65 - N223)]	B 400 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.33 2x3.84	8.66 7.69
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.33 2x3.84	8.66 7.69
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.33 9x0.52		11.97 4.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.97 4.72	17.32 15.38	20.10
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.17 5.19	19.05 16.92	22.11

Referencias: C.1 [N208-N106] y C.1 [N207-N113]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.66 2x4.14	9.32 8.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.66 2x4.14	9.32 8.27
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.33 10x0.52		13.30 5.25
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	13.30 5.25	18.64 16.54	21.79
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	20.50 18.19	23.97

Referencias: C.1 [N168-(N206 - N224)] y C.1 [N160-(N205 - N222)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.68 2x4.16	9.36 8.31
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x4.68 2x4.16	9.36 8.31
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	7x1.33 7x0.52		9.31 3.67
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	9.31 3.67	18.72 16.62	20.29
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	10.24 4.04	20.59 18.28	22.32

Referencias: C.1 [N213-(N74 - N221)] y C.1 [N215-(N65 - N223)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.22 2x4.63	10.44 9.27
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.22 2x4.63	10.44 9.27
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	15x1.33 15x0.52		19.95 7.87
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	19.95 7.87	20.88 18.54	26.41

Referencias: C.1 [N213-(N74 - N221)] y C.1 [N215-(N65 - N223)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	21.95 8.66	22.97 20.39	29.05

Referencias: C.1 [N170-N169], C.1 [N98-N97], C.1 [N174-N160], C.1 [N174-N173], C.1 [N99-N98], C.1 [N171-N170], C.1 [N113-N112], C.1 [N112-N111], C.1 [N173-N172], C.1 [N108-N107], C.1 [N97-N96], C.1 [N110-N109], C.1 [N96-N95], C.1 [N107-N106], C.1 [N109-N108], C.1 [N172-N171], C.1 [N100-N99], C.1 [N169-N168], C.1 [N111-N110], C.1 [N101-N100], C.1 [N102-N101], C [N3-N8], C [N8-(N13 - N159)], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)], C [(N43 - N166)-(N48 - N167)], C [(N48 - N167)-N53], C [N53-N58], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)] y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.48 2x4.87	10.96 9.73
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.48 2x4.87	10.96 9.73
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	9x1.33 9x0.52		11.97 4.72
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	11.97 4.72	21.92 19.46	24.18
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	13.17 5.19	24.11 21.41	26.60

Referencias: C.1 [(N61 - N219)-N207] y C.1 [(N70 - N217)-N208]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.96 2x5.29	11.92 10.58
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x5.96 2x5.29	11.92 10.58
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	18x1.33 18x0.52		23.94 9.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23.94 9.45	23.84 21.16	30.61
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	26.33 10.40	26.22 23.27	33.67

Referencias: C.1 [N99-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N101-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N102-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N95-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N100-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N96-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N98-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [N97-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.80 2x6.04	13.60 12.07
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	14x1.33 14x0.52		18.62 7.35
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	18.62 7.35	27.20 24.14	31.49
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	20.48 8.09	29.92 26.55	34.64

Referencias: C.1 [N53-(N206 - N224)] y C.1 [N8-(N205 - N222)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.81 2x6.05	13.62 12.09
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x6.81 2x6.05	13.62 12.09
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	10x1.33 10x0.52		13.30 5.25
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	13.30 5.25	27.24 24.18	29.43
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	14.63 5.78	29.96 26.59	32.37

Referencias: C.1 [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [(N70 - N217)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.10 2x6.30	14.20 12.61
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.10 2x6.30	14.20 12.61
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	18x1.33 18x0.52		23.94 9.45
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	23.94 9.45	28.40 25.22	34.67
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	26.33 10.40	31.24 27.74	38.14

Referencias: C.1 [N115-N114], C.1 [N158-N156], C.1 [N116-N115], C.1 [N156-N154], C [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)-(N70 - N217)], C [N3-(N74 - N221)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N71 - N157)-(N70 - N217)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N62 - N103)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N65 - N223)], C [N58-(N65 - N223)], C [(N65 - N223)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N62 - N103)] y C [(N62 - N103)-(N61 - N219)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.22 2x6.41	14.44 12.82
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.22 2x6.41	14.44 12.82
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	16x1.33 16x0.52		21.28 8.40
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	21.28 8.40	28.88 25.64	34.04
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	23.41 9.24	31.77 28.20	37.44

Referencias: C.1 [N116-(N206 - N224)] y C.1 [N154-(N205 - N222)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.68 2x6.82	15.36 13.64
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x7.68 2x6.82	15.36 13.64
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	17x1.33 17x0.52		22.61 8.92
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	22.61 8.92	30.72 27.28	36.20
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	24.87 9.81	33.79 30.01	39.82

Referencia: C [N3-N213]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.13 2x2.78	6.26 5.56
Armado viga - Armado superior	Longitud (m) Peso (kg)		2x3.13 2x2.78	6.26 5.56
Armado viga - Estribo	Longitud (m) Peso (kg)	4x1.33 4x0.52		5.32 2.10
Totales	Longitud (m) Peso (kg)	5.32 2.10	12.52 11.12	13.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m) Peso (kg)	5.85 2.31	13.77 12.23	14.54

Referencia: C [N213-(N74 - N221)]	B 400 S, Ys=1.15	Total

Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.06	10.12
	Peso (kg)		2x4.49	8.98
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.06	10.12
	Peso (kg)		2x4.49	8.98
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	15x1.33		19.95
	Peso (kg)	15x0.52		7.87
Totales	Longitud (m)	19.95	20.24	
	Peso (kg)	7.87	17.96	25.83
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	21.95	22.26	
	Peso (kg)	8.66	19.75	28.41

Referencias: C [(N71 - N157)-(N70 - N217)] y C [(N61 - N219)-(N62 - N103)]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.63	15.26
	Peso (kg)		2x6.77	13.55
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.63	15.26
	Peso (kg)		2x6.77	13.55
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	20x1.33		26.60
	Peso (kg)	20x0.52		10.50
Totales	Longitud (m)	26.60	30.52	
	Peso (kg)	10.50	27.10	37.60
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	29.26	33.57	
	Peso (kg)	11.55	29.81	41.36

Referencia: C [N215-N58]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x3.13	6.26
	Peso (kg)		2x2.78	5.56
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x3.13	6.26
	Peso (kg)		2x2.78	5.56
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	4x1.33		5.32
	Peso (kg)	4x0.52		2.10
Totales	Longitud (m)	5.32	12.52	
	Peso (kg)	2.10	11.12	13.22
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	5.85	13.77	
	Peso (kg)	2.31	12.23	14.54

Referencias: C [N213-N8] y C [N53-N215]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x4.06	8.12
	Peso (kg)		2x3.60	7.21
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x4.06	8.12
	Peso (kg)		2x3.60	7.21
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	7x1.33		9.31
	Peso (kg)	7x0.52		3.67
Totales	Longitud (m)	9.31	16.24	
	Peso (kg)	3.67	14.42	18.09

Referencias: C [N213-N8] y C [N53-N215]		B 400 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	10.24	17.86	
	Peso (kg)	4.04	15.86	19.90

2.2.3. RESUMEN DE MEDICIÓN

	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
Elemento	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (a) y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (b)	2x3.47	2x14.19	35.32	2x0.24	2x0.06
Referencias: C.1 [N113-N102], C.1 [N169-(N43 - N166)], C.1 [N172-(N28 - N163)], C.1 [N158-(N71 - N157)], C.1 [N173-(N23 - N162)], C.1 [N171-(N33 - N164)], C.1 [N111-N100], C.1 [N174-(N18 - N161)], C.1 [N107-N96], C.1 [N112-N101], C.1 [N114-(N62 - N103)], C.1 [N109-N98], C.1 [N115-(N63 - N104)], C.1 [N116-(N64 - N105)], C.1 [N170-(N38 - N165)], C.1 [N154-(N73 - N153)], C.1 [N156-(N72 - N155)], C.1 [N110-N99], C.1 [N106-N95], C.1 [N160-(N13 - N159)], C.1 [N168-(N48 - N167)] y C.1 [N108-N97]	22x3.46	22x16.81	445.94	22x0.22	22x0.06
Referencias: C.1 [(N205 - N222)-(N74 - N221)] y C.1 [(N206 - N224)-(N65 - N223)]	2x5.19	2x16.92	44.22	2x0.37	2x0.09
Referencias: C.1 [N208-N106] y C.1 [N207-N113]	2x5.78	2x18.19	47.94	2x0.41	2x0.10
Referencias: C.1 [N168-(N206 - N224)] y C.1 [N160-(N205 - N222)]	2x4.04	2x18.28	44.64	2x0.27	2x0.07
Referencias: C.1 [N213-(N74 - N221)] y C.1 [N215-(N65 - N223)]	2x8.66	2x20.39	58.10	2x0.65	2x0.16
Referencias: C.1 [N170-N169], C.1 [N98-N97], C.1 [N174-N160], C.1 [N174-N173], C.1 [N99-N98], C.1 [N171-N170], C.1 [N113-N112], C.1 [N112-N111], C.1 [N173-N172], C.1 [N108-N107], C.1 [N97-N96], C.1 [N110-N109], C.1 [N96-N95], C.1 [N107-N106], C.1 [N109-N108], C.1 [N172-N171], C.1 [N100-N99], C.1 [N169-N168], C.1 [N111-N110], C.1 [N101-N100], C.1 [N102-N101], C [N3-N8], C [N8-(N13 - N159)], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)], C [(N43 - N166)-(N48 - N167)], C [(N48 - N167)-N53], C [N53-N58], C [(N13 - N159)-(N18 - N161)], C [(N18 - N161)-(N23 - N162)], C [(N23 - N162)-(N28 - N163)], C [(N28 - N163)-(N33 - N164)], C [(N33 - N164)-(N38 - N165)], C [(N38 - N165)-(N43 - N166)] y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)]	39x5.19	39x21.41	1037.40	39x0.34	39x0.09
Referencias: C.1 [(N61 - N219)-N207] y C.1 [(N70 - N217)-N208]	2x10.39	2x23.28	67.34	2x0.77	2x0.19
Referencias: C.1 [N99-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N101-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N102-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N95-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N100-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N96-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C.1 [N98-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [N97-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]	8x8.09	8x26.55	277.12	8x0.62	8x0.16
Referencias: C.1 [N53-(N206 - N224)] y C.1 [N8-(N205 - N222)]	2x5.77	2x26.60	64.74	2x0.41	2x0.10
Referencias: C.1 [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y C.1 [(N70 - N217)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]	2x10.40	2x27.74	76.28	2x0.80	2x0.20

Elemento	B 400 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-25, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C.1 [N115-N114], C.1 [N158-N156], C.1 [N116-N115], C.1 [N156-N154], C [(N61 - N219)-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)], C [(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)-(N70 - N217)], C [N3-(N74 - N221)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N71 - N157)-(N70 - N217)], C [(N74 - N221)-(N73 - N153)], C [(N73 - N153)-(N72 - N155)], C [(N72 - N155)-(N71 - N157)], C [(N62 - N103)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N65 - N223)], C [N58-(N65 - N223)], C [(N65 - N223)-(N64 - N105)], C [(N64 - N105)-(N63 - N104)], C [(N63 - N104)-(N62 - N103)] y C [(N62 - N103)-(N61 - N219)]	22x9.24	22x28.20	823.68	22x0.68	22x0.17
Referencias: C.1 [N116-(N206 - N224)] y C.1 [N154-(N205 - N222)]	2x9.81	2x30.01	79.64	2x0.72	2x0.18
Referencia: C [N3-N213]	2.31	12.23	14.54	0.11	0.03
Referencia: C [N213-(N74 - N221)]	8.65	19.76	28.41	0.65	0.16
Referencias: C [(N71 - N157)-(N70 - N217)] y C [(N61 - N219)-(N62 - N103)]	2x11.55	2x29.81	82.72	2x0.91	2x0.23
Referencia: C [N215-N58]	2.31	12.23	14.54	0.10	0.03
Referencias: C [N213-N8] y C [N53-N215]	2x4.04	2x15.86	39.80	2x0.25	2x0.06
Totales	718.00	2564.37	3282.37	50.62	12.65

2.2.4. COMPROBACIÓN

En este apartado, al igual que en el de comprobación de las zapatas, solamente se mostrarán las comprobaciones de algunas de las vigas de atado a modo de ejemplo.

Referencia: C.1 [N207-N114] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

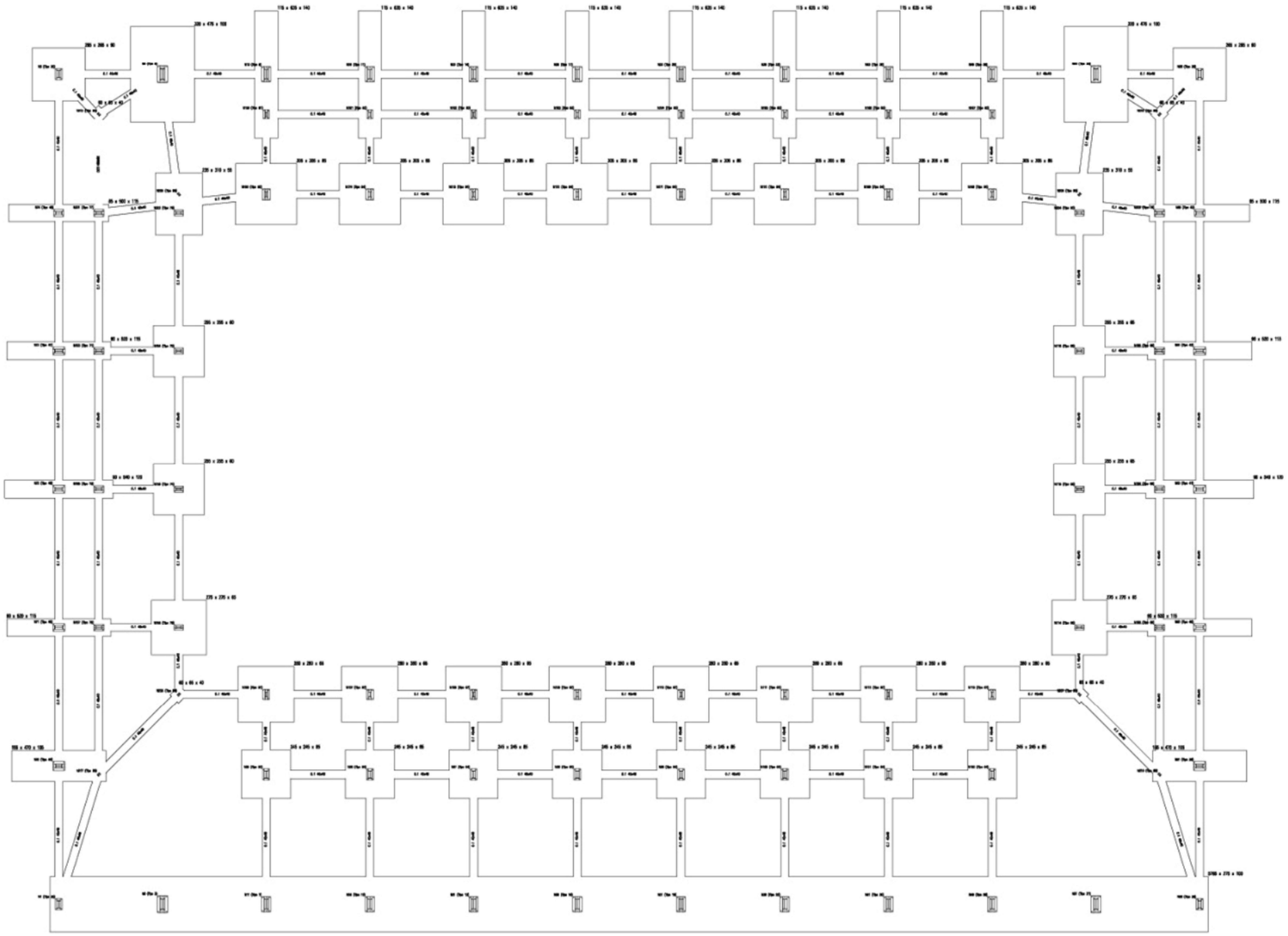
Referencia: C.1 [N169-(N43 - N166)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

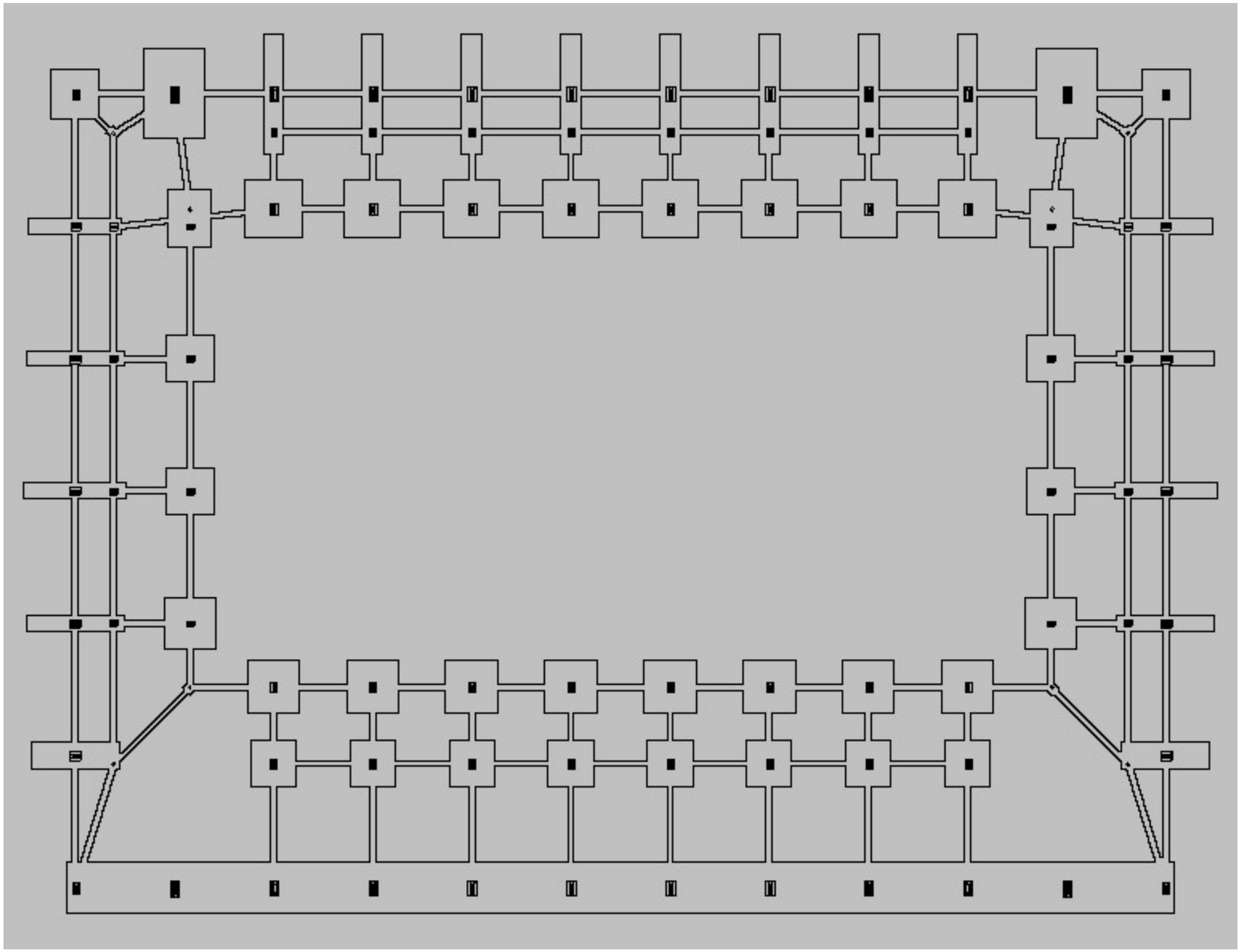
Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

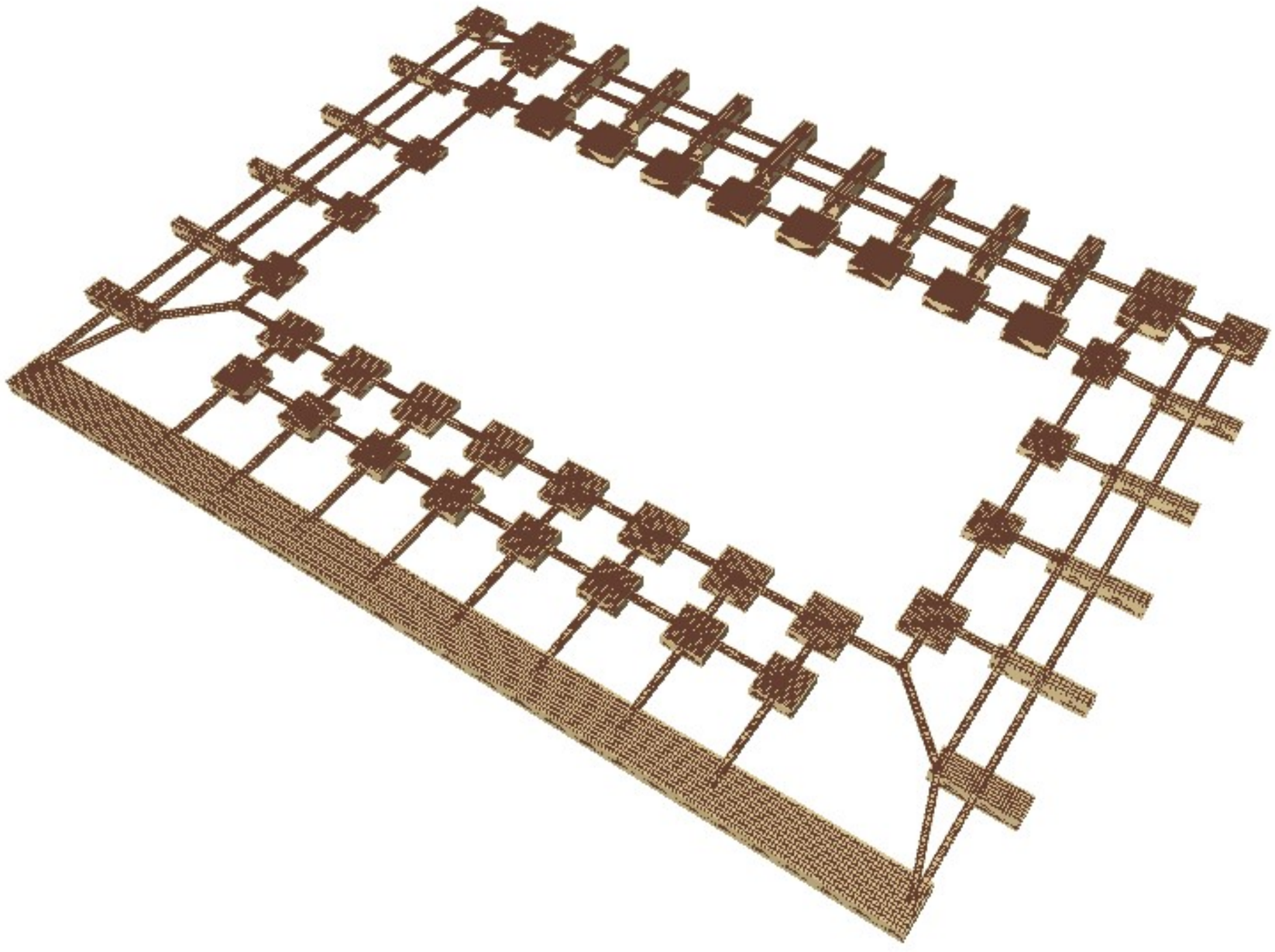
Referencia: C.1 [N171-(N33 - N164)] (Viga de atado)
-Dimensiones: 40.0 cm x 40.0 cm
-Armadura superior: 2Ø12
-Armadura inferior: 2Ø12
-Estribos: 1xØ8c/30

Comprobación	Valores	Estado
Diámetro mínimo estribos:	Mínimo: 6 mm Calculado: 8 mm	Cumple
Separación mínima entre estribos: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08*	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 29.2 cm	Cumple
Separación mínima armadura longitudinal: *Artículo 69.4.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Mínimo: 3.7 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Separación máxima estribos: - Sin cortantes: *Artículo 44.2.3.4.1 de la norma EHE-08*	Máximo: 30 cm Calculado: 30 cm	Cumple
Separación máxima armadura longitudinal: *Artículo 42.3.1 de la norma EHE-08* - Armadura superior: - Armadura inferior:	Máximo: 30 cm Calculado: 26 cm Calculado: 26 cm	 Cumple Cumple
Se cumplen todas las comprobaciones		

3. PLANOS DE LA CIMENTACIÓN







ANEJO Nº15 – JUSTIFICACIÓN DE PRECIOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA 2

2.1. TABLA SALARIAL 2

2.2. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DEL CONTRATO 3

2.3. ANTIGÜEDAD 3

2.4. PLUS DE PELIGROSIDAD 3

2.5. DESGASTE DE LA HERRAMIENTA 4

2.6. ROPA DE TRABAJO 4

2.7. DIETAS 4

2.8. PLUS DE DISTANCIA 4

2.9. TABLA COSTE HORARIO MANO DE OBRA 4

3. LISTADO MAQUINARIA 5

4. COSTE DE MATERIALES 6

5. CUADRO DE DESCOMPUESTOS 8

1. INTRODUCCIÓN

En el estudio de este Anejo, se muestran los diferentes previos descompuestos de las unidades de obra incluidas en este proyecto.

Así, se incluye el coste de la mano de obra, como el listado de precios de la maquinaria y de los materiales considerados en los diferentes descompuestos.

2. COSTE DE LA MANO DE OBRA

Los costes horarios de las categorías profesionales de la mano de obra que interviene de forma directa en los equipos de personal que ejecutan las unidades de obra se han evaluado atendiendo a las disposiciones oficiales vigentes al respecto y el Convenio Colectivo del Sector de la Construcción y Obras Públicas de Cantabria.

Para la revisión de la Base de Precios se utilizan tablas de Revisión del Convenio Colectivo del Sector de la Construcción de Cantabria, en el año 2016.

Se establece el coste en base a la siguiente ecuación:

$$C = k \cdot A + B$$

Siendo:

C: expresa el coste horario para la empresa en €/h.

k: coeficiente que se toma 1,40.

A: retribución total del trabajador con carácter salarial exclusivamente, y en €/h.

B: retribución total del trabajador de carácter no salarial y que incluye indemnizaciones por despido, seguros de convenio y los gastos que ha de realizar como consecuencia de la actividad laboral (gastos de transporte y/o pluses de distancia y dietas, desgaste de la ropa de trabajo y herramienta, etc.), expresada en €/h.

A continuación se expresan algunos conceptos tratados en dicho Convenio.

2.1. TABLA SALARIAL

En el Convenio de la Construcción se fijan las cantidades económicas que debe recibir un trabajador, como mínimo, durante los trabajos realizados en las obras. Tabla Salarial de Retribución Mensual, año 2016:

Niveles	S. Base	P. Convenio	Vacaciones 33 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Cómputo Anual
II – Titulado Superior	1.625,79	677,74	2.034,96	2.099,75	2.099,75	31.573,29
III – Titulado Medio	1.188,30	575,31	1.649,79	1.711,26	1.711,26	24.472,02
IV – Jefe de Personal	990,11	497,74	1.542,84	1.598,47	1.598,47	21.106,13
V – Jefe Adm. 2º	985,35	417,84	1.513,77	1.547,14	1.547,14	20.043,14
VI – Ofic. Adm. 1º	985,24	376,61	1.512,56	1.523,56	1.523,56	19.540,03
VII – Delineante 2º	956,72	376,61	1.428,65	1.469,81	1.469,81	19.034,90
VIII – Ofic. Adm. 2º	940,76	376,61	1.413,76	1.458,91	1.458,91	18.822,65
IX – Auxiliar Adm.	909,83	376,61	1.343,67	1.393,80	1.393,80	18.282,11

Tabla Salarial de Retribución Diaria, Año 2016:

Niveles	S. Base 333 días	P. Convenio 218 días	Vacaciones 33 días	Paga de Verano	Paga de Navidad	Cómputo Anual
VI - Encargado, J.Taller	32,46	18,96	1.517,99	1.523,56	1.523,56	19.540,03
VII - Capataz	31,50	18,96	1.441,00	1.469,81	1.469,81	19.034,90
VIII - Ofc. 1 de Oficio	30,98	18,96	1.424,23	1.458,91	1.458,91	18.822,65
IX - Ofc. 2 de Oficio	29,96	18,96	1.347,93	1.397,13	1.397,13	18.282,11
X - Ayte. de Oficio	29,07	18,96	1.311,74	1.362,97	1.362,97	17.880,34
XI - Peón Especialista	28,96	18,96	1.277,88	1.343,87	1.343,87	17.771,54
XII - Peón Ordinario	28,72	18,96	1.230,04	1.301,41	1.301,41	17.558,62

2.2. INDEMNIZACIONES POR FINALIZACIÓN DEL CONTRATO

En el Convenio de la Construcción se fijan unas cantidades de las indemnizaciones por extinción de contrato, que se pagarán por día natural de permanencia en la empresa. Aplicándose únicamente a categorías inferiores (niveles VI y posteriores). Dicha cantidad se fija en las siguientes:

Niveles	€/día
VI - Encargado	3,74
VII - Capataz	3,65
VIII - Oficial de 1º	3,60
IX - Oficial de 2º	3,50
X - Ayte. Oficial	3,42
XI - Peón Especialista	3,40
XII - Peón Ordinario	3,37

2.3. ANTIGÜEDAD

Se fija un aumento de la retribución por la antigüedad de personal, ésta solo es aplicada a las categorías superiores (Niveles VI, VII y VIII) debido a que se suele tratar de trabajadores fijos en la plantilla. En los niveles inferiores no se aplica esta antigüedad debido a que son trabajadores contratados para la obra.

2.4. PLUS DE PELIGROSIDAD

Se ha considerado un incremento del 10% sobre el salario base para las categorías inferiores para tener en cuenta la peligrosidad de ciertos trabajos realizados en la obra.

2.5. DESGASTE DE LA HERRAMIENTA

El Convenio establece que el personal que tenga que aportar herramientas de su propiedad para la realización de los trabajos, tendrá derecho a percibir, en concepto de desgaste de las mismas una cierta cantidad económica:

Clase	Oficial 1ª y 2ª	Ayudantes
Albañiles	2,13 €/semana	1,92 €/semana
Carpinteros	3,47 €/semana	2,62 €/semana
Encofradores	2,62 €/semana	-
Escayolistas	1,92 €/semana	1,32 €/semana
Marmolistas	2,13 €/semana	-
Media	2,45 €/semana	1,95 €/semana

2.6. ROPA DE TRABAJO

Se establece en el Convenio el pago de una retribución por el desgaste de la ropa del personal en obra. Se puede modificar dicho abono, facilitando la ropa al personal que trabaja en la obra. El pago del día efectivo es de 0,27€.

2.7. DIETAS

En el Convenio se consideran las siguientes dietas:

Dieta Completa	32,59 €/día
Media Dieta	10,67 €/día
Km	0,25 €/km

2.8. PLUS DE DISTANCIA

El Convenio establece un plus de distancia a abonar al personal que se desplace para trabajar en la obra, a razón de 0,25 €/km. Dicho plus afectará tan solo a un viaje de ida y a otro de vuelta al día, no pudiendo exceder en ningún caso del 50% del salario base.

2.9. TABLA COSTE HORARIO MANO DE OBRA

El coste horario de la mano de obra se ha calculado según la fórmula antes vista. Para ellos se han supuesto una media dieta para los trabajadores y una distancia media a la obra de 10 km. Los costes horarios para cada tipo de trabajador son los siguientes:

Niveles	Conceptos salariales (A)	Tipos de cotización (k)	Conceptos no salariales (B)	Coste mano de obra (€/año)	Horas de trabajo al año según convenio	Coste horario mano de obra (€/h)
VI - Encargado, J.Taller	19.540,03	1,40	3.686,38	31.042,42	1.738,00	17,86
VII - Capataz	19.034,90	1,40	3.666,76	30.315,62	1.738,00	17,44
VIII - Ofc. 1 de Oficio	18.822,65	1,40	3.842,12	30.193,83	1.738,00	17,37
IX - Ofc. 2 de Oficio	18.282,11	1,40	3.820,32	29.415,27	1.738,00	16,92
X - Ayte. de Oficio	17.880,34	1,40	3.776,88	28.809,36	1.738,00	16,58
XI - Peón Especialista	17.771,54	1,40	3.671,12	28.551,28	1.738,00	16,43
XII - Peón Ordinario	17.558,62	1,40	3.664,58	28.246,65	1.738,00	16,25

3. LISTADO MAQUINARIA

LISTADO DE MAQUINARIA

CÓDIGO	RESUMEN	UD	PRECIO
MQ.BARREDORA	Barredora remolcada c/motor aux.	h	14.91
MQ.BASC.ALUM	Basculante aluminio	día	0.06
MQ.CAM.BASC	Camión basculante 4x 4 14 t.	h	36.65
MQ.CAMIONGRUA	Camión con grúa 6 Tn.	h	50.94
MQ.CIST.AGUA	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	h	28.80
MQ.COMP.ASFAL	Compact.asfált.neum.aut. 12/22 t.	h	60.18
MQ.DUMPER	Dumper convencional 2.000 kg.	h	6.13
MQ.EQ.PINTAB	Equipo pintabanda autopro. 22 l.	h	96.45
MQ.EXT.ASFALT	Ex ten.asfált.neum.aut. 12/22t.	h	79.08
MQ.FLEJE	Fleje para encofrado metálico	m	0.20
MQ.GRUA.PLUMA	Grúa pluma 30 m./0,75t.	h	24.10
MQ.GRUATORRE	Grúa torre automontante 35 tx m	h	25.05
MQ.HORMIGONER	Hormigonera 200 l. gasolina	h	2.31
MQ.MOTONIVEL	Motoniveladora de 200 CV	h	58.27
MQ.PALA.CARG	Pala carg.neumát, 85 CV/1,2m3	h	40.33
MQ.PALACARG	Pala cargadora sobre cadenas 130 CV/1,8m3	h	50.15
MQ.PANEL.ENC	Encof. panel metal. 5/10 m2. 50 p.	m2	0.55
MQ.PLAT.AUT	Plataforma elev. telescópica 20 m	h	39.01
MQ.PTA.ASFAL	Pta.asfált.caliente disc. 160 t/h	h	291.26
MQ.PUNTAL.MOD	Alq. puntal mod. 3 m.	día	0.02
MQ.RETROCARG	Retrocargadora neum. 100 CV	h	47.26
MQ.ROD.V.AUT	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	h	38.96
MQ.ROD.VIBR	Rodillo v ibr.autropr.mix to 15 t.	h	32.80
MQ.VIBRADOR	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	h	2.43

4. COSTE DE MATERIALES

LISTADO DE MATERIALES

CÓDIGO	RESUMEN	UD	PRECIO
MT.ACCES.CAN	Tornillería-accesorio canasta	u	41.32
MT.ACERO.S275	Acero laminado S-275-JR	kg	1.14
MT.ACERO400	Acero corrugado B-400-S/SD	kg	1.37
MT.ACERO500	Acero corrugado B-500-S / SD	kg	1.82
MT.ACEROTUBO	Acero en tubo para correas CF225x 2,5	kg	1.14
MT.ADH.RESINA	Adhesivo especial resinas	kg	7.43
MT.ADIT.DESEN	Aditivo desencofrante	kg	1.43
MT.AGUA	Agua	m3	0.91
MT.ALAMBRE	Alambre atar 1,30 mm.	kg	1.44
MT.ANCL.ACERO	Anclaje acero galvanizado	u	9.59
MT.ANCL.ASIEN	Anclaje s/grada pint.horno	u	3.79
MT.ANCL.TENIS	Anclaje de vaina de aluminio	u	36.73
MT.ANCL.VOL	Anclaje vaina acero galvanizado	u	36.73
MT.ANCLAJE.PO	Anclaje vaina de aluminio	u	36.73
MT.APARC.BIC	Aparcamiento bicicletas modelo GANCHO	u	161.84
MT.ARENA.RIO	Arena de río 0/5 mm	m3	13.63
MT.ARENA.TN	Arena de río 0/5 mm	t	8.52
MT.ARIDO0.6	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	t	7.22
MT.ARIDO12.18	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	t	7.22
MT.ARIDO18.25	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	t	7.22
MT.ARIDO6.12	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	t	7.22
MT.ASIENTO	Asiento poliprop.s/prot.uva	u	18.33
MT.BANCO.ACER	Banco tubo acero tablillas 2 m.	u	224.75
MT.BANCO.CAS	Banco madera para 5 personas	u	118.77
MT.BANCO.MAD	Banco sencillo madera pino	m	38.61
MT.BARANDILLA	Barandilla de PVC h=90cm.	m	130.97
MT.BLOQ.HORM	Bloque hormigón blanco liso 40x 20x 20	u	1.09
MT.BORDILLO	Bordillo horm. monoca.9-10x 20cm	m	3.25
MT.BOVED.HORM	Bovedilla hormigón 60x 20x 25cm	u	0.96
MT.BOYA.DEST	Boya destelleante con soporte	u	33.89
MT.CABLE.COBR m	Cable cobre desnudo D=35 mm.	m	3.54
MT.CANASTA	Canasta repleg. pared completa	u	1,051.49
MT.CATALIZ	Catalizador	kg	7.22
MT.CEM.BLANCO	Cemento blanco BL-II 42, 5R sacos*	t	235.56
MT.CEMENTOBM	Cemento CEM II/B-M 32,5 R sacos*	t	108.56
MT.CEMENTOBP	Cemento CEM II//B-P 32,5 N granel	t	117.11
MT.CINTA.ADH	Rollo cinta adhesiva	u	1.80
MT.COCHONETA	Colchoneta acab. PVC D-25 3,00x 2,00x 0,30	u	562.71
MT.CODO.875	Codo 87,5º PVC sam.j.peg. 75 mm.	u	2.98
MT.CORTINA	Cortina senc.correder.compl.	m2	27.13
MT.ESPALDERA	Espaldera simple pino flandes	u	232.52
MT.FIJAC.TATA	Material de fijación	u	1.08
MT.FIJACION	Material de fijación	u	1.08
MT.FONDO.PLAS	Fondo plástico	kg	1.77
MT.FUELOIL	Fuel-oil	kg	0.39
MT.GRAVILLA	Gravilla 20/40 mm.	t	7.73
MT.GRIFO.REP	Grifo repisa serie media cromado	u	23.23
MT.HORM.ELEM	Hormigón elem. no resistente HM-17,5/P/20 central	m3	52.75
MT.HORM.HA25B	Hormigón HA-25/B/32/IIa central	m3	60.97
MT.HORM.HA25I	Hormigón HA-25/B/16/I central	m3	61.39
MT.HORM.HA25P	Hormigón HA-25/P/20/I central	m3	60.92
MT.HORM.HM5	Hormigón HM-5/B/32	m3	51.90
MT.INODORO	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	u	191.09
MT.JUNTA.DIL	Junta dilatación/m2 pav im.piezas	u	0.20
MT.LAD.DOBLE	Ladrillo h. doble 25x 12x	u	80.12
MT.LAD.SENC	Ladrillo h. sencillo 24x 12x 4	u	0.18
MT.LADR.PERF	Ladrillo perforado tosco 25x 12x 7	u	0.11
MT.LATIG.FLEX	Latiguillo flex .20cm.1/2" a 1/2"	u	1.59
MT.LAVABO.PED	Lav .56x 46cm.c/ped.s.norm.blan	u	58.29
MT.LLAVE.ESC	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	u	2.55
MT.LOSETA	Loseta botones cem.piza.30x 30 cm	m2	7.33
MT.MALLA.FORJ	Malla 20x 30x 5 1,284 kg/m2	m2	1.00
MT.MARCADOR	Marcador elect. 2x 1,5x 0,08 cm	u	5,188.14
MT.MAT.PINT	Pequeño material	u	1.11

MT.MAT.PROT	Pequeño material	u	0.85	MT.SOLD.JUNT	Soldado junt. aporte material	m2	1.28
MT.MEZCL.EMP	Mezcl.termostático empotrar cr.	u	318.49	MT.SOP.BANCO	Soporte metálico banco	u	17.34
MT.MICROESF	Microesferas vidrio m.v .	kg	0.82	MT.TAB.PINO	Tabla pino 2,00/2,50 de 26mm.	m3	241.55
MT.MINIOELEC	Minio electrolítico	kg	11.34	MT.TABL.PINO	Tablón madera pino 20x 7 cm.	m3	327.86
MT.NIV.PASTA	Nivelación c/pasta niv eladora	m2	2.97	MT.TABLA.PINO	Tabla madera pino 15x 5 cm.	m3	327.86
MT.PANELSANDW	Panel Sandwich-cub. a.prelac.+PUR+a.prelac 80mm	m2	30.37	MT.TABLON.PIN	Tabloncillo madera pino 20x 5 cm.	m3	327.86
MT.PAPELERA	Papelera basc. rejilla acero poste 50 l.	u	116.07	MT.TABLONCILL	Tabloncillo pino 2,50/5,50x 205x 55	m3	241.55
MT.PAV.SINT	Pav .sint.policloruro 6,2 mm.	m2	39.53	MT.TACO.EXP	Taco expansión-tornillo met.	u	1.28
MT.PEQ.MAT	Pequeño material	u	0.82	MT.TACO.MET	Taco metálico y tornillo	u	0.41
MT.PERCHA	Percha lineal met. c/colgador	m	29.65	MT.TAPA.ARQ	Tapa arqueta HA 50x 50x 6 cm.	u	15.50
MT.PINT.ALCID	Pintura marca vial alcídica bl.	kg	0.54	MT.TAQUILLA	Taquilla metál. 1,80x 0,5x 0,3	u	94.02
MT.PINT.MARC	Pintura marca vial alcídica bl.	kg	0.54	MT.TATAMI	Tatami PVC fun.poliéster	u	105.46
MT.PINT.PLAST	Pintura plástica acrílica	kg	8.33	MT.TORN.ACERO	u Tornillo c/tuerca acero galv .	u	0.51
MT.PINT.POLI	Pintura de poliuretano (2 comp.)	kg	6.02	MT.TORN.INOX	Tornillo c/tuerca acero inox .	u	0.99
MT.PINTURA.PL	Pintura plástica mate color	kg	9.19	MT.TRAMPOLIN	Minitrampolín con muelles	u	445.85
MT.PLINTON	Plinton acab. cuero sintético 7 seg	u	708.66	MT.VALV.LAV	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	u	2.59
MT.PORTERIA	Portería balonmano/futbol sala aluminio	u	507.88	MT.VAR.VOL	Juego varillas campo voleibol	u	32.25
MT.POSTE	Poste galvanizado 80x 40x 2 de 2 m.	u	13.27	MT.VENT.CORR	Vent.corred. 2 hojas < 2,50 m2	m2	147.87
MT.POSTE.GALV	Poste galvanizado 80x 40x 2 de 2 m	u	13.27	MT.VENT.PRACT	Ventana practic. 2 hojas	m2	170.23
MT.POSTE.TEN	Poste tenis aluminio	u	174.87	MT.VENTANAL	Ventanal cerramiento fijo	m2	51.29
MT.POSTE.VOL	Poste voleibol acero	u	163.20	MT.YESO.NEGRO	Yeso negro en saco	t	57.68
MT.POTRO	Potro acab. cuero sintético	u	619.55	MT.ZAHORRA	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	t	5.83
MT.PREMARC.AL	Premarco aluminio	m	2.77				
MT.PUERT.CORR	P.corredera 1h. AL.LB. 4,00x 2,10	u	1,968.72				
MT.PUERTA.ENT	P.entrada 2 hoj.abat. 180x 210	u	1,656.18				
MT.PUERTA.PAS	P.entrada 2 hoj.abat. 180x 210	u	1,010.41				
MT.PUNTA17X70	Puntas 17x 70	kg	1.23				
MT.PUNTA20	Puntas planas acero 20x 100	kg	0.90				
MT.PUNTAL.MET	Puntal metálico telescópico 3 m.	u	13.55				
MT.RED.PORT	Red polietileno port. balonmano/futbol sala	u	40.71				
MT.RED.PROT	Red port.fija malla nylón	u	4.96				
MT.RED.TENIS	Red polietileno tenis	u	89.86				
MT.RED.VOL	Red polietileno voleibol	u	70.21				
MT.SEÑ.STOP	Señal Stop D=60 cm.oct.reflex .EG	u	85.32				

5. CUADRO DE DESCOMPUESTOS

COSTES UNITARIOS

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E01.01 **m2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes

MO.CAPATAZ	0.006	h	Capataz	17.44	0.10
MQ.PALACARG	0.006	h	Pala cargadora sobre cadenas 130 CV/1,8m3	50.15	0.30
			Suma la partida		0.40
			Costes indirectos	6.00%	0.02
			TOTAL PARTIDA		**0.42**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E01.02 **m3** **EXCAVACIONES**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

MO.PEON.ORDIN	0.025	h	Peón Ordinario	16.25	0.41
MQ.RETROCARG	0.050	h	Retrocargadora neum. 100 CV	47.26	2.36
			Suma la partida		2.77
			Costes indirectos	6.00%	0.17
			TOTAL PARTIDA		**2.94**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

E02.01 **m3** **CAPA DE REGULARIZACION**

Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

MO.OFICIAL.1ª	0.200	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	3.47
MO.AYUDANTE	0.200	h	Ayudante de Oficio	16.58	3.32
MT.HORM.HM5	1.100	m3	Hormigón HM-5/B/32	51.90	57.09
MQ.VIBRADOR	0.400	h	Vibrador hormigón gasolina 75 mm	2.43	0.97
MQ.GRUATORRE	0.400	h	Grúa torre automontante 35 txm	25.05	10.02
			Suma la partida		74.87
			Costes indirectos	6.00%	4.49
			TOTAL PARTIDA		**79.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E02.02 **m2** **ENCOFRADO**

Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.

MO.OFICIAL.1ª	0.200	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	3.47
MO.AYUDANTE	0.200	h	Ayudante de Oficio	16.58	3.32
MQ.PANEL.ENC	1.060	m2	Encof. panel metal. 5/10 m2. 50 p.	0.55	0.58
MT.ADIT.DESEN	0.200	kg	Aditivo desencofrante	1.43	0.29
MQ.FLEJE	0.100	m	Fleje para encofrado metálico	0.20	0.02
MT.ALAMBRE	0.050	kg	Alambre atar 1,30 mm.	1.44	0.07
MT.PUNTA17X70	1.000	kg	Puntas 17x70	1.23	1.23
			Suma la partida		8.98
			Costes indirectos	6.00%	0.54
			TOTAL PARTIDA		**9.52**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E02.03 **m3** **HORMIGONADO**

Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

E02.03.01	1.000	m3	Hormigón HA-25/B/32/IIa CIM. V. Grúa	82.98	82.98
E02.03.02	40.000	kg	Acero corrugado B-500-S / SD	2.39	95.60
			Suma la partida		178.58
			Costes indirectos	6.00%	10.71
			TOTAL PARTIDA		**189.29**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA

E03.01 **kg** **ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO**

Acero laminado S275, en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, HEB, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

MO.OFICIAL.1ª	0.035	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	0.61
MO.AYUDANTE	0.035	h	Ayudante de Oficio	16.58	0.58
MT.MINIOELEC	0.010	kg	Minio electrolítico	11.34	0.11
MT.ACERO.S275	1.100	kg	Acero laminado S-275-JR	1.14	1.25
MQ.CAMIONGRUA	0.005	h	Camión con grúa 6 Tn.	50.94	0.25
%5	5.000	%	Material auxiliar	2.80	0.14
			Suma la partida		2.94
			Costes indirectos	6.00%	0.18
			TOTAL PARTIDA		**3.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E03.02 **kg** **ACERO S-275 EN CORREAS**

Acero laminado S275, en perfiles tubulares para estructuras especiales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A.

MO.OFICIAL.1ª	0.025	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	0.43
MO.AYUDANTE	0.035	h	Ayudante de Oficio	16.58	0.58
MT.ACEROTUBO	1.100	kg	Acero en tubo para correas CF225x2,5	1.14	1.25
MT.MINIOELEC	0.010	kg	Minio electrolítico	11.34	0.11
MQ.CAMIONGRUA	0.005	h	Camión con grúa 6 Tn.	50.94	0.25
%5	5.000	%	Material auxiliar	2.60	0.13
			Suma la partida		2.75
			Costes indirectos	6.00%	0.17
			TOTAL PARTIDA		**2.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

E04.01 **m2** **CUBIERTA**

Cerramiento de cubierta mediante paneles sandwich de espuma de poliuretano de 80mm de espesor, incluso juego completo de tornillería.

MQ.PLAT.AUT	0.001	h	Plataforma elev. telescópica 20 m	39.01	0.04
MO.CAPATAZ	0.100	h	Capataz	17.44	1.74
MO.OFICIAL.1ª	0.450	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	7.82
MO.PEON.ESPEC	0.225	h	Peón Especialista	16.43	3.70
MT.PANELSANDW	1.000	m2	Panel Sandwich-cub. a.prelac.+PUR+a.prelac 80mm	30.37	30.37

%10	10.000	%	Material auxiliar	43.70	4.37	
			Suma la partida			48.04
			Costes indirectos		6.00%	2.88
			TOTAL PARTIDA			**50.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E04.02 **m2** **MURO PERIMETRAL**

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, relleno de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

MO.OFICIAL.1ª	0.780	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	13.55	
MO.AYUDANTE	0.390	h	Ayudante de Oficio	16.58	6.47	
MT.BLOQ.HORM	13.000	u	Bloque hormigón blanco liso 40x20x20	1.09	14.17	
E04.02.01	0.024	m3	MORTERO CEMENTO BLANCO M-10/BL	125.28	3.01	
E04.02.02	0.020	m3	HORMIGÓN HA-25/P/20/I CENTRAL	60.92	1.22	
MT.ACERO400	2.300	kg	Acero corrugado B-400-S/SD	1.37	3.15	
			Suma la partida			41.57
			Costes indirectos		6.00%	2.49
			TOTAL PARTIDA			**44.06**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

E04.03 **m2** **SOLERA**

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-17,5/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

E04.03.01	0.100	m3	Hormigón HM-17,5/B/16 en Solera	77.75	7.78	
			Suma la partida			7.78
			Costes indirectos		6.00%	0.47
			TOTAL PARTIDA			**8.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E04.04 **m2** **FORJADO**

Forjado unidireccional in-situ de canto 25+4 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla hormigón aligerado 60x20x25 cm. y capa de compresión de 4 cm. de HA-25/B/16/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura, refuerzo de huecos o patinillos y pasos de conductos, refuerzos a punzonamiento, encofrado y desencofrado, formacion de vigas y zunchos. Totalmente colocado y terminado, sin repercusión de pilares. Según normas EHE-08 y DB-SE.

MO.OFICIAL.1ª	0.550	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	9.55	
MO.AYUDANTE	0.400	h	Ayudante de Oficio	16.58	6.63	
MQ.GRUA.PLUMA	0.150	h	Grúa pluma 30 m./0,75t.	24.10	3.62	
MT.BOVED.HORM	6.000	u	Bovedilla hormigón 60x20x25cm	0.96	5.76	
MT.MALLA.FORJ	1.100	m2	Malla 20x30x5 1,284 kg/m2	1.00	1.10	
MT.HORM.HA25I	0.105	m3	Hormigón HA-25/B/16/I central	61.39	6.45	
E04.04.ACERO	3.000	kg	ACERO CORRUGADO B 500 S/SD	2.39	7.17	
E04.04.ENCOF	1.000	m2	ENCOFRADO FORJADO UNID. CONTINUO	10.67	10.67	
			Suma la partida			50.95
			Costes indirectos		6.00%	3.06
			TOTAL PARTIDA			**54.01**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO
SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO
APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA

E05.01.01MUR **m2** **MURO EXTERIOR PISTA**

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

MO.OFICIAL.1ª	0.580	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	10.07	
MO.AYUDANTE	0.290	h	Ayudante de Oficio	16.58	4.81	
MT.LAD.DOBLE	49.000	u	Ladrillo h. doble 25x12x8	0.12	5.88	
MT.MORTEROM5	0.020	m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.26	1.51	
			Suma la partida			22.27
			Costes indirectos		6.00%	1.34
			TOTAL PARTIDA			**23.61**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.01.01TAB **m2** **TABIQUES INTERIORES**

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

MO.OFICIAL.1ª	0.380	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	6.60	
MO.AYUDANTE	0.190	h	Ayudante de Oficio	16.58	3.15	
MT.LAD.SENC	35.000	u	Ladrillo h. sencillo 24x12x4	0.18	6.30	
MT.PASTA.YESO	0.008	m3	PASTA DE YESO NEGRO	90.21	0.72	
			Suma la partida			16.77
			Costes indirectos		6.00%	1.01
			TOTAL PARTIDA			**17.78**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.02 PUERTAS

E05.ENTRADA **u** **P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.800	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	13.90	
MO.AYUDANTE	0.400	h	Ayudante de Oficio	16.58	6.63	
MT.PUERTA.ENT	1.000	u	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1,656.18	1,656.18	
			Suma la partida			1,676.71
			Costes indirectos		6.00%	100.60
			TOTAL PARTIDA			**1,777.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

E05.PASO **u** **P.ENTRADA PVC 1 H.ABAT.90x210cm**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.400	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	6.95	
MO.AYUDANTE	0.200	h	Ayudante de Oficio	16.58	3.32	
MT.PUERTA.PAS	1.000	u	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1,010.41	1,010.41	
			Suma la partida			1,020.68
			Costes indirectos		6.00%	61.24
			TOTAL PARTIDA			**1,081.92**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.CORREDERA **u** **PUER.CORRED. 1 H.AL.LB.4,00x2,10**

Puerta corredera rodante de 4,00x2,10 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

MO.OFICIAL.1ª	2.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	34.74
MO.AYUDANTE	2.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	33.16
MT.PUERT.CORR	1.000	u	P.corredera 1h. AL.LB. 4,00x2,10	1,968.72	1,968.72
			Suma la partida		2,036.62
			Costes indirectos	6.00%	122.20
			TOTAL PARTIDA		**2,158.82**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.EMERGENC **u** **P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.800	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	13.90
MO.AYUDANTE	0.400	h	Ayudante de Oficio	16.58	6.63
MT.PUERTA.ENT	1.000	u	P.entrada 2 hoj.abat. 180x210	1,656.18	1,656.18
			Suma la partida		1,676.71
			Costes indirectos	6.00%	100.60
			TOTAL PARTIDA		**1,777.31**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.03 VENTANAS

E05.VENT.VEST **m2** **VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.240	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	4.17
MO.AYUDANTE	0.120	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.99
MT.PREMARC.AL	4.000	m	Premarco aluminio	2.77	11.08
MT.VENT.PRACT	1.000	m2	Ventana practic. 2 hojas	170.23	170.23
			Suma la partida		187.47
			Costes indirectos	6.00%	11.25
			TOTAL PARTIDA		**198.72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.VENT.GRAD **m2** **VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.240	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	4.17
MO.AYUDANTE	0.120	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.99
MT.PREMARC.AL	4.000	m	Premarco aluminio	2.77	11.08
MT.VENT.PRACT	1.000	m2	Ventana practic. 2 hojas	170.23	170.23
			Suma la partida		187.47
			Costes indirectos	6.00%	11.25
			TOTAL PARTIDA		**198.72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.VENT.FIJO **m2** **VENT.PVC FIJO CERR.**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por junquillos y accesorios, totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.210	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	3.65
MO.AYUDANTE	0.105	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.74
MT.VENTANAL	1.000	m2	Ventanal cerramiento fijo	51.29	51.29
			Suma la partida		56.68
			Costes indirectos	6.00%	3.40
			TOTAL PARTIDA		**60.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E05.VENT.CONS **m2** **VENTANA CORREDERA PVC 2 HOJAS**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas correderas de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MO.OFICIAL.1ª	0.240	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	4.17
MO.AYUDANTE	0.120	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.99
MT.PREMARC.AL	4.000	m	Premarco aluminio	2.77	11.08
MT.VENT.CORR	1.000	m2	Vent.corred. 2 hojas < 2,50 m2	147.87	147.87
			Suma la partida		165.11
			Costes indirectos	6.00%	9.91
			TOTAL PARTIDA		**175.02**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.04 BARANDILLA

E05.BARAN **m** **BARANDILLA**

Barandilla de escalera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90 cm. de altura total, compuesta por barrotes verticales cada 10 cm. entre ejes, pasamanos inferior y superior, montantes, topes y accesorios, totalmente instalada y anclada a obra cada 70 cm., incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.

MO.OFICIAL.1ª	0.500	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	8.69
MO.AYUDANTE	0.500	h	Ayudante de Oficio	16.58	8.29
MT.BARANDILLA	1.000	m	Barandilla de PVC h=90cm.	130.97	130.97
			Suma la partida		147.95
			Costes indirectos	6.00%	8.88
			TOTAL PARTIDA		**156.83**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.05 SERVICIOS

E05.GRIFO **u** **GRIFO DUCHA**

Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin incluir los aparatos sanitarios) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.

MO.OFICIAL.1ª	0.500	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	8.69
MT.MEZCL.EMP	1.000	u	Mezcl.termostático empotrar cr.	318.49	318.49
			Suma la partida		327.18
			Costes indirectos	6.00%	19.63
			TOTAL PARTIDA		**346.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.INOD **u** **INODOROS**

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

MO.OFICIAL.1ª	1.300	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	22.58
MT.INODORO	1.000	u	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	191.09	191.09
MT.LLAVE.ESC	1.000	u	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.55	2.55
MT.LATIG.FLEX	1.000	u	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	1.59	1.59
			Suma la partida		217.81
			Costes indirectos	6.00%	13.07
			TOTAL PARTIDA		**230.88**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.LAV **u** **LAVABOS**

Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

MO.OFICIAL.1ª	1.300	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	22.58
MT.LAVABO.PED	1.000	u	Lav.56x46cm.c/ped.s.norm.blan	58.29	58.29
MT.GRIFO.REP	1.000	u	Grifo repisa serie media cromado	23.23	23.23
MT.VALV.LAV	1.000	u	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2.59	2.59
MT.LLAVE.ESC	1.000	u	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2.55	2.55
MT.LATIG.FLEX	1.000	u	Latiguillo flex.20cm.1/2" a 1/2"	1.59	1.59
			Suma la partida		110.83
			Costes indirectos	6.00%	6.65
			TOTAL PARTIDA		**117.48**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS

APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS

E05.02.PAV **m2** **PAVIMENTO DEPORTIVO**

MO.OFICIAL.1ª	0.110	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	1.91
MO.AYUDANTE	0.110	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.82
MO.PEON.ORDIN	0.055	h	Peón Ordinario	16.25	0.89
MT.NIV.PASTA	1.000	m2	Nivelación c/pasta niveladora	2.97	2.97
MT.ADH.RESINA	0.500	kg	Adhesivo especial resinas	7.43	3.72
MT.PAV.SINT	1.000	m2	Pav.sint.policloruro 6,2 mm.	39.53	39.53
MT.SOLD.JUNT	1.000	m2	Soldado junt. aporte material	1.28	1.28
			Suma la partida		52.12
			Costes indirectos	6.00%	3.13
			TOTAL PARTIDA		**55.25**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

E05.02.JB **u** **EQUIPAMIENTO JUEGOS DE BALÓN**

E05.PORTERÍAS	1.000	u	PORTERÍAS BALONMANO/FUTBOL SALA ALUMINIO	1,391.05	1,391.05
E05.CANASTAS	1.000	u	CANASTAS BALONCESTO REPLEGABLES	2,606.37	2,606.37
E05.POSTE.VOL	1.000	u	POSTES VOLEIBOL METÁLICOS	621.56	621.56
E05.POSTE.TEN	1.000	u	POSTES TENIS	634.86	634.86
			Suma la partida		5,253.84
			Costes indirectos	6.00%	315.23
			TOTAL PARTIDA		**5,569.07**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

E05.02.GIM **u** **EQUIPAMIENTO GIMNASIA**

E05.ESPALDERA	12.000	u	ESPALDERA SIMPLE	307.50	3,690.00
E05.TATAMI	1.000	u	TATAMI	127.58	127.58
E05.POTRO	1.000	u	POTRO	627.68	627.68
E05.PLIGTON	1.000	u	PLINGTON 7 SEGMENTOS	716.79	716.79
E05.TRAMPOLIN	1.000	u	MINITRAMPOLÍN CON MUELLES	451.54	451.54
E05.COLCHONET	6.000	u	COLCHONETA GIMNASIA 3,00x2,00x0,30 m	568.40	3,410.40
			Suma la partida		9,023.99
			Costes indirectos	6.00%	541.44
			TOTAL PARTIDA		**9,565.43**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E05.02.GR **u** **EQUIPAMIENTO GRADAS**

E05.ASIENTO	1,200.000	u	ASIENTO INTERIOR S/GRADA	25.44	30,528.00
			Suma la partida		30,528.00
			Costes indirectos	6.00%	1,831.68
			TOTAL PARTIDA		**32,359.68**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.02.VEST **u** **EQUIPAMIENTOS VESTUARIOS**

E05.BANCO.VES	60.000	m	BANCO SENCILLO C/PERCHA	124.74	7,484.40
E05.TAQUILLA	60.000	u	TAQUILLA METÁLICA	105.62	6,337.20
			Suma la partida		13,821.60
			Costes indirectos	6.00%	829.30
			TOTAL PARTIDA		**14,650.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

E05.02.MARC **u** **MARCADORES**

E05.MARCADOR	1.000	u	MARCADOR ELECTRÓNICO	5,295.33	5,295.33
			Suma la partida		5,295.33
			Costes indirectos	6.00%	317.72
			TOTAL PARTIDA		**5,613.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

E05.02.RYC **u** **REDES Y CORTINAS**

E05.RED.PROT	400.000	m2	RED PROTECCIÓN FIJA	8.36	3,344.00
E05.CORTINA	400.000	m2	CORTINA SENCILLA CORREDERA	30.53	12,212.00
			Suma la partida		15,556.00
			Costes indirectos	6.00%	933.36
			TOTAL PARTIDA		**16,489.36**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS

E05.PINT.FUT **u** **MARCAJE CAMPO FÚTBOL SALA 20x40m PINT. POLIURETANO**

MO.OFICIAL.1ª	4.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	69.48
MO.AYUDANTE	4.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	66.32
MO.PEON.ORDIN	2.000	h	Peón Ordinario	16.25	32.50
MT.PINT.POLI	9.000	kg	Pintura de poliuretano (2 comp.)	6.02	54.18
MT.CATALIZ	9.000	kg	Catalizador	7.22	64.98
MT.CINTA.ADH	18.000	u	Rollo cinta adhesiva	1.80	32.40
			Suma la partida		319.86
			Costes indirectos	6.00%	19.19

				TOTAL PARTIDA	**339.05**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

E05.PINT.BALC **u** **MARCAJE BALONCESTO 15,10x28,10m PINT. POLIURETANO**

MO.OFICIAL.1ª	9.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	156.33
MO.AYUDANTE	9.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	149.22
MO.PEON.ORDIN	4.500	h	Peón Ordinario	16.25	73.13
MT.PINT.POLI	10.000	kg	Pintura de poliuretano (2 comp.)	6.02	60.20
MT.CATALIZ	10.000	kg	Catalizador	7.22	72.20
MT.CINTA.ADH	22.000	u	Rollo cinta adhesiva	1.80	39.60
				Suma la partida	550.68
				Costes indirectos 6.00%	33.04
				TOTAL PARTIDA	**583.72**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.PINT.VOL **u** **MARCAJE VOLEIBOL 9x18m PINT. POLIURETANO**

MO.OFICIAL.1ª	5.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	86.85
MO.AYUDANTE	5.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	82.90
MO.PEON.ORDIN	2.500	h	Peón Ordinario	16.25	40.63
MT.PINT.POLI	8.000	kg	Pintura de poliuretano (2 comp.)	6.02	48.16
MT.CATALIZ	8.000	kg	Catalizador	7.22	57.76
MT.CINTA.ADH	16.000	u	Rollo cinta adhesiva	1.80	28.80
				Suma la partida	345.10
				Costes indirectos 6.00%	20.71
				TOTAL PARTIDA	**365.81**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.PINT.TEN **u** **MARCAJE TENIS 10,97x23,77m PINT. POLIURETANO**

MO.OFICIAL.1ª	6.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	104.22
MO.AYUDANTE	9.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	149.22
MO.PEON.ORDIN	3.000	h	Peón Ordinario	16.25	48.75
MT.PINT.POLI	8.000	kg	Pintura de poliuretano (2 comp.)	6.02	48.16
MT.CATALIZ	8.000	kg	Catalizador	7.22	57.76
MT.CINTA.ADH	16.000	u	Rollo cinta adhesiva	1.80	28.80
				Suma la partida	436.91
				Costes indirectos 6.00%	26.21
				TOTAL PARTIDA	**463.12**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E05.PINT.BALM **u** **MARCAJE BALONMANO PINT. POLIURET.**

MO.OFICIAL.1ª	9.000	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	156.33
MO.AYUDANTE	9.000	h	Ayudante de Oficio	16.58	149.22
MO.PEON.ORDIN	4.500	h	Peón Ordinario	16.25	73.13
MT.PINT.POLI	11.000	kg	Pintura de poliuretano (2 comp.)	6.02	66.22
MT.CATALIZ	11.000	kg	Catalizador	7.22	79.42
MT.CINTA.ADH	22.000	u	Rollo cinta adhesiva	1.80	39.60
				Suma la partida	563.92
				Costes indirectos 6.00%	33.84
				TOTAL PARTIDA	**597.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C06 SERVICIOS

SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO

E06.01.01 **m** **BORDILLOS**

Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

MO.PEON.ESPEC	0.200	h	Peón Especialista	16.43	3.29
MT.MORTEROM5	0.001	m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.26	0.08
MT.BORDILLO	1.000	m	Bordillo horm. monoca.9-10x20cm	3.25	3.25
MT.HORM.HM15	0.012	m3	HORMIGÓN HM-15/P/40	69.40	0.83
				Suma la partida	7.45
				Costes indirectos 6.00%	0.45
				TOTAL PARTIDA	**7.90**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

E06.01.02 **m2** **ACERAS**

Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

MO.OFICIAL.1ª	0.200	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	3.47
MO.AYUDANTE	0.200	h	Ayudante de Oficio	16.58	3.32
MO.PEON.ORDIN	0.100	h	Peón Ordinario	16.25	1.63
MT.MORTEROM5	0.030	m3	MORTERO CEMENTO M-5	75.26	2.26
MT.LOSETA	1.000	m2	Loseta botones cem.piza.30x30 cm	7.33	7.33
MT.LECHADA	0.001	m3	LECHADA CEM.1/3 CEM II/B-M 32,5R	72.40	0.07
MT.JUNTA.DIL	1.000	u	Junta dilatación/m2 pavim.piezas	0.20	0.20
				Suma la partida	18.28
				Costes indirectos 6.00%	1.10
				TOTAL PARTIDA	**19.38**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO

E06.02.01 **m3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

MO.CAPATAZ	0.010	h	Capataz	17.44	0.17
MO.PEON.ORDIN	0.020	h	Peón Ordinario	16.25	0.33
MQ.MOTONIVEL	0.020	h	Motoniveladora de 200 CV	58.27	1.17
MQ.ROD.VIBR	0.020	h	Rodillo vibr.autropr.mixto 15 t.	32.80	0.66
MQ.CIST.AGUA	0.020	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80	0.58
MQ.CAM.BASC	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	0.37
MT.ZAHORRA	2.200	t	Zahorra arti.husos ZA(20)/ZA(25) DA<25	5.83	12.83
				Suma la partida	16.11
				Costes indirectos 6.00%	0.97
				TOTAL PARTIDA	**17.08**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E06.02.02 **t** **M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

MO.ENCARGADO	0.010	h	Encargado	17.86	0.18
MO.OFICIAL.1ª	0.010	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	0.17
MO.PEON.ORDIN	0.030	h	Peón Ordinario	16.25	0.49
MQ.PALA.CARG	0.010	h	Pala carg.neumát, 85 CV/1,2m3	40.33	0.40
MQ.PTA.ASFAL	0.010	h	Pta.asfált.caliente disc. 160 t/h	291.26	2.91
MQ.CAM.BASC	0.010	h	Camión basculante 4x4 14 t.	36.65	0.37
MQ.EXT.ASFALT	0.010	h	Exten.asfált.neum.aut. 12/22t.	79.08	0.79
MQ.ROD.V.AUT	0.010	h	Rodillo v.autop.tándem 10 t.	38.96	0.39

MQ.COMP.ASFAL	0.010	h	Compact.asfált.neum.aut. 12/22 t.	60.18	0.60
MQ.CIST.AGUA	0.003	h	Cisterna agua s/camión 10.000 l.	28.80	0.09
MT.FUELOIL	8.000	kg	Fuel-oil	0.39	3.12
MT.ARIDO0.6	0.500	t	Árido machaqueo 0/6 D.A.<25	7.22	3.61
MT.ARIDO6.12	0.250	t	Árido machaqueo 6/12 D.A.<25	7.22	1.81
MT.ARIDO12.18	0.100	t	Árido machaqueo 12/18 D.A.<25	7.22	0.72
MT.ARIDO18.25	0.100	t	Árido machaqueo 18/25 D.A.<25	7.22	0.72

Suma la partida		16.37
Costes indirectos	6.00%	0.98
TOTAL PARTIDA		**17.35**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C07 PINTURAS

E07.01 **m2** **PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR**

Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

MO.OFICIAL.1ª	0.120	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	2.08
MO.AYUDANTE	0.120	h	Ayudante de Oficio	16.58	1.99
MT.FONDO.PLAS	0.100	kg	Fondo plástico	1.77	0.18
MT.PINTURA.PL	0.400	kg	Pintura plástica mate color	9.19	3.68
MT.MAT.PINT	0.300	u	Pequeño material	1.11	0.33

Suma la partida		8.26
Costes indirectos	6.00%	0.50
TOTAL PARTIDA		**8.76**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E07.02 **m2** **PINTURA MUROS EXTERIORES**

Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.

MO.OFICIAL.1ª	0.140	h	Oficial 1ª de Oficio	17.37	2.43
MO.AYUDANTE	0.140	h	Ayudante de Oficio	16.58	2.32
MT.FONDO.PLAS	0.100	kg	Fondo plástico	1.77	0.18
MT.PINT.PLAST	0.500	kg	Pintura plástica acrílica	8.33	4.17
MT.MAT.PINT	0.080	u	Pequeño material	1.11	0.09

Suma la partida		9.19
Costes indirectos	6.00%	0.55
TOTAL PARTIDA		**9.74**

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS

TOTAL CAPÍTULO 16.400,00

Asciende el precio total del capítulo a la mencionada cantidad de DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS

CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD

TOTAL CAPÍTULO 59.297,90

Asciende el precio total del capítulo a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

Santander, a Junio de 2016

La dirección facultativa

Eduardo Gómez Martínez

ANEJO Nº16 – PROGRAMA DE TRABAJOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2

2. DIAGRAMA DE GANTT 3

1. INTRODUCCIÓN

La finalidad de este anejo es programar los trabajos para la realización del proyecto constructivo, de forma que expresen el desarrollo secuencial de las principales actividades de la obra.

Hay que tener en cuenta que el objeto de este proyecto es la realización, principalmente, de la estructura del edificio polideportivo, lo que incluye la excavación y movimiento de tierras, preparación de la superficie a cimentar hormigonado, colocación de la estructura metálica, etc. No obstante, también se consideran las instalaciones más necesarias para el correcto funcionamiento del edificio. Por lo tanto, también se tiene en cuenta la realización de tabiquerías y lucimiento de fachadas, instalación de los servicios (agua, luz, calefacción/ventilación, etc.-), habilitación y preparación del espacio deportivo, graderío, etc. A pesar de todo, la realización completa de todos los trabajos necesarios para el total acondicionamiento del polideportivo, formarán parte de un proyecto de mayores dimensiones que no es el objetivo. Por lo tanto, este proyecto se trata de una simplificación de la realidad, pues esta englobaría más actividades.

Es necesario considerar que, de antemano, el planteamiento responde a un desarrollo ideal de la obra, pues en la realidad pueden ocurrir diversos factores que provoquen el retraso de las mismas. De tal forma, se expresa un programa con carácter indicativo y orientativo, siendo obligación posterior del adjudicatario realizar el estudio y programación de los tajos de manera precisa.

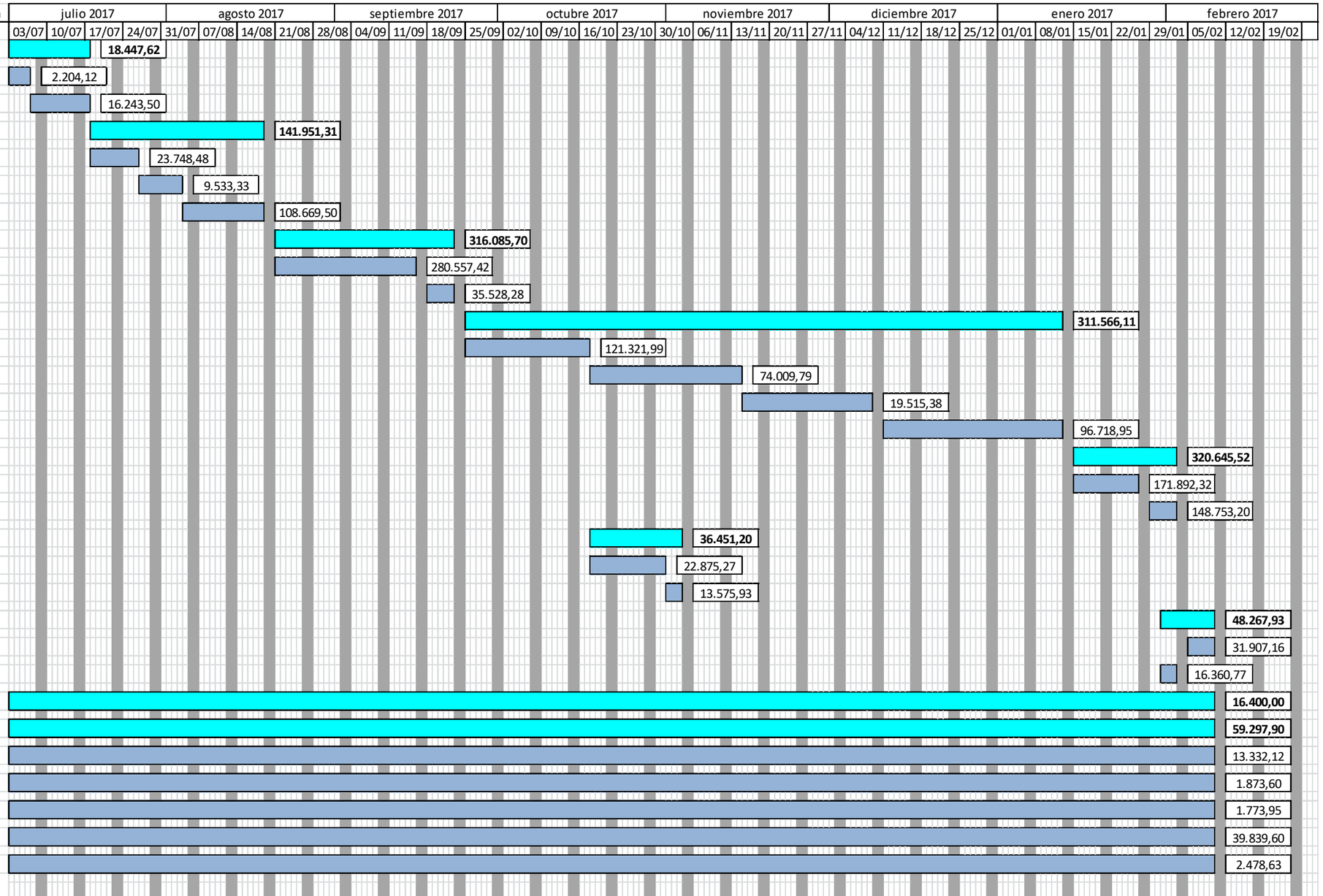
El desarrollo de la obra tendra una duración de 7 meses y 160 días laborables, si bien este desarrollo es, como se acaba de decir es ideal y tomado en base a ciertas referencias de la duración de las actividades, que luego a la hora de llevarse a cabo no tienen por qué ser iguales a las supuestas por diferentes motivos.

A continuación se adjuntan la tabla con el cálculo de los tiempo y el diagrama GANTT correspondiente.

ACTIVIDAD	MEDICIÓN	RENDIMIENTO	DURACIÓN (h)	DURACIÓN (días)	EQUIPOS DE TRABAJO
MOV. TIERRAS					
Desp. y desb. terreno	5.247,90 m2	0,006 h/m2	31,49 h	4 días	1
Excavaciones	5.525,00 m3	0,05 h/m3	276,25 h	35 días	5
CIMENTACIONES					
Capa de regul.	299,25 m3	0,4 h/m3	119,70 h	15 días	2
Encofrado	1.001,40 m2	0,2 h/m2	200,28 h	25 días	4
Hormigonado	574,09 m3	0,48 h/m3	275,56 h	34 días	3
ESTRUCTURA METÁLICA					
Acero S-275 en estructura	89.922,25 kg	0,035 h/kg	3.147,28 h	393 días	20
Acero S-275 en correas	12.167,22 kg	0,035 h/kg	425,85 h	53 días	10
CERRAMIENTOS					
Cubierta	2.382,60 m2	0,45 h/m2	1.072,17 h	134 días	8
Muro perimetral	1.679,75 m2	0,72 h/m2	1.209,42 h	151 días	8
Solera	2.365,50 m2	0,06 h/m2	141,93 h	18 días	1
Forjado	1.790,76 m2	0,55 h/m2	984,92 h	123 días	5
EQUIPAMIENTO					
Equip. básico	1 ud			30 días	3
Inst. deportivas	1 ud			15 días	3
SERVICIOS					
Mobiliario urbano	1 ud			20 días	2
Aparcamiento	1 ud			3 días	1
PINTURAS					
Pint. tab. interior	3.642,37 m2	0,12 h/m2	437,08 h	55 días	10
Pint. muros exteriores	1.679,75 m2	0,14 h/m2	235,17 h	29 días	10
SEGURIDAD Y SALUD	1 ud			160 días	1

2. DIAGRAMA DE GANTT

Código	Resumen	Duración
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	
E01.01	DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO	4
E01.02	EXCAVACIONES	7
C02	CIMENTACIONES	
E02.01	CAPA DE REGULARIZACIÓN	7
E02.02	ENCOFRADO	6
E02.03	HORMIGONADO	11
C03	ESTRUCTURA METÁLICA	
E03.01	ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO	20
E03.02	ACERO S-275 EN CORREAS	5
C04	CERRAMIENTOS	
E04.01	CUBIERTA	17
E04.02	MURO PERIMETRAL	20
E04.03	SOLERA	18
E04.04	FORJADO	25
C05	EQUIPAMIENTO	
E05.01	EQUIPAMIENTO BÁSICO	10
E05.02	INSTALACIONES DEPORTIVAS	5
C06	SERVICIOS	
E06.01	MOBILIARIO URBANO	10
E06.02	APARCAMIENTO	3
C07	PINTURAS	
E07.01	PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR	5
E07.02	PINTURA MUROS EXTERIORES	3
C08	GESTIÓN DE RESIDUOS	160
C09	SEGURIDAD Y SALUD	
E08.01	INSTALACIONES PROVISIONALES	160
E08.02	SEÑALIZACIÓN	160
E08.03	PROTECCIONES INDIVIDUALES	160
E08.04	PROTECCIONES COLECTIVAS	160
E08.05	MANO DE OBRA DE SEGURIDAD	160



Mensualidad Jul 2018	Mensualidad Ago 2018	Mensualidad Sep 2017	Mensualidad Oct 2017	Mensualidad Nov 2017	Mensualidad Dic 2017	Mensualidad Ene 2018	Mensualidad Feb 2018
56.898,11	250.568,58	235.453,15	155.927,68	73.999,54	74.471,85	316.166,98	105.627,40

ANEJO Nº17 – IMPACTO AMBIENTAL

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN 2
3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL 2
4. ANÁLISIS DEL PROYECTO 2
4.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO 2
4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 3
4.2.1. SITUACIÓN 3
4.2.2. CARACTERÍSTICAS DE ACTUACIÓN 3
4.2.3. PREVISIÓN DE IMPACTOS 3
4.2.4. POSIBLES IMPACTOS 3
5. ESTUDIO DEL ENTORNO 3
5.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO 3
5.2. ESTUDIO DEL ENTORNO 3
5.2.1. MEDIO FÍSICO 4
5.2.2. MEDIO NATURAL 4
5.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO 4
6. IMPACTOS 5
6.1. ANÁLISIS DE IMPACTOS 5
6.2. ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO 6
6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS 6
6.4. RESUMEN DE IMPACTOS EN CADA FASE DEL PROYECTO 8
6.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN 8
6.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN 9
6.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS 9
7. MEDIDAS CORRECTORAS 1
8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL 2
8.1. INTRODUCCIÓN 2
8.2. OBJETIVOS 2
9. CONCLUSIONES 2

1. INTRODUCCIÓN

En la sociedad actual cobra gran importancia el aspecto medioambiental, siendo un hecho fundamental en la fase de proyecto, en la fase de construcción y durante la fase de explotación. Se añade como un parámetro más al ya existente históricamente en los proyectos: social, técnico y económico.

La consideración ambiental es un recurso escaso, el cual hay que conservar y, en todo lo posible, mejorar. Las técnicas de impacto ambiental son uno de los instrumentos más adecuados para la preservación de los recursos naturales y la defensa del medio ambiente, al permitir anticipar los impactos negativos que un proyecto de construcción puede ocasionar, y así determinar las medidas correctoras oportunas.

En el presente anejo, se han estudiado las medidas preventivas y correctoras que se van a llevar a cabo en el proyecto de construcción.

2. LEGISLACIÓN DE APLICACIÓN

La legislación aplicada a temas medioambientales, en ocasiones, es difícil de aplicar debido a que existe normativa específica y otras de carácter sectorial.

La normativa que vamos a manejar en este proyecto de construcción es la siguiente:

Legislación específica

- Ámbito comunitario: Directiva sobre la Evaluación de los Impactos sobre el Medio Ambiente en ciertas obras públicas y privadas. Aprobada en el Consejo de las C.E. de 27 de Junio de 1985 (85/227/CEC).
- Ámbito nacional:
  - Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio, de Evaluación de Impacto Ambiental.
  - Real Decreto 1131/1988 de 30 de Septiembre, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución del Real Decreto Legislativo 1302/1986 de 28 de Junio de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Ámbito regional: Decreto 50, de 29 de Abril de Evaluación de Impacto Ambiental para Cantabria.

Legislación sectorial

La legislación sectorial depende del tipo de proyecto que se esté desarrollando. En este caso, al tratarse de un proyecto de construcción de edificación se tendrán en cuenta la Ley de Evaluación de Impacto Ambiental de Proyectos, Ley 6/2010 y el Decreto 72/2010, de 28 de Octubre, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición en la Comunidad Autónoma de Cantabria.

3. OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE IMPACTO AMBIENTAL

Los objetivos fijado en estos estudios son: identificar, describir y valorar los efectos notable previsibles que la realización del proyecto va a producir sobre los distintos aspectos ambientales (directos e indirectos; simples, acumulativos o sinérgicos; a corto, medio o largo plazo; positivos o negativos; permanentes o temporales; reversibles o irreversibles; recuperables o irrecuperables: periódicos o de aparición regular; continuos o discontinuos; etc.).

4. ANÁLISIS DEL PROYECTO

4.1. OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo del proyecto es la construcción de un edificio de uso polideportivo en la ciudad de Torrelavega. Se pretende dotar a la ciudad de un nuevo espacio para la práctica deportiva.

4.2. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El proyecto se define mediante una serie de características que nos permiten dar una idea del proyecto que nos ocupa.

4.2.1. SITUACIÓN

El Polideportivo multiusos se encuentra en Torrelavega, ubicado en el barrio Sierrapando, en la calle Pedro Sobrado Pintor.

4.2.2. CARACTERÍSTICAS DE ACTUACIÓN

Consiste en la realización de un edificio en la parcela, previamente excavada, que no tenía ningún uso previamente. Se tratará que las afecciones a las parcelas y calles contiguas sean las mínimas posibles durante la ejecución de las obras. Una vez finalizadas, se realizará la restitución de aquellas partes que se vean afectadas por la obra.

4.2.3. PREVISIÓN DE IMPACTOS

La previsión de los impactos ocasionados durante el transcurso de las obras presenta siempre una cierta incertidumbre, debido a:

- La ausencia de un adecuado conocimiento de las respuestas de muchos de los componentes de un ecosistema y medio social a la acción que lo perturbe.
- La carencia de información en detalle de algunos componentes del proyecto.

En muchos casos, durante el proceso constructivo se realizan modificaciones respecto a la obra original, no pudiendo prever este tipo de modificaciones en la fase de redacción del proyecto.

4.2.4. POSIBLES IMPACTOS

Las alteraciones que se pueden dar en el entorno de la obra del edificio polideportivo puede ser según el medio receptor: medio físico, medio biológico, medio perceptual o medio socio-económico.

El impacto que puede darse lleva asociado un signo, este impacto puede ser considerado impacto positivo o negativo.

La realización de este proyecto lleva asociado una serie de mejoras, entre las que destacan:

- Mejora de la oferta deportiva de la ciudad de Torrelavega.
- Desarrollo de recursos locales.

5. ESTUDIO DEL ENTORNO

Se ha realizado un estudio del entorno previo a la realización de las obras.

5.1. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Previo a la realización de cualquier proyecto es necesario tener un adecuado conocimiento del medio para:

- Poder identificar los elementos y procesos que pueden ser alterados por el mismo.
- Posibilitar la relación causa-efecto de los impactos.
- Valorar la calidad del medio, previo a la realización del proyecto.

5.2. ESTUDIO DEL ENTORNO

Se aplica la legislación, Real Decreto 1131/1988, de 30 de Septiembre, artículo 6), en la que define todos los aspectos ambientales que podrán ser alterados, y por tanto, objeto de estudio.

Estos elementos afectados son: población humana, flora, vegetación, paisaje, ecosistema, patrimonio histórico, relaciones sociales y condiciones de sosiego.

El estudio realizado, se suele distinguir según los diferentes medios: físico, biológico, perceptual y social.

5.2.1. MEDIO FÍSICO

Situación Geográfica

En el anejo correspondiente se da información exhaustiva del lugar del emplazamiento del futuro edificio polideportivo.

Geología y geomorfología

Desde el punto de vista ambiental, la zona no tiene ningún interés especial. En el anejo correspondiente a la geología se explican las características del terreno.

Suelos

El suelo se considera un recurso no renovable. Es el resultado de la interacción de la climatología de la tierra por el hombre y sus actividades, y de la vegetación existente.

El suelo se divide en una serie de horizontales, a diferente profundidad, con textura, estructura, plasticidad, infiltración, permeabilidad, drenaje interno, capacidad de retención del agua y erosionabilidad como características físicas.

También se define por características físicas como es el contenido de materia orgánica, el pH, la conductividad eléctrica y la disponibilidad de elementos nutritivos.

Climatología

Se proporciona suficiente información en el anejo de climatología.

Hidrología

El agua se considera un recurso escaso y muy vulnerable. Se deteriora con facilidad después de su uso y con repercusiones en los componentes y procesos existentes en el medio.

En el entorno de la obra no existen corrientes fluviales que se puedan ver afectadas ni durante el desarrollo constructivo del edificio polideportivo ni durante la fase de explotación. Únicamente puede afectar al agua subterránea.

El nivel freático de la zona no es muy alto, ya que está a unos 10 metros de profundidad, pero se tendrá en cuenta para que las infiltraciones estén controladas y no se produzca la contaminación de esas aguas subterráneas.

5.2.2. MEDIO NATURAL

La realización del proyecto constructivo del polideportivo incide escasamente de forma directa sobre el medio natural.

Eso es así debido a que la parcela donde se va a ubicar el edificio polideportivo está en desuso. Aun así, los árboles que hay en la parcela serán posteriormente trasplantados a zonas libres de la parcela una vez finalizados los trabajos constructivos del edificio.

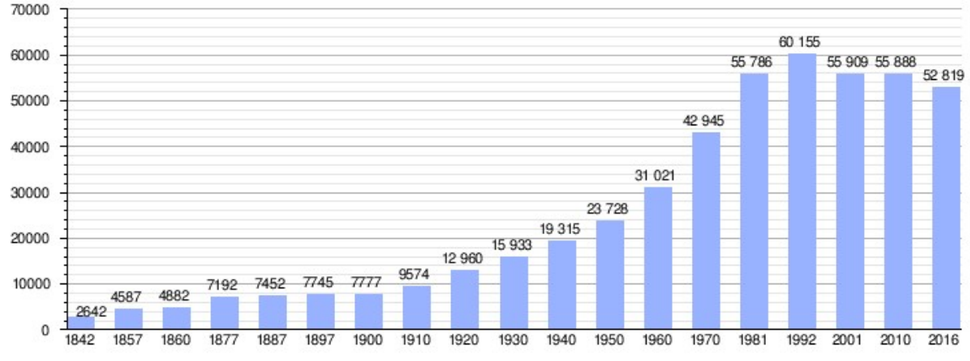
5.2.3. MEDIO SOCIOECONÓMICO

Demografía

La población empadronada en el municipio de Torrelavega es de 53.083 habitantes, según datos obtenidos en el Negociado de Estadística del Excelentísimo Ayuntamiento de Torrelavega, siendo una cifra cercana al 10% de los cántabros los que viven en Torrelavega.

Su tendencia demográfica está prácticamente estancada, ya que la caída de la natalidad y el leve incremento de la mortalidad, por el elevado número de población adulta, es compensado por los saldos migratorios positivos.

En la siguiente imagen, realizada por el Instituto Nacional de Estadística, se puede ver la evolución demográfica de Torrelavega.



Economía

Más del 60% de la población activa trabaja en el sector terciario, por lo que la dependencia económica del comercio y los servicios es muy alta en Torrelavega.

6. IMPACTOS

6.1. ANÁLISIS DE IMPACTOS

Se van a estudiar las acciones susceptibles de causar impacto ambiental, durante las fases de construcción, explotación y abandono, así como la definición de elementos o factores ambientales que pueden verse afectados por estas acciones.

Para la valoración de estas acciones existen numerosos métodos y criterios, donde todos ellos tienen un componente subjetivo difícil de eliminar.

La realización de un edificio polideportivo no parece que conlleve una gran alteración del medio físico, ya que es un edificio moderno y comprometido con el mantenimiento de la calidad ambiental del entorno.

Las alteraciones que se pueden producir tienen mayor importante durante la fase constructiva y, una vez finalizado ésta, las alteraciones producidas van a ser muy reducidas. Al igual que las repercusiones sociales negativas se producen durante la fase constructiva mientras que el aspecto positivo se produce una vez finalizada la obra.

Por lo tanto, se requiere la realización de una serie de acciones que englobe tanto la parte constructiva del proyecto como la fase de explotación, siendo obviamente totalmente distintas entre sí.

Se va a realizar un estudio de la zona con proyecto y sin proyecto. En la situación de proyecto se estudiarán los impactos en fase de construcción y en fase de explotación, siendo a priori de forma general, más intensos los primeros, aunque limitados por el tiempo.

Los impactos durante la fase de construcción están asociados a cambios transitorios, a la ocupación temporal de un espacio físico y a aquellos producidos por la ejecución de las obras.

Los impactos en la fase de explotación, una vez finalizada la obra y puesto el edificio en funcionamiento, se relacionan con la ocupación permanente de un espacio por parte de las instalaciones una vez finalizadas, y por la actividad que se va a desarrollar, en este caso la de servir como edificio deportivo a la ciudad de Torrelavega.

Los impactos en la fase de abandono no se van a considerar, por ser una posibilidad remota y por ser sus efectos menores a los anteriores.

El procedimiento es identificar los impactos que se van a generar motivados por la actuación en todas las fases y situaciones planteadas. Se tratará de establecer relación causa-efecto, identificando las acciones causantes de impacto y los impactos por ellas producidos. Los impactos se podrán caracterizar como positivos o negativos.

Impactos Negativos:

- Directos: se relacionan con la ocupación de un espacio físico. Suelen ser impactos intensos, ya que actúan sobre un ámbito grande, de acción larga y persistente en el tiempo. Se mantienen tanto en la fase de construcción como en la de explotación. Se relacionan, principalmente, con la instalación de la obra, la alteración paisajística, alejamiento de especies faunísticas,

destrucción de comunidades singulares, alteración de la calidad del agua, vertidos, materiales de préstamo y rellenos, etc.

- Indirectos: son función de las futuras actividades y del propio uso de las instalaciones. Algunas actividades pueden producir efectos negativos. La mayoría se encuentran íntimamente relacionados con los directos. Suele producirse por acciones puntuales en el tiempo.

Impactos Positivos:

- Existen una serie de acciones que producen mejoras en determinados parámetros (mejoras socio-económicas, mejora del paisaje…).

Para valorar los impactos se siguen las siguientes pautas:

- Por la variación que producen en la calidad ambiental: positivo o negativo.
- Por la intensidad o grado de actuación: notable, moderado o escaso.
- Compatible: es un impacto de poca intensidad, de recuperación inmediata de las condiciones originales tras el cese de la acción. No precisan correcciones.
- Moderado: aquel en el que la recuperación del medio exige la adecuación de medidas correctoras o protectoras. La recuperación precisa un periodo de tiempo dilatado.
- Crítico: aquel cuya magnitud es superior al umbral aceptable, y con el que se produce una pérdida considerable de la calidad de las condiciones ambientales, sin posible recuperación, incluso con la adecuación de medidas correctoras o protectoras.

6.2. ACCIONES CAUSANTES DE IMPACTO

Las acciones que van a producir un impacto durante el desarrollo de las obras y su posterior explotación son las siguientes:

- Grado de aceptación social del proyecto.
- Movimiento de tierras.
- Acopio de materiales.
- Modificación de la geomorfología natural del terreno.
- Vertidos accidentales sobre el suelo.
- Tala y desbroce.
- Ocupación del suelo.
- Ejecución de la estructura y obras.
- Producción de residuos.
- Aumentos del tráfico pesado.
- Afección de servicios.
- Explotación.

6.3. IDENTIFICACIÓN DE IMPACTOS

Ruidos y vibraciones:

El ruido ambiental producido por las actividades humanas ha aumentado de forma importante en los últimos años, especialmente en los grandes centros urbanos. Dicho fenómeno molesto puede provocar en las personas efectos fisiológicos y psicológicos no deseados, así como efectos sobre la fauna.

Este aumento está ligado a las siguientes causas:

- Incremento de la densidad de población en las zonas urbanas.
- Mecanización de la mayor parte de las actividades.
- Utilización creciente del transporte de personas y mercancías.

El incremento del ruido ambiental, unido a que cada vez es mayor la población que tiene que soportarlo, ha dado lugar a que sea considerado como uno de los agentes contaminantes más molesto y que más directamente inciden sobre el bien social.

Los ruidos producidos por los medios de transporte cobran gran importancia debido a su magnitud, principalmente automóviles. El nivel de ruido de tráfico se sitúa entre los 65 y 85 dB.

Lo niveles aceptados por los países, según su efecto sobre la población se distinguen en:

- Nivel alto (mayor de 70 dB)
- Nivel medio (entre 50 y 70 dB)
- Nivel bajo (menor de 50 dB)

Es necesario conocer el ruido provocado durante la fase de construcción y de explotación para actuar de forma adecuada, con soluciones viables técnica y económicamente.

Durante la fase de construcción, los ruidos generados corresponden a los procesos de transporte, carga y descarga de materiales, y los movimientos de maquinaria pesada. Lo cual, conlleva un incremento de los niveles sonoros, que pueden ser continuos o puntuales.

Una vez finalizadas la construcción de la obra, durante la fase de explotación, los incrementos del ruido puede ser debido al uso del parking como a ruidos irregulares o mecánicos debido a las instalaciones, aunque estos no serán muy acusados, predominando el ruido producido por la entrada de vehículos al parking.

Escombros:

En los procesos constructivos, sobre todo durante la fase de demolición se generan residuos estructurales denominados escombros. Estos escombros serán generados principalmente por el movimiento de tierras, pero este movimiento será reducido.

Vertidos:

Los vertidos que pudieran ser causantes de contaminación, serán durante la fase de construcción, los aceites, grasas y combustibles procedentes de la maquinaria, posibles productos químicos utilizados durante la ejecución, etc.

Durante la fase de explotación, la presencia de automóviles en el aparcamiento puede motivar también la posibilidad de producir algún vertido de aceites, grasas y combustibles.

Emisiones a la atmosfera:

Las principales emisiones en la zona de estudio se van a producir durante y después de la realización del edificio.

En la fase de construcción, las emisiones producidas tienen origen en las actividades y procesos constructivos que se van a llevar a cabo. Existirán emisiones de polvo sobre todo en los procesos de transporte de materiales. En esta fase también habrá emisión por parte de la maquinaria de humos y gases procedentes de la combustión de motores.

En la fase de explotación, las emisiones serán las producidas por los vehículos que utilicen el aparcamiento, así como las instalaciones de ventilación.

Efectos sobre el suelo:

Los suelos se ven afectados por distintas acciones, especialmente por los movimientos de tierras o de maquinaria pesada, por los depósitos de materiales y por los vertidos incontrolados y/o accidentales de la maquinaria.

Todas estas acciones provocarán la destrucción directa del suelo o un aumento de la erosión o una disminución de la calidad edáfica y alteración de las propiedades de los mismos.

Efectos sobre las aguas:

Los efectos negativos más importantes que se pueden dar en las aguas son la pérdida de calidad de aguas, aumento de la concentración de contaminantes, cambios en los flujos de caudales o aumento de la tasa de recarga de acuíferos, afectando a las aguas superficiales y subterráneas.

Vegetación y fauna:

Respecto a la fauna, no se prevén efectos de eliminación o reducción de especies, ni desplazamientos de individuos, especies o poblaciones. Tampoco la pérdida o alteración de poblaciones o invasión de nuevas especies alterando la diversidad.

En cuanto a la vegetación, se pondrá especial cuidado en la afección mínima posible sobre la variedad arbórea existente.

Integración en el entorno e impacto visual:

El paisaje es uno de los elementos susceptibles de ser impactados por la nueva implantación de una actividad cualquiera en su entorno. Existe el inconveniente de concretar el concepto paisaje, lo que dificulta su análisis, lo que ha dado lugar a numerosos métodos para ello.

El paisaje se puede englobar como el conjunto de los aspectos estudiados anteriormente, como la topografía, hidrología, vegetación, geología, fauna, flora, etc. Es un recurso que debe ser protegido, debido a la escasez de paisajes de calidad.

Los aspectos intrínsecos visuales se definen en función de los elementos que constituyen el paisaje (morfología, vegetación, presencia de agua…) de parámetros sintéticos (diversidad, escala, singularidad y contraste) y de la actuación humana.

Los impactos producidos por la construcción del edificio polideportivo provocarán un impacto visual, debido a la magnitud del edificio, alterando las condiciones de visibilidad, mejorando las condiciones previas a la construcción del mismo, debido a que se ha pretendido con este proyecto adecuar su diseño al medio natural, dando continuidad y utilizando elementos que contrasten y complementen a la naturaleza de la zona.

Durante la fase de construcción el impacto visual sobre el paisaje va a ser un efecto importante a tener en cuenta debido al movimiento de tierras y ejecución de la estructura. Se pretende que una vez finalizada la obra el impacto visual sobre el paisaje sea positivo.

Efectos sociológicos:

Los efectos sociológicos hay que diferenciarlos entre los motivados durante la fase de construcción y los motivados durante la fase de explotación.

Durante la fase de construcción se destacan las molestias derivadas de las actividades constructivas como ruidos, desvíos sobre el tráfico, etc.

Durante la fase de explotación los efectos se consideran positivos tanto a nivel local como a nivel general por proporcionar un espacio adecuado y moderno para la práctica deportiva, además de servir como espacio de aparcamiento.

6.4. RESUMEN DE IMPACTOS EN CADA FASE DEL PROYECTO

6.4.1. FASE DE CONSTRUCCIÓN

Impactos sobre la atmosfera

- Disminución de la calidad atmosférica por emisión de gases y polvo.
- Aumentos de los niveles de ruido.

Impactos sobre el suelo:

- Eliminación de suelo.
- Posible contaminación.

Impactos sobre la geomorfología:

- Modificación de pendientes y formas naturales del territorio.

Impactos sobre la hidrología:

- Interacciones sobre el sistema de drenaje.
- Modificación de las características físico-químicas de las aguas de escorrentía.
- Afección de las aguas subterráneas por posibles vertidos.

Impactos sobre la vegetación:

- Disminución y pérdida de vegetación.

- Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración de las plantas.

Impacto sobre la fauna:

- Disminución de los hábitats disponibles.
- Desplazamiento de la fauna.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración morfológica, textual y cromática.
- Intrusión paisajística derivada de la introducción de elementos extraños.

Impactos sobre el medio social:

- Aumento de puestos de trabajo.
- Molestias sobre la población.
- Fomento actividades indirectas.

6.4.2. FASE DE EXPLOTACIÓN

Impactos sobre la atmosfera

- Disminución de la calidad atmosférica por emisiones de gases y polvo.
- Molestia por el aumento de los niveles de ruido.

Impactos sobre la vegetación:

- Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración de las plantas, por aumento de contaminación, al aumentar el paso de vehículos.

Impactos sobre la fauna:

- Modificación de pautas de conducta de la fauna.

Impactos sobre el paisaje:

- Alteración de las condiciones perceptuales.

Impactos sobre el medio social:

- Mejora de la oferta deportiva de la zona.
- Afección sobre el patrimonio histórico-artístico.
- Repercusión sobre el valor del suelo.
- Cambio uso del suelo.

6.5. VALORACIÓN DE LOS IMPACTOS

Los impactos, previamente señalados, se valoran y reflejan en la siguiente matriz de impacto.

FASE DE CONSTRUCCIÓN	ATMÓSFERA		SUELO		GEOMORF.	HIDROLOGÍA			VEGETACIÓN		FAUNA		PAISAJE		MEDIO SOCIAL		
IMPACTO / ACTIVIDADES	Disminución de la calidad atmosférica por emisión de gases	Aumento de los niveles de ruido	Eliminación de suelo	Posible contaminación vertidos	Modificación de pendientes y formas naturales del terreno	Interacciones sobre el sistema de drenaje	Modificación de las características físico-químicas de escorrentías	Afección de las aguas subterráneas por posibles vertidos	Disminución y pérdida de vegetación	Afección sobre el proceso de fotosíntesis de plantas	Disminución de los hábitats disponibles	Desplazamiento de fauna	Alteración morfológica, textural y cromática de paisaje	Intrusión paisajística por elementos extraños	Aumento de puestos de trabajo	Molestias sobre la población	Fomento de actividades
MOVIMIENTO DE TIERRAS	■	■	■		■	■			■				■		■	■	
EXCAVACIONES	■	■	■		■	■	■	■	■	■	■	■	■		■	■	
MODIFICACIÓN DE LA GEOMORFOLOGÍA NATURAL			■		■	■			■				■				
VERTIDOS ACCIDENTALES SOBRE EL SUELO				■			■	■		■						■	
TALA Y DESBROCE	■	■	■			■			■		■	■	■		■	■	
OCUPACIÓN DEL SUELO			■		■	■			■			■	■	■			■
EJECUCIÓN DE LA ESTRUCTURA	■	■		■	■	■	■	■					■	■	■	■	■
PRODUCCIÓN DE RESIDUOS				■			■	■								■	
TRÁFICO DE VEHÍCULOS	■	■	■	■			■	■		■		■				■	

EXPLOTACIÓN	ATMÓSFERA		HIDROLOGÍA	FAUNA	VEGETACIÓN		PAISAJE	MEDIO SOCIAL			
IMPACTOS / ACTIVIDADES	Disminución de la calidad del aire	Molestias por ruido	Afección cauce fluvial por vertidos	Modificación de pautas de conducta	Disminución y pérdidas	Afección sobre el proceso de fotosíntesis y transpiración	Alteración de las condiciones perceptuales	Afección sobre signos y valores culturales	Afección sobre el patrimonio histórico-artístico	Repercusión sobre el valor del suelo	Cambio de uso del suelo
TRÁFICO DE VEHÍCULOS	■	■	■	■	■	■					
AUMENTO PRESENCIA HUMANA		■	■	■							
OCUPACIÓN DEL TERRENO				■	■	■	■	■	■	■	■
OPERACIONES MANTENIMIENTO		■	■		■						■
GENERACIÓN DE RESIDUOS			■		■					■	
PRODUCCIÓN DE RUIDO		■		■				■		■	

7. MEDIDAS CORRECTORAS

En este apartado, se trata sobre las distintas propuestas que se pueden llevar a cabo para reducir el efecto de los impactos y que estos sean tolerables por el medio ambiente. Este se va a ver afectado principalmente durante la fase de construcción, y de forma escasa durante la fase de explotación.

Se trata de eliminar los posibles efectos de un impacto ambiental de modo que la calidad ambiental no se vea disminuida. Si no se pueden eliminar los efectos, hay que reducirlos, minimizando el impacto.

En el caso de que, aun reduciéndolos, sus efectos no sean adecuados habrá que compensar el impacto negativo mediante medidas adecuadas. Para ello es necesario determinar los impactos, realizado en apartados anteriores, diseñar y proponer medidas para la compensación o reducción de los impactos negativos.

Las distintas medidas correctoras que se llevarán a cabo, según cada uno de los impactos, son:

Ruido y vibraciones:

Durante el proceso constructivo, uno de los impactos más acusados es el ruido producido en la obra por maquinaria, caída de objetos o escombros, etc.

La zona de actuación se encuentra próxima a edificios de viviendas plurifamiliares, por lo que será conveniente el control de los decibelios producidos, manteniéndolos bajo un nivel adecuado.

Se van a reducir al mínimo los ruidos y vibraciones, empleando barreras acústicas temporales y teniendo una buena puesta a punto de los motores de la maquinaria utilizada en la obra.

Escombros:

La gestión de los escombros debe ser la adecuada para evitar el desorden y la mala imagen de la obra, evitar accidentes, etc.

Los escombros deben ir directamente al vertedero mediante el adecuado transporte. La reutilización de los escombros es un aspecto importante, debido a la escasez de vertederos.

Vertidos:

Hay que prestar especial atención a los vertidos de grasas y aceites, ya que tienen un poder contaminante muy importante.

En el caso de producirse, debe recogerse lo antes posible evitando que llegue a afectar a zonas profundas del suelo o acuíferos subterráneos.

Durante la fase de explotación, el aparcamiento contará con un depósito de decantación donde acudirá todo el drenaje interior, para separar las grasas y aceites y evitar que lleguen a la red de saneamiento.

Emisiones a la atmósfera:

Las emisiones durante la fase de construcción serán debido a la maquinaria, que consume gasóleo, y provoca la emisión de gases contaminantes. Hay que conseguir que esta contaminación sea mínima, utilizando maquinaria homologada y en un estado de mantenimiento adecuado, cumpliendo con la normativa vigente.

Riesgos para la salud:

Los procesos constructivos de la obra conllevan un alto riesgo de accidentes para los trabajadores, aunque se ve reducido de forma importante de forma importante con las adecuadas medidas de seguridad y salud.

Efectos sobre el suelo:

Hay que prestar atención a los vertidos sobre el terreno, para evitar la afección del mismo.

Efectos sobre las aguas:

Se respetará el drenaje natural así como evitar el vertido de cualquier sustancia que pueda contaminar el agua. Además se evitará las infiltraciones a las aguas subterráneas.

Vegetación y fauna:

No existe ninguna especie en el entorno del edificio polideportivo reseñable de ser protegida especialmente, debido a que es un entorno urbano.

Habrá que respetar la vegetación existente en la parcela. Se adaptará la zona y se repondrán las especies vegetales que puedan verse afectadas, también por el posible tránsito de personas y maquinarias de la obra.

Integración en el entorno e impacto visual:

La integración del edificio polideportivo en el entorno se realiza mediante un diseño del mismo compatible con la naturaleza, utilizando materiales respetuosos con el medio ambiente y con una interrelación entre el edificio y la naturaleza de la zona.

Efectos sociológicos:

Los efectos de la construcción urbana provocan en la sociedad molestias durante la fase de ejecución, que afectan sobre todo a las viviendas cercanas.

Además parte del tráfico se podría ver afectado por la entrada y salida de vehículos pesados a la obra.

8. PROGRAMA DE VIGILANCIA AMBIENTAL

8.1. INTRODUCCIÓN

En el estudio de Evaluación de Impacto Ambiental se analizan distintas situaciones probables durante la ejecución de la obra así como la de explotación del edificio. Pero la precisión de estos estudios como la posibilidad de que aparezcan situaciones que no han sido previstas durante la fase de redacción del proyecto, hace necesaria la realización de un Plan de Seguimiento y Control que establezca las constantes necesarias para detectar las desviaciones en los efectos previstos y en las medidas correctoras, definidas para reducir dichos efectos, en el documento de Evaluación de Impacto Ambiental.

Muchos de estos efectos son estimados de manera predictiva, con escasa base previa, pero supone un avance que permite perfilar estándares y establecer normativas para diseñar y proyectar mejor la actividad.

El Plan de Vigilancia Ambiental debe funcionar como un sistema abierto, con capacidad para modificar, cambiar o adaptar a las nuevas situaciones que se planteen. Se tendrá en cuenta la contribución y colaboración de grupos sociales interesados, así como de todos los trabajadores que desarrollen su actividad en la zona de influencia del Proyecto.

8.2. OBJETIVOS

Los objetivos del Plan de Vigilancia son:

- Controlar que la obra se realice según lo dispuesto en el proyecto.
- Que el proyecto se lleve a cabo según las condiciones aprobadas por el organismo con competencia en materia de Medio Ambiente.
- Facilitar la Gestión Ambiental para adoptar medidas e impactos no identificados, y verificar el correcto funcionamiento de las medidas correctoras ya determinadas.
- Verificar la eficacia de las metodologías empleadas para predecir impactos.
- Verificar la bondad y eficacia de todo el procedimiento global de Evaluación de Impacto Ambiental.

9. CONCLUSIONES

El estudio de Evaluación del Impacto Ambiental, a nivel de proyecto, se realiza de forma genérica y a partir de la experiencia de obras previas con características similares.

Pretende determinar las características generales de la obra, con sus efectos ambientales derivados de las mismas y las medidas correctoras que se van a llevar a cabo.

Es conveniente que estas medidas sean medidas preventivas, que se adelanten a la aparición de los impactos ambientales, para de esta forma reducir sus efectos o evitarlos. Cuando no sea posible se aplicarán las medidas correctoras pertinentes.

Este proceso es un proceso abierto, que se debe completas a medida que avanza la construcción de la misma. Debe ser un proceso flexible que se adapte a las necesidades ambientales y que apliquen las medidas oportunas en cada momento, para el cumplimiento de la legislación ambiental.

La construcción del edificio polideportivo no conlleva impactos negativos de excesiva importancia, se pueden considerar de carácter moderado, y con las medidas preventivas y correctoras hacen que estos desaparezcan o se minimicen. Si conlleva una serie de impactos positivos para la sociedad, estos impactos no requieren ninguna medida a aplicar.

Por tanto, del estudio se desprende que la realización del proyecto es adecuada para la sociedad y respetuoso con el Medio Ambiente, siendo posible su realización.

ANEJO Nº18 – GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN 2
2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS 2
3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS 3
4. DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS 3
5. GESTIÓN DE RESIDUOS 3
5.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD) 4
5.2. MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN (TIERRA VEGETAL, PIEDAS, ROCAS) 4
5.3. OTROS RESIDUOS NO PELIGROSOS 5
5.4. RESIDUOS PELIGROSOS 5
5.5. LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE OBRAS 5
6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD 5

1. INTRODUCCIÓN

En el presente Anejo se realiza un estudio de la gestión de los residuos generados en la construcción del "Polideportivo Multiusos en Torrelavega", en base a las pautas y criterios establecidos en la legislación autonómica, estatal y comunitaria en materia de gestión de residuos:

- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Orden MAM 304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la Lista Europea de Residuos (LER).
- Ley 10/1998, de 21 de abril de Residuos.
- Real Decreto 833/1998, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento para la ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 952/1997, de 20 de junio, por el que se modifica el Reglamento de ejecución de la Ley 20/86, Básica de Residuos Tóxicos y Peligrosos.
- Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero.
- Directiva 75/422/CEE sobre residuos.
- Directiva 91/689/CEE sobre residuos peligrosos.
- Lista Europea de Residuos (LER) de conformidad con la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/422/CEE, sobre residuos, y con el apartado 4 del artículo 1 de la Directiva 91/689/CEE, sobre residuos peligrosos.

2. OBJETIVOS DE LA GESTIÓN DE RESIDUOS

La función básica de la gestión de residuos consiste en establecer un procedimiento que garantice una gestión controlada de los residuos mediante la separación de los mismos en función de su naturaleza:

- Residuos inertes: una gestión controlada de estos residuos debe evitar su contaminación, permitiendo obtener un valor añadido sobre los mismos, facilitando su recuperación, reciclaje y valorización.
- Residuos no peligrosos: se debe evitar la mezcla de este tipo de residuos, estableciendo subgrupos (rechazos, productos adecuados, papel y cartón, plásticos, chatarra, maderas, etc.) y favoreciendo su recuperación, reciclaje y/o valoración.
- Residuos peligrosos: su gestión se realizará por medio de gestor autorizados; asimismo, las instalaciones de almacenamiento temporal deberán estar dotadas de un sistema adecuado de depósito.

Cuando el destino de estos residuos sea la eliminación, ésta se hará siempre en instalaciones autorizadas por la Conserjería de Medio Ambiente de Cantabria.

3. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

A continuación se identifican los residuos que pueden generarse en la obra conforme a la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos o sus modificaciones posteriores.

CAPÍTULO 12. Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	
12 01 01	Limaduras y virutas de metales férreos
12 01 02	Polvo y partículas de metales férreos
12 01 13	Residuos de soldadura
CAPÍTULO 13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos	
13 01	Residuos de aceites hidráulicos
13 02	Residuos de aceites de motor, de transmisión mecánica y lubricantes
13 07	Residuos de combustibles líquidos
CAPÍTULO 15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificadas en otra categoría	
15 01	Envases
CAPÍTULO 16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	
16 01 17	Materiales férreos
16 01 19	Plástico
CAPÍTULO 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas	
17 01	Hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos
17 02	Madera, vidrio y plástico
17 04	Metales
17 08	Materiales de construcción a partir del yeso
CAPÍTULO 20. Residuos municipales incluidas las fracciones recogidas selectivamente	

Tabla 1. Identificación de residuos en obra

4. DEFINICIÓN Y LOCALIZACIÓN DE ÁREAS DE PRODUCCIÓN DE RESIDUOS

En la zona de ejecución del proyecto se generarán distintos residuos en función de los distintos lugares de producción:

- Zonas auxiliares: en este apartado se incluyen las zonas de acopio temporal de materiales de todo tipo. Se considera que en estas zonas se puede generar cualquier tipo de residuo de los contemplados anteriormente.
- Zona del edificio: en esta zona se realizarán actividades propias de la construcción del nuevo pabellón, con los residuos que ello conlleva.
- Parque de maquinaria: en este tipo de instalaciones se realizan, principalmente, actividades de mantenimiento de maquinaria y cambio de aceites, por lo que se pueden generar los residuos contemplados anteriormente, principalmente los correspondientes a los capítulos 13 y 15 del Anejo II de la LER.
- Instalaciones de obra: los residuos que se generan en estas instalaciones de servicio son residuos asimilables a urbanos, incluidos en el capítulo 20 del Anexo II de la LER.

5. GESTIÓN DE RESIDUOS

Los principios básicos de la gestión de residuos son:

- Minimizar la producción (Reducción).
- Incentivar las labores de reutilización, reciclado y valorización.
- Asegurar una eliminación adecuada de cada tipo de residuo, garantizando la adecuada gestión.

Algunas de las medidas preventivas para minimizar la producción e incentivar la reutilización, reciclado o valoración, son:

- Prever las cantidades de materiales que se necesitan para evitar exceso de materiales acopiados.

- Acopiar los materiales fuera de la zona de tránsito de obra y bien embalados y protegidos.
- El suministrador de materiales debe hacerse cargo de los embalajes utilizados para el transporte.
- Reutilizar en la misma obra todos los residuos generados que sea posible.
- Utilizar los productos que contengan residuos de construcción.
- Reutilizar los medios auxiliares.
- Utilizar elementos prefabricados e industrializados, ya que originan menos residuos.
- Limitar y controlar la utilización de materiales potencialmente tóxicos.
- Fomentar en el personal que interviene en la obra el interés por la reducción de recursos utilizados y residuos generados y comprobar que conocen sus obligaciones en relación con los residuos.

A continuación se definen los principales tipos de residuos que se pueden generar en obra y el modo más apropiado de gestionarlos:

5.1. RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)

Los residuos de la construcción y demolición (RCDs) forman uno de los grandes flujos de residuos en la Unión Europea, ocasionando un grave problema en su gestión, que podemos considerar insuficiente en cuanto al daño directo al medio ambiente y en la deficiente recuperación de los materiales contenidos en los mismos.

La mayoría de los RDCs son residuos inertes o asimilables a inertes, que se definen como: “los residuos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas”. Los residuos inertes no son solubles, ni combustibles, ni reaccionan física, ni químicamente, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las cuales entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Sin embargo, a pesar de su bajo poder contaminante tienen un fuerte impacto visual negativo, debido a su gran volumen y escaso control ambiental sobre los terrenos elegidos para sus vertidos.

Se gestionarán como residuos inertes. Se asegurará inicialmente que no contienen fracción alguna de residuos peligrosos; en caso de existir serán tratados como tales, almacenados correctamente y gestionados por un gestor autorizado del tipo de residuo peligroso de que se trate. Los RCDs se depositarán en condiciones adecuadas en la zona de obra siempre que sea posible su reutilización, los que no vayan a ser reutilizados se llevarán a vertedero autorizado.

En caso de optar por almacenarlos se elegirá una zona carente de vegetación de interés, degradada o que posteriormente vaya a ser ocupada por las actuaciones proyectadas. Solo está permitido el depósito de escombros o tierras sobrantes, quedando totalmente prohibido mezclarlos con residuos urbanos o peligrosos. Para ello se procederá a su separación desde el inicio y se prohibirá su depósito fuera de la zona acondicionada para tal fin.

En caso de que parte de los RCDs sean llevados a vertedero se contará con el permiso del Ayuntamiento o Gestor para realizar el vertido o bien con el justificante de que el vertedero está autorizado, así como con los resguardos de entrega de los mismos, donde se justifique la fecha y denominación del vertido, la cantidad depositada…

En caso de entregarlos a un gestor autorizado el contratista deberá conservar copia de la autorización que justifique que se trata de un gestor autorizado, los documentos de aceptación de los residuos, los albaranes de retirada y todo documento de control y seguimiento de los residuos.

5.2. MATERIAL SOBRANTE DE LA EXCAVACIÓN (TIERRA VEGETAL, PIEDAS, ROCAS)

El material sobrante de la excavación (tierra no vegetal, piedras, rocas) se almacenará separado del resto de materiales y reutilizará en la obra como material de relleno, de protección. Si el almacenamiento se realiza por tamaños facilitará su reutilización

5.3. OTROS RESIDUOS NO PELIGROSOS

Otros residuos no peligrosos, asimilables a urbanos principalmente, como los plásticos, los restos vegetales, el vidrio, el papel… se almacenarán por separado desde su origen y serán entregados a gestor autorizado de cada tipo de residuo.

5.4. RESIDUOS PELIGROSOS

Los residuos peligrosos serán gestionados de forma independiente. Inicialmente el contratista se inscribirá como pequeño productor de residuos peligrosos (para productores de menos de 10 tn/año).

Los RP serán correctamente gestionados desde su producción. Se diseñarán las instalaciones adecuadas para la realización de actividades potencialmente productoras de residuos peligrosos, controlando así el mayor riesgo de contaminación de los suelos o el agua por un derrame accidental. En caso de que se produzca un derrame de combustible, aceite, etc. el agua o suelo afectado será considerado como residuo peligroso y se gestionará como tal.

A la hora de envasar los RP se tendrá en cuenta que nunca se deben mezclar con otro tipo de residuos ni entre sí, por lo que se almacenarán en contenedores separados, cerrados, apropiados para el material que van a contener y estarán correctamente etiquetados de acuerdo con la normativa vigente. La zona de almacenamiento provisional debe estar acotada y claramente identificada, contará con un suelo impermeable y estará protegida de la lluvia, (como mínimo los contenedores estarán cerrados correctamente), los bordes del recinto permitirán recoger posibles fugas. El almacenamiento debe ser inferior a 6 meses. La retirada de los RP y su gestión a partir de entonces debe llevarse a cabo por un gestor autorizado de cada tipo de residuo. Por último, al finalizar la obra se asegurará la correcta limpieza de toda la zona de actuación y alrededores, retirando cualquier residuo que haya sido depositado y asegurando la ausencia de manchas en el suelo, sobre hormigón, de envases contaminados.

5.5. LIMPIEZA Y RESTAURACIÓN DE LA ZONA DE OBRAS

Cabe destacar que la gestión de los residuos forma parte de la restauración de la zona de obras, así, concluida la actividad prevista en el proyecto, se procederá al desmontaje de todos los elementos instalados, debiendo quedar el terreno libre de equipos, obras, materiales o restos de cualquier tipo, extraños al entorno, que serán gestionados de forma aislada en función de la naturaleza y características de los distintos tipos de residuos generados.

En cualquier caso, cuando el destino de los residuos sea la eliminación, esta se hará siempre en instalaciones autorizadas por la Consejería de Medio Ambiente de Cantabria.

6. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA GESTIÓN DE RCD

En la siguiente tabla se indica la valoración del coste de la gestión de residuos, que posteriormente formará parte del presupuesto del proyecto.

CAPÍTULO	VALORIZACIÓN (€)
CAPÍTULO 12. Residuos del moldeado y tratamiento físico y mecánico de superficie de metales y plásticos	2100
CAPÍTULO 13. Residuos de aceites y de combustibles líquidos	2500
CAPÍTULO 15. Residuos de envases; absorbentes, trapos de limpieza, materiales de filtración y ropas de protección no especificadas en otra categoría	1900
CAPÍTULO 16. Residuos no especificados en otro capítulo de la lista	2200
CAPÍTULO 17. Residuos de la construcción y demolición (incluida la tierra excavada de zonas contaminadas)	6350
CAPÍTULO 20. Residuos municipales incluidas las fracciones recogidas selectivamente	1350
TOTAL	**16400**

Tabla 2. Valoración de los residuos

ANEJO Nº19 – SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD..... 2

2. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD..... 15

3. PLIEGO DE CONDICIONES DEL E.S.S. 39

4. PRESUPUESTO 45

1. MEMORIA ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE

1. MEMORIA

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

1.1.2. Objeto

1.1.3. Contenido del EBSS

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

1.2.4. Características generales de la obra

1.3. Medios de auxilio

1.3.1. Medios de auxilio en obra

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

1.4.1. Vestuarios

1.4.2. Aseos

1.4.3. Comedor

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

1.6.1. Caídas al mismo nivel

1.6.2. Caídas a distinto nivel

1.6.3. Polvo y partículas

1.6.4. Ruido

1.6.5. Esfuerzos

1.6.6. Incendios

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

1.7.1. Caída de objetos

1.7.2. Dermatosis

1.7.3. Electrocuciones

1.7.4. Quemaduras

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

1.8.2. Trabajos en instalaciones

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

1.10. Medidas en caso de emergencia

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

1.1. Consideraciones preliminares: justificación, objeto y contenido

1.1.1. Justificación

La obra proyectada requiere la redacción de un estudio básico de seguridad y salud, debido a su reducido volumen y a su relativa sencillez de ejecución, cumpliéndose el artículo 4. "Obligatoriedad del estudio de seguridad y salud o del estudio básico de seguridad y salud en las obras" del Real Decreto 1627/97, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción, al verificarse que:

a) El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es inferior a 450.760,00 euros.

b) No se cumple que la duración estimada sea superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.

c) El volumen estimado de mano de obra, entendiéndose por tal la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores en la obra, no es superior a 500 días.

d) No se trata de una obra de túneles, galerías, conducciones subterráneas o presas.

1.1.2. Objeto

En el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud se definen las medidas a adoptar encaminadas a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.

Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos

1.1.3. Contenido del EBSS

El Estudio Básico de Seguridad y Salud precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma.

En el Estudio Básico de Seguridad y Salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

1.2. Datos generales

1.2.1. Agentes

Entre los agentes que intervienen en materia de seguridad y salud en la obra objeto del presente estudio, se reseñan:

- Promotor:
- Autor del proyecto:
- Constructor - Jefe de obra:
- Coordinador de seguridad y salud:

1.2.2. Características generales del Proyecto de Ejecución

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

- Denominación del proyecto: Proyecto Constructivo Polideportivo Multiusos en Torrelavega.
- Plantas sobre rasante:
- Plantas bajo rasante:
- Presupuesto de ejecución material: 1.839.344,69€
- Plazo de ejecución: 6 meses
- Núm. máx. operarios: 62

1.2.3. Emplazamiento y condiciones del entorno

En el presente apartado se especifican, de forma resumida, las condiciones del entorno a considerar para la adecuada evaluación y delimitación de los riesgos que pudieran causar.

- Dirección: Santander (Cantabria)
- Accesos a la obra:
- Topografía del terreno:
- Edificaciones colindantes:
- Servidumbres y condicionantes:
- Condiciones climáticas y ambientales:

Durante los periodos en los que se produzca entrada y salida de vehículos se señalizará convenientemente el acceso de los mismos, tomándose todas las medidas oportunas establecidas por la Dirección General de Tráfico y por la Policía Local, para evitar posibles accidentes de circulación.

Se conservarán los bordillos y el pavimento de las aceras colindantes, causando el mínimo deterioro posible y reponiendo, en cualquier caso, aquellas unidades en las que se aprecie algún desperfecto.

1.2.4. Características generales de la obra

Descripción de las características de las unidades de la obra que pueden influir en la previsión de los riesgos laborales:

1.3. Medios de auxilio

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo exclusivamente por personal especializado, en ambulancia. Tan solo los heridos leves podrán trasladarse por otros medios, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros sanitarios más próximos.

1.3.1. Medios de auxilio en obra

En la obra se dispondrá de un armario botiquín portátil modelo B con destino a empresas de 5 a 25 trabajadores, en un lugar accesible a los operarios y debidamente equipado, según la Orden TAS/2947/2007, de 8 de octubre, por la que se establece el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido se limitará, como mínimo, al establecido en el anexo VI. A). 3 del Real Decreto 486/97, de 14 de abril:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles
- Algodón hidrófilo
- Vendas
- Esparadrapo
- Apósitos adhesivos
- Tijeras
- Pinzas y guantes desechables

El responsable de emergencias revisará periódicamente el material de primeros auxilios, reponiendo los elementos utilizados y sustituyendo los productos caducados.

1.3.2. Medios de auxilio en caso de accidente: centros asistenciales más próximos

Se aporta la información de los centros sanitarios más próximos a la obra, que puede ser de gran utilidad si se llegara a producir un accidente laboral.

NIVEL ASISTENCIAL	NOMBRE, EMPLAZAMIENTO Y TELÉFONO	DISTANCIA APROX. (KM)
Primeros auxilios	Botiquín portátil	En la obra
Asistencia primaria (Urgencias)		5,00 km

La distancia al centro asistencial más próximo se estima en 15 minutos, en condiciones normales de tráfico.

1.4. Instalaciones de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" contenidas en la legislación vigente en la materia.

Dadas las características y el volumen de la obra, se ha previsto la colocación de instalaciones provisionales tipo caseta prefabricada para los vestuarios y aseos, pudiéndose habilitar posteriormente zonas en la propia obra para albergar dichos servicios, cuando las condiciones y las fases de ejecución lo permitan.

1.4.1. Vestuarios

Los vestuarios dispondrán de una superficie total de 2,0 m² por cada trabajador que deba utilizarlos simultáneamente, incluyendo bancos y asientos suficientes, además de taquillas dotadas de llave y con la capacidad necesaria para guardar la ropa y el calzado.

1.4.2. Aseos

La dotación mínima prevista para los aseos es de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen simultáneamente en la obra
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

1.4.3. Comedor

La zona destinada a comedor tendrá una altura mínima de 2,5 m, dispondrá de fregaderos de agua potable para la limpieza de los utensilios y la vajilla, estará equipada con mesas y asientos, y tendrá una provisión suficiente de vasos, platos y cubiertos, preferentemente desechables.

1.5. Identificación de riesgos y medidas preventivas a adoptar

A continuación se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir durante las distintas fases de la obra, con las medidas preventivas y de protección colectiva a adoptar con el fin de eliminar o reducir al máximo dichos riesgos, así como los equipos de protección individual (EPI) imprescindibles para mejorar las condiciones de seguridad y salud en la obra.

Riesgos generales más frecuentes

- Caída de objetos y/o materiales al mismo o a distinto nivel
- Desprendimiento de cargas suspendidas
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y golpes en la cabeza y extremidades
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas, pegamentos, etc.
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas de carácter general

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se colocarán carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles de la obra
- Se prohibirá la entrada a toda persona ajena a la obra
- Los recursos preventivos de la obra tendrán presencia permanente en aquellos trabajos que entrañen mayores riesgos, en cumplimiento de los supuestos regulados por el Real Decreto 604/06 que exigen su presencia.
- Las operaciones que entrañen riesgos especiales se realizarán bajo la supervisión de una persona cualificada, debidamente instruida
- Se suspenderán los trabajos en caso de tormenta y cuando llueva con intensidad o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h
- Cuando las temperaturas sean extremas, se evitará, en la medida de lo posible, trabajar durante las horas de mayor insolación
- La carga y descarga de materiales se realizará con precaución y cautela, preferentemente por medios mecánicos, evitando movimientos bruscos que provoquen su caída
- La manipulación de los elementos pesados se realizará por personal cualificado, utilizando medios mecánicos o palancas, para evitar sobreesfuerzos innecesarios
- Ante la existencia de líneas eléctricas aéreas, se guardarán las distancias mínimas preventivas, en función de su intensidad y voltaje
- No se realizará ningún trabajo dentro del radio de acción de las máquinas o vehículos
- Los operarios no desarrollarán trabajos, ni permanecerán, debajo de cargas suspendidas
- Se evitarán o reducirán al máximo los trabajos en altura
- Se utilizarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente, para el descenso y ascenso a las zonas excavadas
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas
- Dentro del recinto de la obra, los vehículos y máquinas circularán a una velocidad reducida, inferior a 20 km/h

Equipos de protección individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución de la obra

- Casco de seguridad homologado
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- Cinturón portaherramientas
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Guantes aislantes
- Calzado con puntera reforzada
- Calzado de seguridad con suela aislante y anticlavos
- Botas de caña alta de goma
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Ropa de trabajo impermeable
- Faja antilumbago
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.1. Durante los trabajos previos a la ejecución de la obra

Se expone la relación de los riesgos más frecuentes que pueden surgir en los trabajos previos a la ejecución de la obra, con las medidas preventivas, protecciones colectivas y equipos de protección individual (EPI), específicos para dichos trabajos.

- ***1.5.1.1. Instalación eléctrica provisional***

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de partículas en los ojos
- Incendios

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Prevención de posibles contactos eléctricos indirectos, mediante el sistema de protección de puesta a tierra y dispositivos de corte (interruptores diferenciales)
- Se respetará una distancia mínima a las líneas de alta tensión de 6 m para las líneas aéreas y de 2 m para las líneas enterradas
- Se comprobará que el trazado de la línea eléctrica no coincide con el del suministro de agua
- Se ubicarán los cuadros eléctricos en lugares accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, protegidas de la intemperie y provistas de puerta, llave y visera
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas antihumedad y conexiones estancas
- En caso de tender líneas eléctricas sobre zonas de paso, se situarán a una altura mínima de 2,2 m si se ha dispuesto algún elemento para impedir el paso de vehículos y de 5,0 m en caso contrario
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados y protegidos con tubos rígidos, a una profundidad superior a 0,4 m
- Las tomas de corriente se realizarán a través de clavijas blindadas normalizadas
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) y el empleo de fusibles caseros, empleándose una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado aislante para electricistas
- Guantes dieléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes
- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

- ***1.5.1.2. Vallado de obra***

Riesgos más frecuentes

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Proyección de fragmentos o de partículas

- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Exposición a vibraciones y ruido

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se prohibirá el aparcamiento en la zona destinada a la entrada de vehículos a la obra
- Se retirarán los clavos y todo el material punzante resultante del vallado
- Se localizarán las conducciones que puedan existir en la zona de trabajo, previamente a la excavación

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con puntera reforzada
- Guantes de cuero
- Ropa de trabajo reflectante

1.5.2. Durante las fases de ejecución de la obra

- ***1.5.2.1. Acondicionamiento del terreno***

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones en giros o movimientos inesperados de las máquinas, especialmente durante la operación de marcha atrás
- Circulación de camiones con el volquete levantado
- Fallo mecánico en vehículos y maquinaria, en especial de frenos y de sistema de dirección
- Caída de material desde la cuchara de la máquina
- Caída de tierra durante las maniobras de desplazamiento del camión
- Vuelco de máquinas por exceso de carga

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Antes de iniciar la excavación se verificará que no existen líneas o conducciones enterradas
- Los vehículos no circularán a distancia inferiores a 2,0 metros de los bordes de la excavación ni de los desniveles existentes
- Las vías de acceso y de circulación en el interior de la obra se mantendrán libres de montículos de tierra y de hoyos
- Todas las máquinas estarán provistas de dispositivos sonoros y luz blanca en marcha atrás
- La zona de tránsito quedará perfectamente señalizada y sin materiales acopiados
- Se realizarán entibaciones cuando exista peligro de desprendimiento de tierras

Equipos de protección individual (EPI)

- Auriculares antirruido
- Cinturón antivibratorio para el operador de la máquina

- ***1.5.2.2. Cimentación***

Riesgos más frecuentes

- Inundaciones o filtraciones de agua
- Vuelcos, choques y golpes provocados por la maquinaria o por vehículos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera
- El transporte de las armaduras se efectuará mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán los clavos sobrantes y los materiales punzantes

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

- ***1.5.2.3. Estructura***

Riesgos más frecuentes

- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado al vacío durante las operaciones de desencofrado
- Cortes al utilizar la sierra circular de mesa o las sierras de mano

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se protegerá la vía pública con una visera de protección formada por ménsula y entablado
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas o redes homologadas

Equipos de protección individual (EPI)

- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

- Guantes homologados para el trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para la manipulación de las armaduras
- Botas de goma de caña alta para hormigonado
- Botas de seguridad con plantillas de acero y antideslizantes

- ***1.5.2.4. Cerramientos y revestimientos exteriores***

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde distinto nivel
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Afecciones cutáneas por contacto con morteros, yeso, escayola o materiales aislantes

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Marquesinas para la protección frente a la caída de objetos
- No retirada de las barandillas antes de la ejecución del cerramiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Uso de mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra

- ***1.5.2.5. Cubiertas***

Riesgos más frecuentes

- Caída por los bordes de cubierta o deslizamiento por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El acopio de los materiales de cubierta se realizará en zonas alejadas de los bordes o aleros, y fuera de las zonas de circulación, preferentemente sobre vigas o soportes
- El acceso a la cubierta se realizará mediante escaleras de mano homologadas, ubicadas en huecos protegidos y apoyadas sobre superficies horizontales, sobrepasando 1,0 m la altura de desembarque
- Se instalarán anclajes en la cumbrera para amarrar los cables y/o los cinturones de seguridad

Equipos de protección individual (EPI)

- Calzado con suela antideslizante
- Ropa de trabajo impermeable
- Cinturón de seguridad con dispositivo anticaída

- ***1.5.2.6. Instalaciones en general***

Riesgos más frecuentes

- Electrocuciones por contacto directo o indirecto
- Quemaduras producidas por descargas eléctricas
- Intoxicación por vapores procedentes de la soldadura
- Incendios y explosiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- El personal encargado de realizar trabajos en instalaciones estará formado y adiestrado en el empleo del material de seguridad y de los equipos y herramientas específicas para cada labor
- Se utilizarán solamente lámparas portátiles homologadas, con manguera antihumedad y clavija de conexión normalizada, alimentadas a 24 voltios
- Se utilizarán herramientas portátiles con doble aislamiento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes aislantes en pruebas de tensión
- Calzado con suela aislante ante contactos eléctricos
- Banquetas aislantes de la electricidad
- Comprobadores de tensión
- Herramientas aislantes

- ***1.5.2.7. Revestimientos interiores y acabados***

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos o materiales desde el mismo nivel o desde distinto nivel
- Exposición a vibraciones y ruido
- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Sobreesfuerzos, movimientos repetitivos o posturas inadecuadas
- Dermatosis por contacto con yesos, escayola, cemento, pinturas o pegamentos...
- Intoxicación por inhalación de humos y gases

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Las pinturas se almacenarán en lugares que dispongan de ventilación suficiente, con el fin de minimizar los riesgos de incendio y de intoxicación

- Las operaciones de lijado se realizarán siempre en lugares ventilados, con corriente de aire
- En las estancias recién pintadas con productos que contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos queda prohibido comer o fumar
- Se señalizarán convenientemente las zonas destinadas a descarga y acopio de mobiliario de cocina y aparatos sanitarios, para no obstaculizar las zonas de paso y evitar tropiezos, caídas y accidentes
- Los restos de embalajes se acopiarán ordenadamente y se retirarán al finalizar cada jornada de trabajo

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes de goma
- Guantes de cuero
- Mascarilla con filtro mecánico para el corte de ladrillos con sierra
- Gafas de seguridad antiimpactos
- Protectores auditivos

1.5.3. Durante la utilización de medios auxiliares

La prevención de los riesgos derivados de la utilización de los medios auxiliares de la obra se realizará atendiendo a las prescripciones de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y a la Ordenanza de Trabajo en la Construcción, Vidrio y Cerámica (Orden de 28 de agosto de 1970), prestando especial atención a la Sección 3ª "Seguridad en el trabajo en las industrias de la Construcción y Obras Públicas" Subsección 2ª "Andamios en general".

En ningún caso se admitirá la utilización de andamios o escaleras de mano que no estén normalizados y cumplan con la normativa vigente.

En el caso de las plataformas de descarga de materiales, sólo se utilizarán modelos normalizados, disponiendo de barandillas homologadas y enganches para cinturón de seguridad, entre otros elementos.

Relación de medios auxiliares previstos en la obra con sus respectivas medidas preventivas y protecciones colectivas:

- ***1.5.3.1. Puntales***
- No se retirarán los puntales, ni se modificará su disposición una vez hayan entrado en carga, respetándose el periodo estricto de desencofrado
- Los puntales no quedarán dispersos por la obra, evitando su apoyo en posición inclinada sobre los paramentos verticales, acopiándose siempre cuando dejen de utilizarse
- Los puntales telescópicos se transportarán con los mecanismos de extensión bloqueados
- ***1.5.3.2. Torre de hormigonado***
- Se colocará, en un lugar visible al pie de la torre de hormigonado, un cartel que indique "Prohibido el acceso a toda persona no autorizada"
- Las torres de hormigonado permanecerán protegidas perimetralmente mediante barandillas homologadas, con rodapié, con una altura igual o superior a 0,9 m
- No se permitirá la presencia de personas ni de objetos sobre las plataformas de las torres de hormigonado durante sus cambios de posición
- En el hormigonado de los pilares de esquina, las torres de hormigonado se ubicarán con la cara de trabajo situada perpendicularmente a la diagonal interna del pilar, con el fin de lograr la posición más segura y eficaz
- ***1.5.3.3. Escalera de mano***
- Se revisará periódicamente el estado de conservación de las escaleras
- Dispondrán de zapatas antideslizantes o elementos de fijación en la parte superior o inferior de los largueros
- Se transportarán con el extremo delantero elevado, para evitar golpes a otros objetos o a personas
- Se apoyarán sobre superficies horizontales, con la planeidad adecuada para que sean estables e inmóviles, quedando prohibido el uso como cuña de cascotes, ladrillos, bovedillas o elementos similares
- Los travesaños quedarán en posición horizontal y la inclinación de la escalera será inferior al 75% respecto al plano horizontal
- El extremo superior de la escalera sobresaldrá 1,0 m de la altura de desembarque, medido en la dirección vertical
- El operario realizará el ascenso y descenso por la escalera en posición frontal (mirando los peldaños), sujetándose firmemente con las dos manos en los peldaños, no en los largueros
- Se evitará el ascenso o descenso simultáneo de dos o más personas
- Cuando se requiera trabajar sobre la escalera en alturas superiores a 3,5 m, se utilizará siempre el cinturón de seguridad con dispositivo anticaída
- ***1.5.3.4. Andamio de borriquetas***
- Los andamios de borriquetas se apoyarán sobre superficies firmes, estables y niveladas
- Se empleará un mínimo de dos borriquetas para la formación de andamios, quedando totalmente prohibido como apoyo el uso de bidones, ladrillos, bovedillas u otros objetos
- Las plataformas de trabajo estarán perfectamente ancladas a las borriquetas

- Queda totalmente prohibido instalar un andamio de borriquetas encima de otro

1.5.4. Durante la utilización de maquinaria y herramientas

Las medidas preventivas a adoptar y las protecciones a emplear para el control y la reducción de riesgos debidos a la utilización de maquinaria y herramientas durante la ejecución de la obra se desarrollarán en el correspondiente Plan de Seguridad y Salud, conforme a los siguientes criterios:

a) Todas las máquinas y herramientas que se utilicen en la obra dispondrán de su correspondiente manual de instrucciones, en el que estarán especificados claramente tanto los riesgos que entrañan para los trabajadores como los procedimientos para su utilización con la debida seguridad.

b) La maquinaria cumplirá las prescripciones contenidas en el vigente Reglamento de Seguridad en las Máquinas, las Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) y las especificaciones de los fabricantes.

c) No se aceptará la utilización de ninguna máquina, mecanismo o artificio mecánico sin reglamentación específica.

Relación de máquinas y herramientas que está previsto utilizar en la obra, con sus correspondientes medidas preventivas y protecciones colectivas:

- ***1.5.4.1. Pala cargadora***
- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible, para garantizar la estabilidad de la pala
- ***1.5.4.2. Retroexcavadora***
- Para realizar las tareas de mantenimiento, se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte
- Los desplazamientos de la retroexcavadora se realizarán con la cuchara apoyada sobre la máquina en el sentido de la marcha
- Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura
- Se prohibirá la realización de trabajos dentro del radio de acción de la máquina
- ***1.5.4.3. Camión de caja basculante***
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Se comprobará que el freno de mano está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga
- No se circulará con la caja izada después de la descarga
- ***1.5.4.4. Camión para transporte***
- Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico
- Las cargas se repartirán uniformemente en la caja, evitando acopios con pendientes superiores al 5% y protegiendo los materiales sueltos con una lona
- Antes de proceder a las operaciones de carga y descarga, se colocará el freno en posición de frenado y, en caso de estar situado en pendiente, calzos de inmovilización debajo de las ruedas
- En las operaciones de carga y descarga se evitarán movimientos bruscos que provoquen la pérdida de estabilidad, permaneciendo siempre el conductor fuera de la cabina
- ***1.5.4.5. Hormigonera***
- Las operaciones de mantenimiento serán realizadas por personal especializado, previa desconexión de la energía eléctrica
- La hormigonera tendrá un grado de protección IP-55
- Su uso estará restringido sólo a personas autorizadas
- Dispondrá de freno de basculamiento del bombo
- Los conductos de alimentación eléctrica de la hormigonera estarán conectados a tierra, asociados a un disyuntor diferencial
- Las partes móviles del aparato deberán permanecer siempre protegidas mediante carcasas conectadas a tierra
- No se ubicarán a distancias inferiores a tres metros de los bordes de excavación y/o de los bordes de los forjados
- ***1.5.4.6. Vibrador***
- La operación de vibrado se realizará siempre desde una posición estable
- La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando discurra por zonas de paso
- Tanto el cable de alimentación como su conexión al transformador estarán en perfectas condiciones de estanqueidad y aislamiento
- Los operarios no efectuarán el arrastre del cable de alimentación colocándolo alrededor del cuerpo. Si es necesario, esta operación se realizará entre dos operarios
- El vibrado del hormigón se realizará desde plataformas de trabajo seguras, no permaneciendo en ningún momento el operario sobre el encofrado ni sobre elementos inestables
- Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento, ni se desplazará tirando de los cables

- Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición diaria normalizado para un período de referencia de ocho horas, no superará 2,5 m/s², siendo el valor límite de 5 m/s²

- ***1.5.4.7. Martillo picador***
- Las mangueras de aire comprimido deben estar situadas de forma que no dificulten ni el trabajo de los operarios ni el paso del personal
- No se realizarán ni esfuerzos de palanca ni operaciones similares con el martillo en marcha
- Se verificará el perfecto estado de los acoplamientos de las mangueras
- Se cerrará el paso del aire antes de desarmar un martillo

- ***1.5.4.8. Maquinillo***
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice el maquinillo estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Previamente al inicio de cualquier trabajo, se comprobará el estado de los accesorios de seguridad, del cable de suspensión de cargas y de las eslingas
- Se comprobará la existencia del limitador de recorrido que impide el choque de la carga contra el extremo superior de la pluma
- Dispondrá de marcado CE, de declaración de conformidad y de manual de instrucciones emitido por el fabricante
- Quedará claramente visible el cartel que indica el peso máximo a elevar
- Se acotará la zona de la obra en la que exista riesgo de caída de los materiales transportados por el maquinillo
- Se revisará el cable a diario, siendo obligatoria su sustitución cuando el número de hilos rotos sea igual o superior al 10% del total
- El anclaje del maquinillo se realizará según se indica en el manual de instrucciones del fabricante
- El arriostramiento nunca se hará con bidones llenos de agua, de arena u de otro material
- Se realizará el mantenimiento previsto por el fabricante

- ***1.5.4.9. Sierra circular***
- Su uso está destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra
- Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se emplearán discos abrasivos y para elementos de madera discos de sierra
- Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando
- La zona de trabajo deberá estar limpia de serrín y de virutas, para evitar posibles incendios
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El trabajo con el disco agresivo se realizará en húmedo
- No se utilizará la sierra circular sin la protección de prendas adecuadas, tales como mascarillas antipolvo y gafas

- ***1.5.4.10. Sierra circular de mesa***
- Será utilizado exclusivamente por la persona debidamente autorizada
- El trabajador que utilice la sierra circular estará debidamente formado en su uso y manejo, conocerá el contenido del manual de instrucciones, las correctas medidas preventivas a adoptar y el uso de los EPI necesarios
- Las sierras circulares se ubicarán en un lugar apropiado, sobre superficies firmes y secas, a distancias superiores a tres metros del borde de los forjados, salvo que éstos estén debidamente protegidos por redes, barandillas o petos de remate
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos
- La sierra estará totalmente protegida por la parte inferior de la mesa, de manera que no se pueda acceder al disco
- La parte superior de la sierra dispondrá de una carcasa metálica que impida el acceso al disco de sierra, excepto por el punto de introducción del elemento a cortar, y la proyección de partículas
- Se utilizará siempre un empujador para guiar el elemento a cortar, de modo que en ningún caso la mano quede expuesta al disco de la sierra
- La instalación eléctrica de la máquina estará siempre en perfecto estado y condiciones, comprobándose periódicamente el cableado, las clavijas y la toma de tierra
- Las piezas a serrar no contendrán clavos ni otros elementos metálicos
- El operario se colocará a sotavento del disco, evitando la inhalación de polvo

- ***1.5.4.11. Cortadora de material cerámico***
- Se comprobará el estado del disco antes de iniciar cualquier trabajo. Si estuviera desgastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución
- la protección del disco y de la transmisión estará activada en todo momento
- No se presionará contra el disco la pieza a cortar para evitar el bloqueo

- ***1.5.4.12. Equipo de soldadura***
- No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10 metros de la zona de trabajo de soldadura

- Antes de soldar se eliminarán las pinturas y recubrimientos del soporte
- Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo químico en perfecto estado y condiciones de uso, en un lugar próximo y accesible
- En los locales cerrados en los que no se pueda garantizar una correcta renovación de aire se instalarán extractores, preferentemente sistemas de aspiración localizada
- Se paralizarán los trabajos de soldadura en altura ante la presencia de personas bajo el área de trabajo
- Tanto los soldadores como los trabajadores que se encuentren en las inmediaciones dispondrán de protección visual adecuada, no permaneciendo en ningún caso con los ojos al descubierto

- ***1.5.4.13. Herramientas manuales diversas***
- La alimentación de las herramientas se realizará a 24 V cuando se trabaje en ambientes húmedos o las herramientas no dispongan de doble aislamiento
- El acceso a las herramientas y su uso estará permitido únicamente a las personas autorizadas
- No se retirarán de las herramientas las protecciones diseñadas por el fabricante
- Se prohibirá, durante el trabajo con herramientas, el uso de pulseras, relojes, cadenas y elementos similares
- Las herramientas eléctricas dispondrán de doble aislamiento o estarán conectadas a tierra
- En las herramientas de corte se protegerá el disco con una carcasa antiproyección
- Las conexiones eléctricas a través de clemas se protegerán con carcasas anticontactos eléctricos
- Las herramientas se mantendrán en perfecto estado de uso, con los mangos sin grietas y limpios de residuos, manteniendo su carácter aislante para los trabajos eléctricos
- Las herramientas eléctricas estarán apagadas mientras no se estén utilizando y no se podrán usar con las manos o los pies mojados
- En los casos en que se superen los valores de exposición al ruido indicados en el artículo 51 del Real Decreto 286/06 de protección de los trabajadores frente al ruido, se establecerán las acciones correctivas oportunas, tales como el empleo de protectores auditivos

1.6. Identificación de los riesgos laborales evitables

En este apartado se reseña la relación de las medidas preventivas a adoptar para evitar o reducir el efecto de los riesgos más frecuentes durante la ejecución de la obra.

1.6.1. Caídas al mismo nivel

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se habilitarán y balizarán las zonas de acopio de materiales

1.6.2. Caídas a distinto nivel

- Se dispondrán escaleras de acceso para salvar los desniveles
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Se mantendrán en buen estado las protecciones de los huecos y de los desniveles
- Las escaleras de acceso quedarán firmemente sujetas y bien amarradas

1.6.3. Polvo y partículas

- Se regará periódicamente la zona de trabajo para evitar el polvo
- Se usarán gafas de protección y mascarillas antipolvo en aquellos trabajos en los que se genere polvo o partículas

1.6.4. Ruido

- Se evaluarán los niveles de ruido en las zonas de trabajo
- Las máquinas estarán provistas de aislamiento acústico
- Se dispondrán los medios necesarios para eliminar o amortiguar los ruidos

1.6.5. Esfuerzos

- Se evitará el desplazamiento manual de las cargas pesadas
- Se limitará el peso de las cargas en caso de desplazamiento manual
- Se evitarán los sobreesfuerzos o los esfuerzos repetitivos
- Se evitarán las posturas inadecuadas o forzadas en el levantamiento o desplazamiento de cargas

1.6.6. Incendios

- No se fumará en presencia de materiales fungibles ni en caso de existir riesgo de incendio

1.6.7. Intoxicación por emanaciones

- Los locales y las zonas de trabajo dispondrán de ventilación suficiente
- Se utilizarán mascarillas y filtros apropiados

1.7. Relación de los riesgos laborales que no pueden eliminarse

Los riesgos que difícilmente pueden eliminarse son los que se producen por causas inesperadas (como caídas de objetos y desprendimientos, entre otras). No obstante, pueden reducirse con el adecuado

uso de las protecciones individuales y colectivas, así como con el estricto cumplimiento de la normativa en materia de seguridad y salud, y de las normas de la buena construcción.

1.7.1. Caída de objetos

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se montarán marquesinas en los accesos
- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada
- Se evitará el amontonamiento de materiales u objetos sobre los andamios
- No se lanzarán cascotes ni restos de materiales desde los andamios

Equipos de protección individual (EPI)

- Casco de seguridad homologado
- Guantes y botas de seguridad
- Uso de bolsa portaherramientas

1.7.2. Dermatosis

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se evitará la generación de polvo de cemento

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y ropa de trabajo adecuada

1.7.3. Electrocuciones

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- Se revisará periódicamente la instalación eléctrica
- El tendido eléctrico quedará fijado a los paramentos verticales
- Los alargadores portátiles tendrán mango aislante
- La maquinaria portátil dispondrá de protección con doble aislamiento
- Toda la maquinaria eléctrica estará provista de toma de tierra

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes dieléctricos
- Calzado aislante para electricistas
- Banquetas aislantes de la electricidad

1.7.4. Quemaduras

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes, polainas y mandiles de cuero

1.7.5. Golpes y cortes en extremidades

Medidas preventivas y protecciones colectivas

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos, limpia y bien iluminada

Equipos de protección individual (EPI)

- Guantes y botas de seguridad

1.8. Condiciones de seguridad y salud, en trabajos posteriores de reparación y mantenimiento

En este apartado se aporta la información útil para realizar, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio construido que entrañan mayores riesgos.

1.8.1. Trabajos en cerramientos exteriores y cubiertas

Para los trabajos en cerramientos, aleros de cubierta, revestimientos de paramentos exteriores o cualquier otro que se efectúe con riesgo de caída en altura, deberán utilizarse andamios que cumplan las condiciones especificadas en el presente estudio básico de seguridad y salud.

Durante los trabajos que puedan afectar a la vía pública, se colocará una visera de protección a la altura de la primera planta, para proteger a los transeúntes y a los vehículos de las posibles caídas de objetos.

1.8.2. Trabajos en instalaciones

Los trabajos correspondientes a las instalaciones de fontanería, eléctrica y de gas, deberán realizarse por personal cualificado, cumpliendo las especificaciones establecidas en su correspondiente Plan de Seguridad y Salud, así como en la normativa vigente en cada materia.

Antes de la ejecución de cualquier trabajo de reparación o de mantenimiento de los ascensores y montacargas, deberá elaborarse un Plan de Seguridad suscrito por un técnico competente en la materia.

1.8.3. Trabajos con pinturas y barnices

Los trabajos con pinturas u otros materiales cuya inhalación pueda resultar tóxica deberán realizarse con ventilación suficiente, adoptando los elementos de protección adecuados.

1.9. Trabajos que implican riesgos especiales

En la obra objeto del presente Estudio Básico de Seguridad y Salud concurren los riesgos especiales referidos en los puntos 1, 2 y 10 incluidos en el Anexo II. "Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores" del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre.

Estos riesgos especiales suelen presentarse en la ejecución de la estructura, cerramientos y cubiertas y en el propio montaje de las medidas de seguridad y de protección. Cabe destacar:

- Montaje de forjado, especialmente en los bordes perimetrales.
- Ejecución de cerramientos exteriores.
- Formación de los antepechos de cubierta.
- Colocación de horcas y redes de protección.
- Los huecos horizontales y los bordes de los forjados se protegerán mediante barandillas y redes homologadas
- Disposición de plataformas voladas.
- Elevación y acople de los módulos de andamiaje para la ejecución de las fachadas.

1.10. Medidas en caso de emergencia

El contratista deberá reflejar en el correspondiente plan de seguridad y salud las posibles situaciones de emergencia, estableciendo las medidas oportunas en caso de primeros auxilios y designando para ello a personal con formación, que se hará cargo de dichas medidas.

Los trabajadores responsables de las medidas de emergencia tienen derecho a la paralización de su actividad, debiendo estar garantizada la adecuada administración de los primeros auxilios y, cuando la situación lo requiera, el rápido traslado del operario a un centro de asistencia médica.

1.11. Presencia de los recursos preventivos del contratista

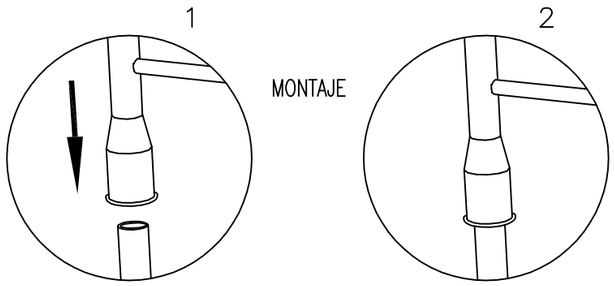
Dadas las características de la obra y los riesgos previstos en el presente Estudio Básico de Seguridad y Salud, cada contratista deberá asignar la presencia de sus recursos preventivos en la obra, según se establece en la legislación vigente en la materia.

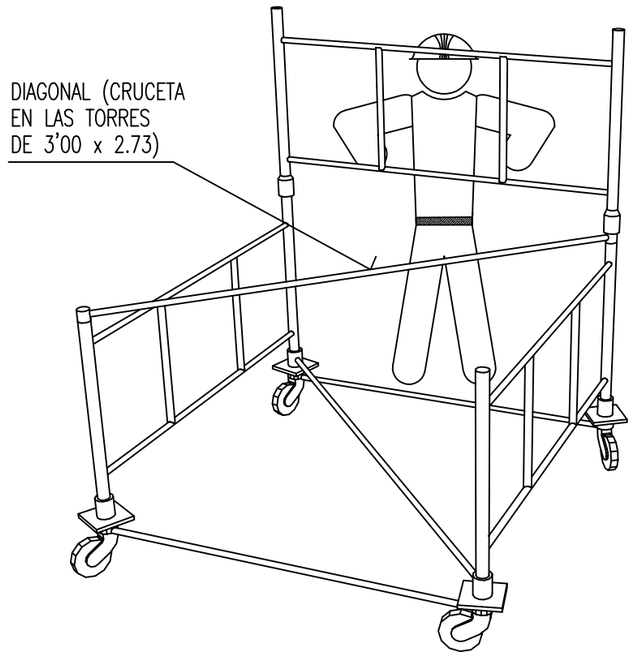
A tales efectos, el contratista deberá concretar los recursos preventivos asignados a la obra con capacitación suficiente, que deberán disponer de los medios necesarios para vigilar el cumplimiento de las medidas incluidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

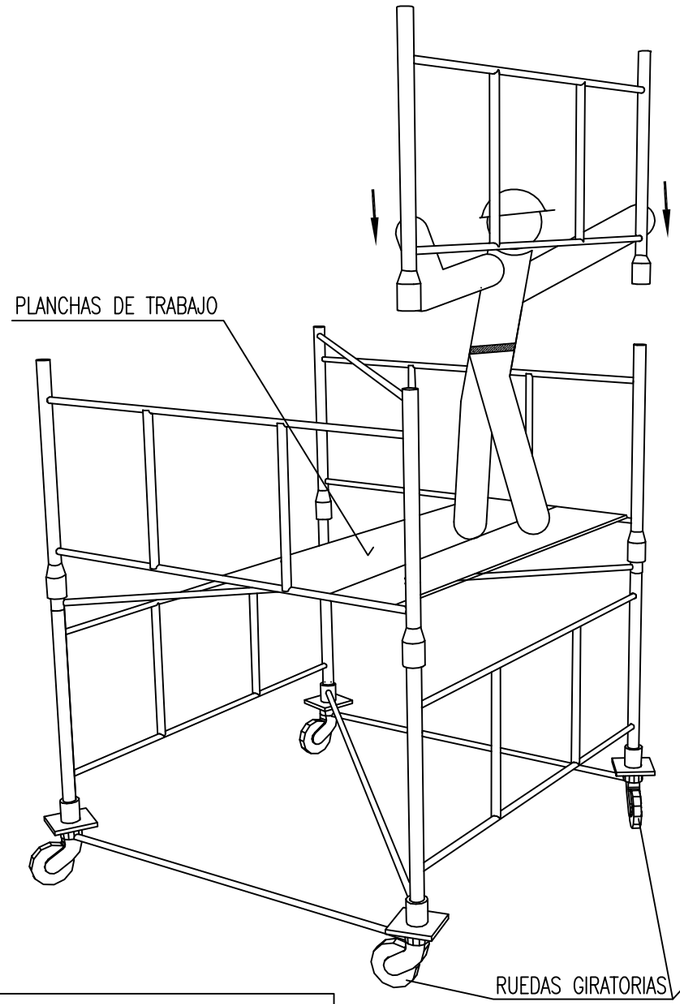
Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas en dicho Plan, así como la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

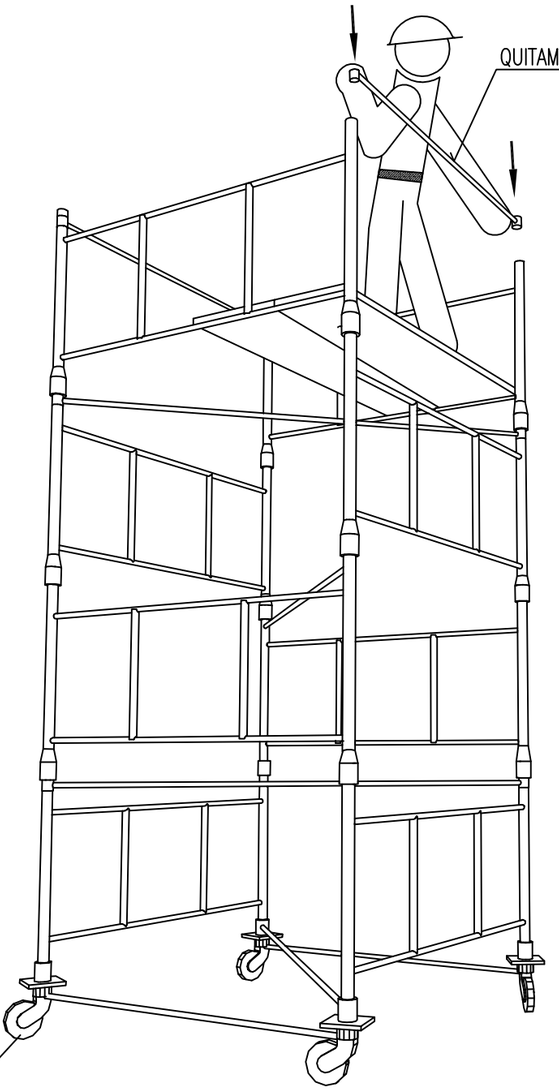
2. PLANOS ESTUDIO SEGURIDAD Y SALUD

MONTAJE DE TORRES MOVILES







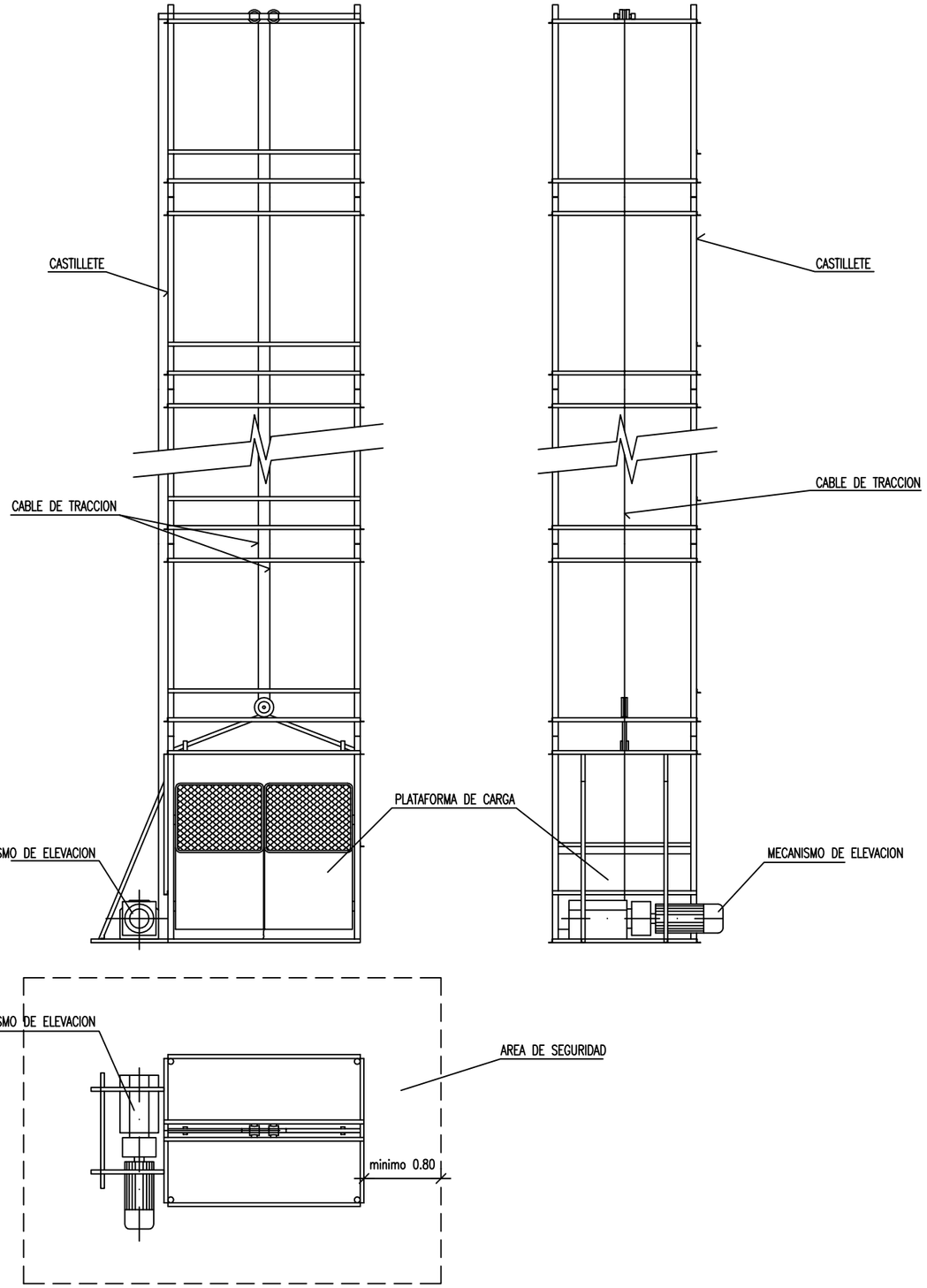


DESCRIPCION GENERAL DE LAS TORRES :

TORRE DE 2'00 x 2'00 metros de Base. Está formada por elementos de 2'00 x 1'00 metros y diagonales, pudiendo alzanzar una altura máxima de 10 metros sin necesidad de arriostramiento.

TORRE DE 3'00 x 2'73 metros de Base. Está formada por elementos de 3'00 x 1'00 metros y crucetas, pudiendo alzanzar una altura máxima de 13 metros sin necesidad de arriostramiento.

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 1



-LA INSTALACION ELECTRICA ESTARA PROTEGIDA EN TODO MOMENTO CON DISYUNTOR DIFERENCIAL DE 300 mA. DE SENSIBILIDAD Y TOMA DE TIERRA ADECUADA. NO PRESENTARA POR EL EXTERIOR PARTES ELECTRICAS ACTIVAS SIN RECUBRIMIENTO AISLANTE ADECUADO.

-TODOS LOS ELEMENTOS MECANICOS (TAMBOR DE ARROLLAMIENTO, ENGRANAJES, ETC) ESTARAN PROTEGIDOS POR CARCASAS ADEUCADAS.

-EL CASTILLETE DEBERA DISPONER DE UNA CIMENTACION SOBRE HORMIGON ADECUADA. NO PRESENTARA DESPLOMES Y SE ASEGURARA SU CORRECTO ANCLADO AL EDIFICIO.

-SI LA SUJECCIàN DE LA PLATAFORMA AL CABLE SE EFECTUA MEDIANTE GAZAS O PERRILLOS, SE UTILIZARAN UN MINIMO DE TRES, CORRECTAMENTE INSTALADOS Y NO PRESENTANDO UN NéMERO DE HILOS ROTOS SUPERIOR AL 10%.

-TODO EL AREA DEL CASTILLETE SOBRE EL PISO ESTARA SENALIZADA Y PROTEGIDA CON VALLAS O BARANDILLAS A DISTANCIA SUPERIOR A 0.80 m. DE CUALQUIER PUNTO, IMPIDIENDO LA PRESENCIA DE PERSONAS BAJO LA VERTICAL DE CARGA.

-SE INSTALARA EN LUGAR VISIBLE UN CARTEL "PROHIBIDO EL USO DE PERSONAS" EN TODOS LOS POSIBLES ACCESOS.

-LOS MATERIALES SE CARGARAN EN CARRETILLAS O CARROS, DE FORMA QUE NO PUEDAN CAERSE.

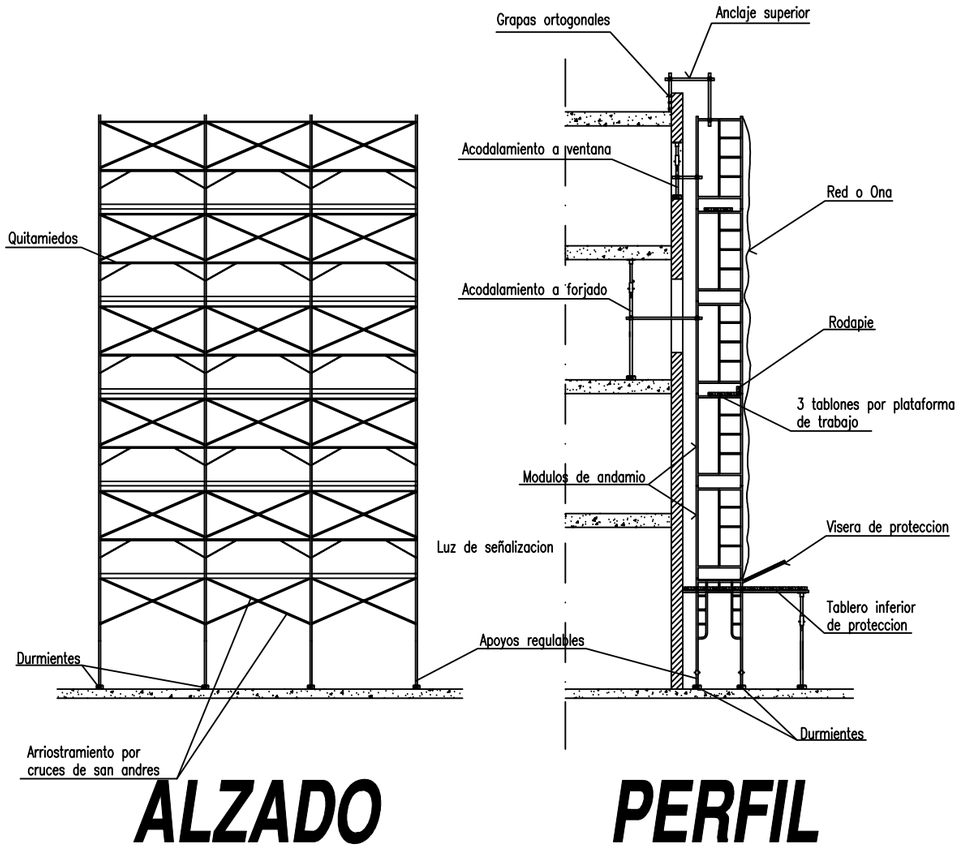
-SE INSTALARAN ENCLAVAMIENTOS Y DISPOSITIVOS DE SEGURIDAD QUE IMPIDAN EL FUNCIONAMIENTO DEL APARATO CON LAS PUERTAS ABIERTAS Y/O LAS BARANDILLAS DE DESEMBARQUE EN LAS PLANTAS FUERA DE SU POSICION PROTECTORA.

-LA PLATAFORMA DEBERA CONTAR CON DISPOSITIVOS AUXILIARES ANTICAIDA QUE PREVEAN LA POSIBLE ROTURA DEL CABLE O FRENOS.

DETALLE DE MONTACARGAS

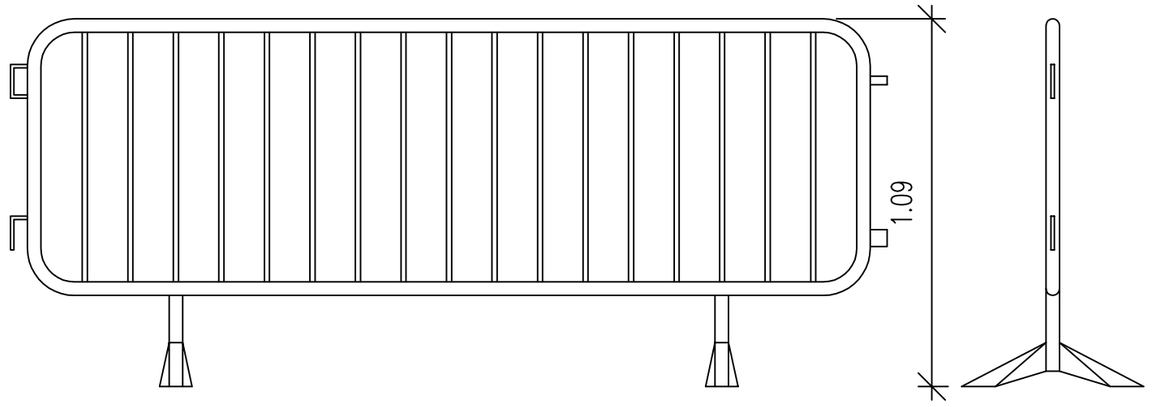
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 2

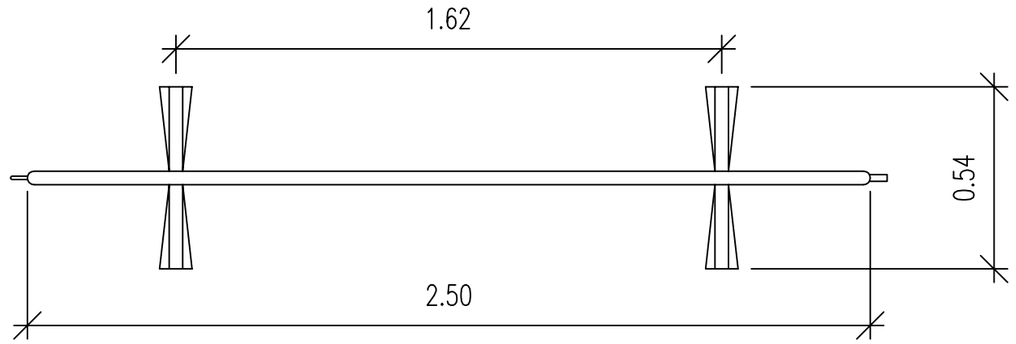
ANDAMIOS METALICOS



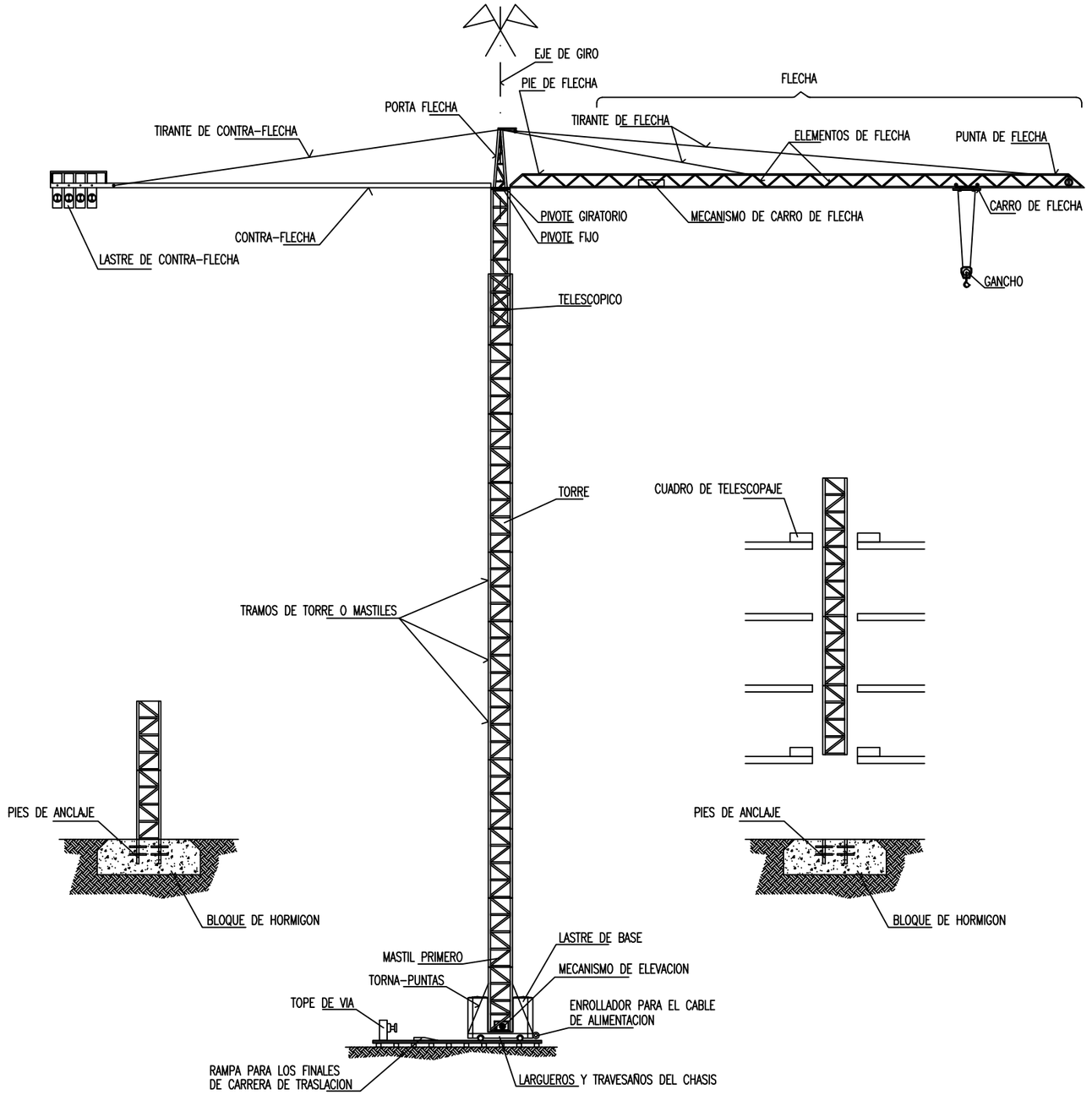
ALZADO **PERFIL**

VALLA MOVIL DE PROTECCION Y PROHIBICION DE PASO



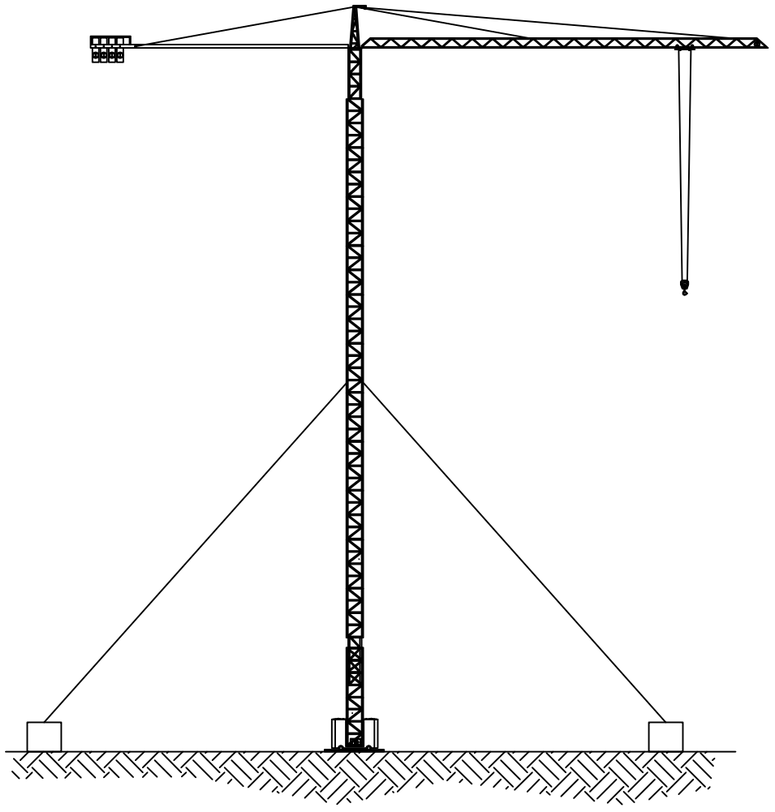


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 3

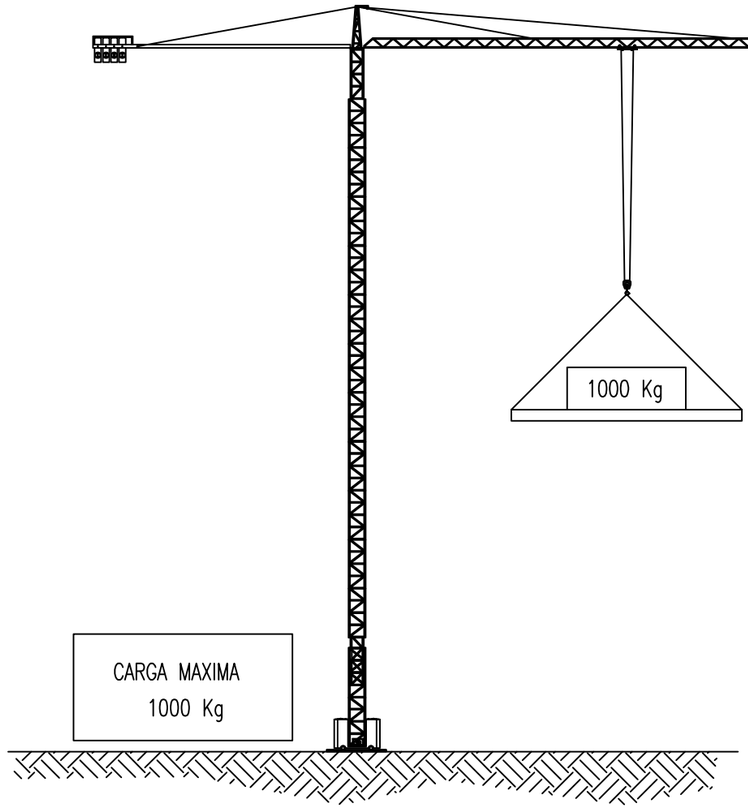


GRUA TORRE CON GIRO ARRIBA

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4



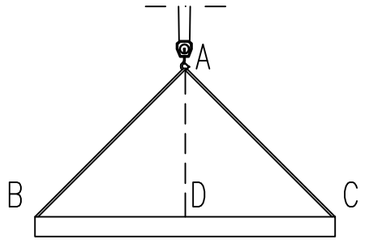
LAS GRUAS SE MONTARAN CONVENIENTEMENTE
PARA QUE QUEDE GARANTIZADA SU ESTABILIDAD,
MEDIANTE FIJACION SOLIDA Y FIRME AL SUELO.



LAS GRUAS NO SE CARGARAN CON PESOS
SUPERIORES A LA MAXIMA CARGA UTIL.

GRUAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESTABILIDAD Y CARGAS)

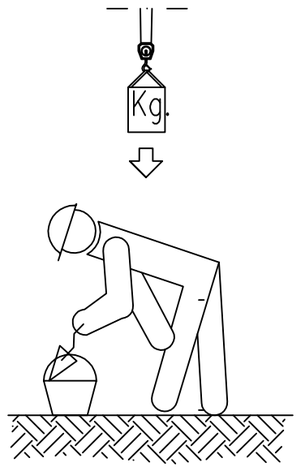
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5



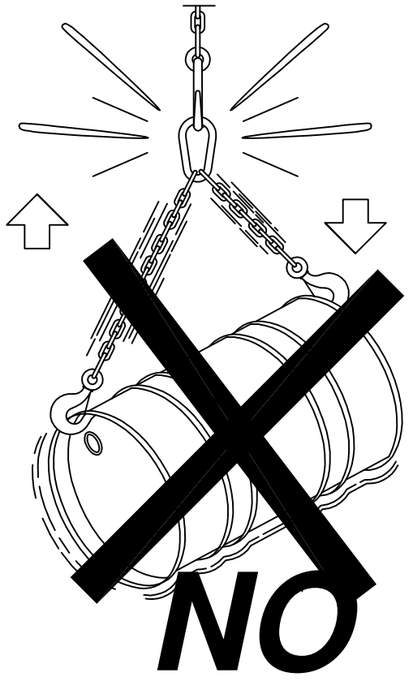
AD=DC=BD (PARA 90°)

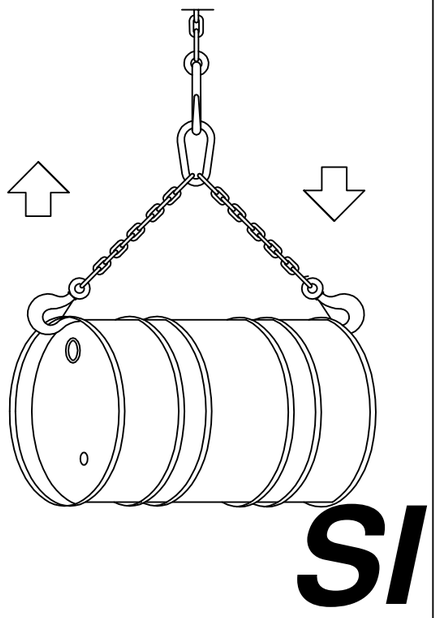
DISPOSICION CORRECTA DE LAS ESLINGAS.
EL GANCHO IRA PROVISTO DE CIERRE DE SEGURIDAD.

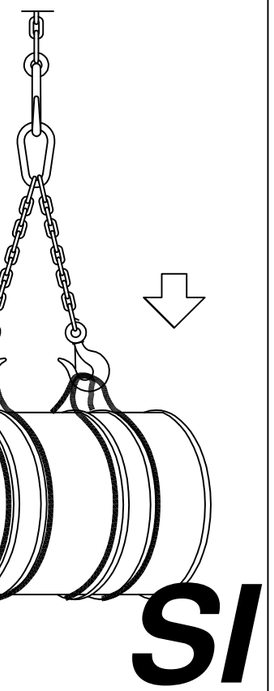
LAS CARGAS NO SE TRANSPOR_
TARAN POR ENCIMA DE LUGARES
EN DONDE ESTEN LOS
TRABAJADORES.
LOS TRABAJADORES NO
DEBERAN PERMANECER
EN LA VERTICAL DE LAS
CARGAS.

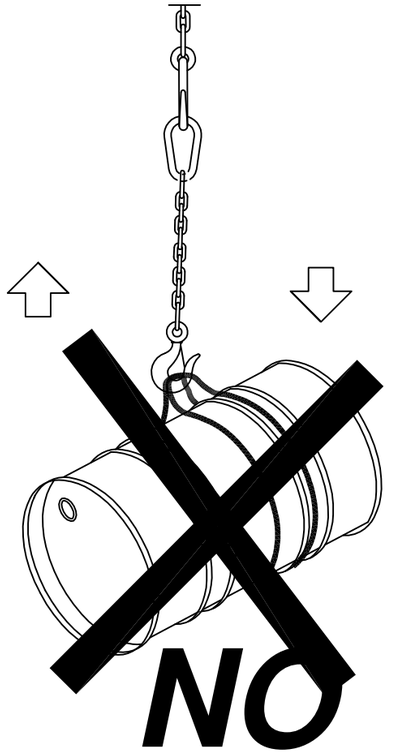


GRUAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN ESLINGAS Y TRABAJADORES).





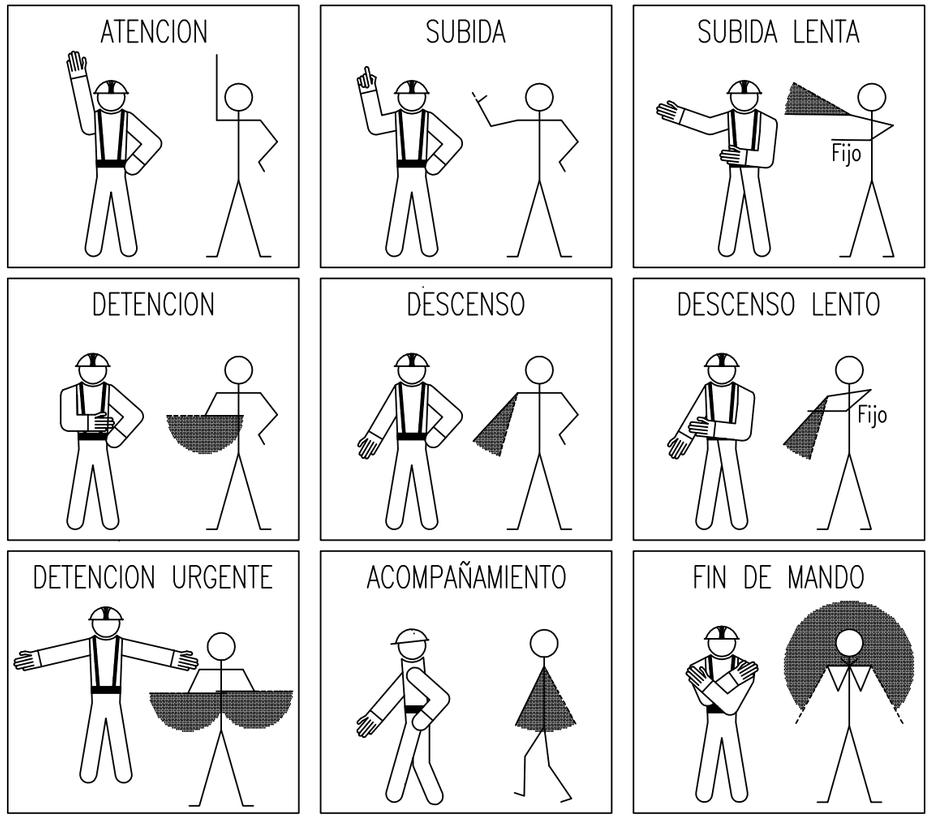


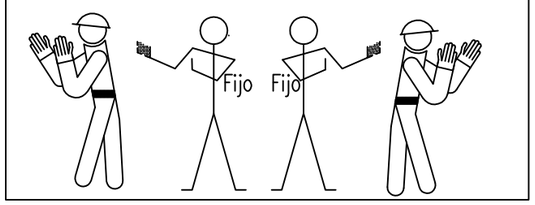


GRUAS TORRE
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN EL IZADO DE CARGAS)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6

SEÑALES PARA MANEJO DE GRUAS





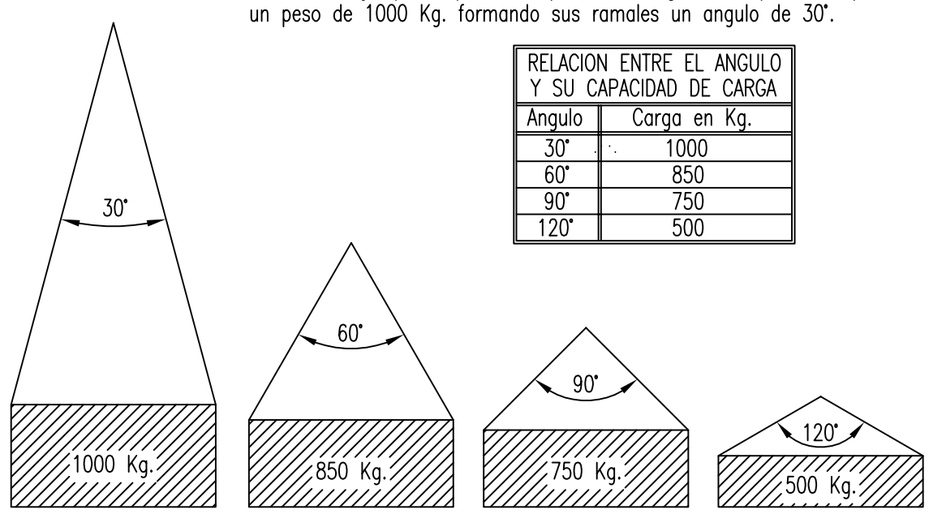
SEÑALES ACUSTICAS O LUMINOSAS DE CONTESTACION

COMPRENDIDO Obedezco	Una señal breve
REPITA Solicito órdenes	Dos señales breves
CUIDADO Peligro inminente	Señales largas o una contínua
EN MARCHA LIBRE Aparato desplazándose	Señales cortas

ANGULO DE LOS RAMALES EN LAS ESLINGAS PARA EL MANEJO DE MATERIALES CON LA MISMA ESLINGA.

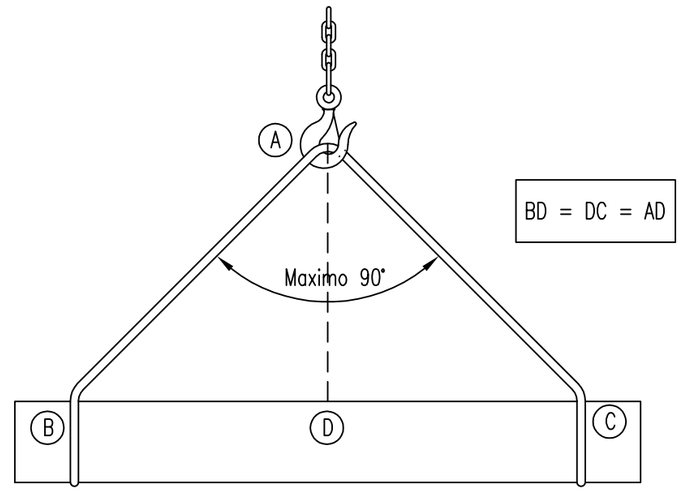
Cuadro de ejemplo, suponiendo que una eslinga sea capaz de soportar un peso de 1000 Kg. formando sus ramales un angulo de 30°.

RELACION ENTRE EL ANGULO Y SU CAPACIDAD DE CARGA	
Angulo	Carga en Kg.
30°	1000
60°	850
90°	750
120°	500



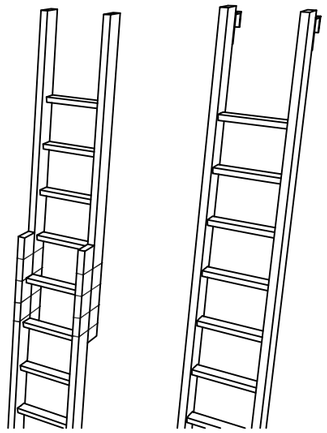
La carga maxima que puede soportar una eslinga depende, fundamentalmente, del angulo formado por los ramales de la misma. A mayor angulo, menor será la capacidad de carga de la eslinga.

NUNCA SE DEBE HACER TRABAJAR UNA ESLINGA CON UN ANGULO MAYOR DE 90°.
Y LA CARGA SIEMPRE IRA CENTRADA.

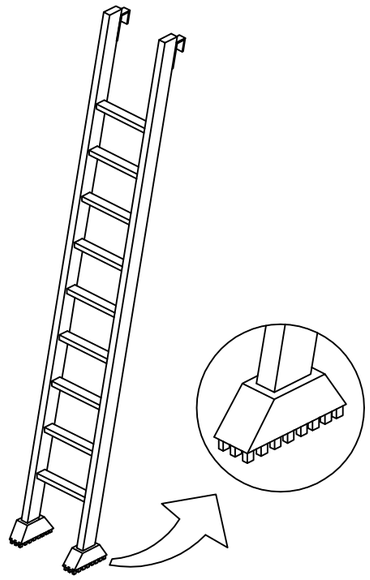


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7

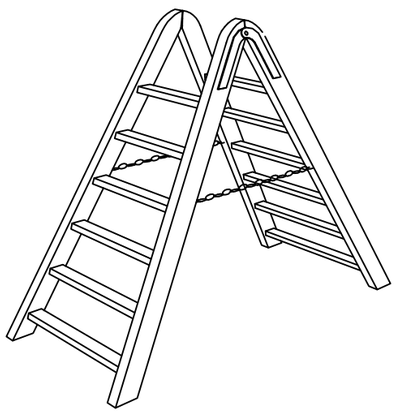
PRECAUCIONES EN EL USO DE ESCALERAS DE MANO



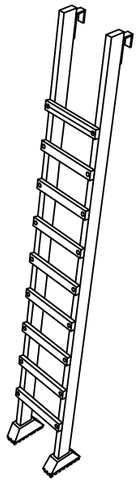
NO SE DEBE REALIZAR NUNCA EL EMPALME IMPROVISADO DE DOS ESCALERAS.

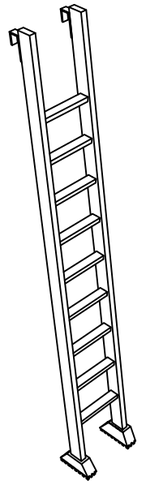


EQUIPAR LA S ESCALERAS PORTATILES CON BASES ANTIRRESBALADIZAS PARA UNA MEJOR ESTABILIDAD.

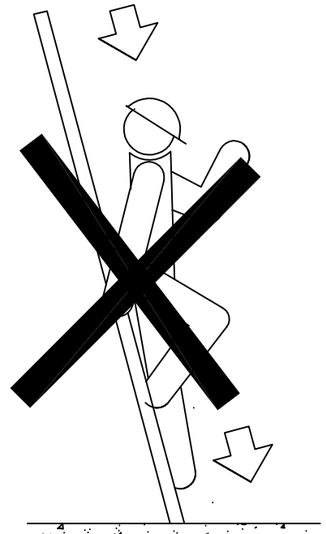


TOPE Y CADENA PARA IMPEDIR LA APERTURA.

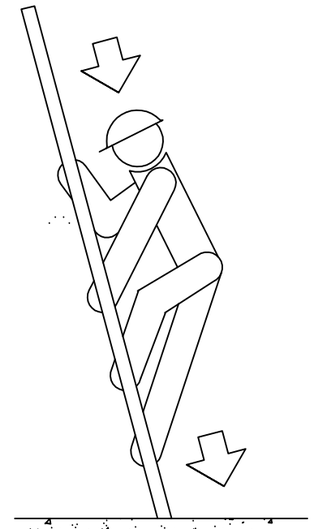




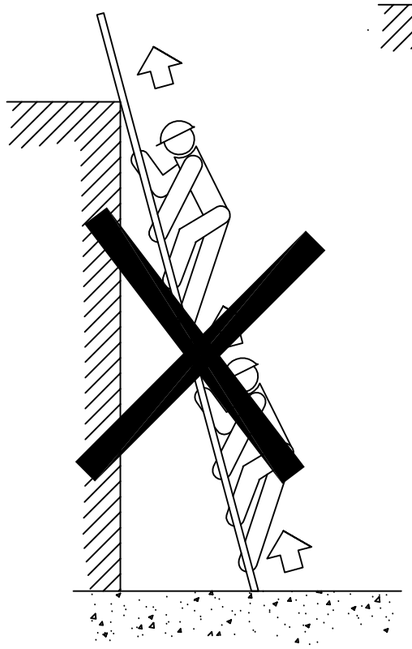
LOS LARGEROS SERAN DE UNA SOLA PIEZA Y LOS PELDANOS ESTARAN BIEN ENSAMBLADOS Y NO CLABADOS.



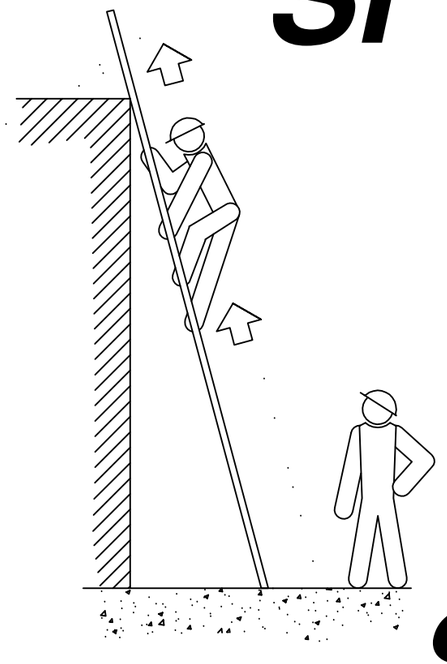
NO



SI



NO

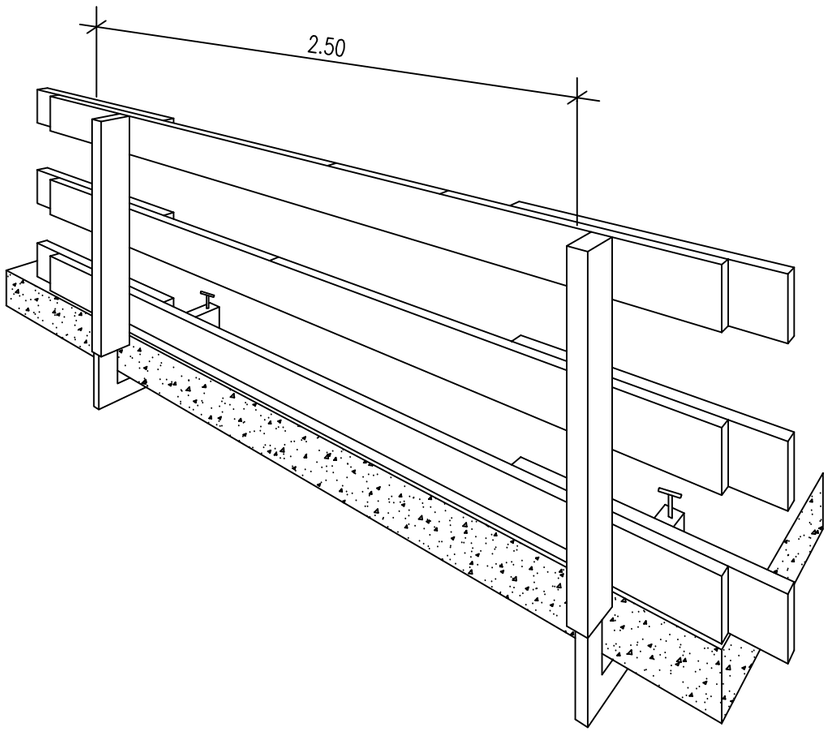


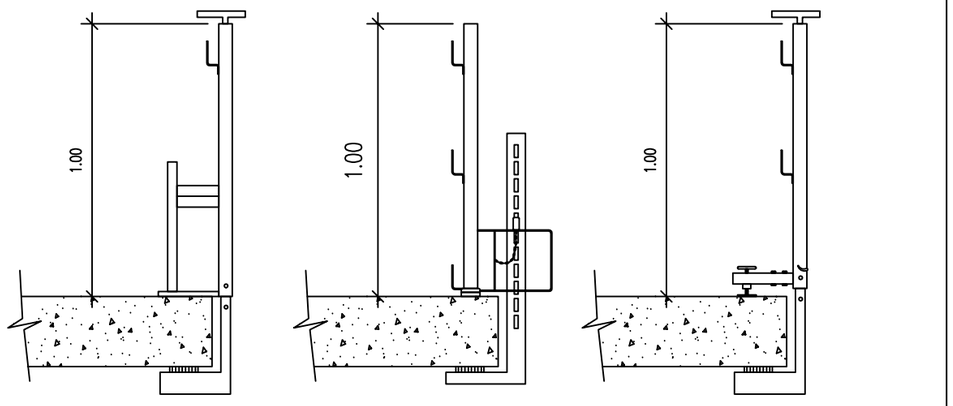
SI

ESCALERAS DE MANO
(PRECAUCIONES A TENER EN CUENTA EN SU SUBIDA Y BAJADA)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 8

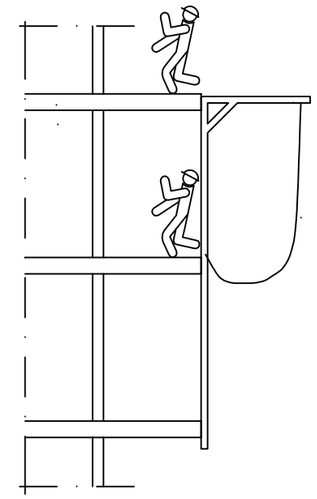
BARANDILLA CON SOPORTE TIPO "SARGENTO"



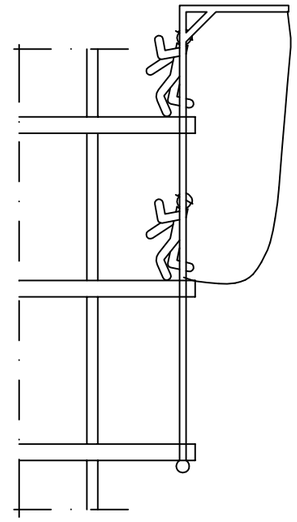


SOPORTE " TIPO – 3 " SOPORTE " TIPO – 2 " SOPORTE " TIPO – 1 "

REDES (CAIDAS DE PERSONAS Y OBJETOS)

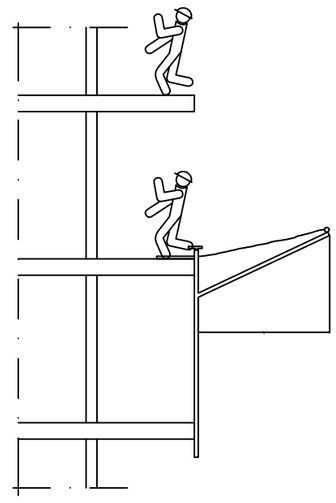


Red (Desarrollo 5 metros)



Red (Altura 5 metros)

REDES DE HORCA



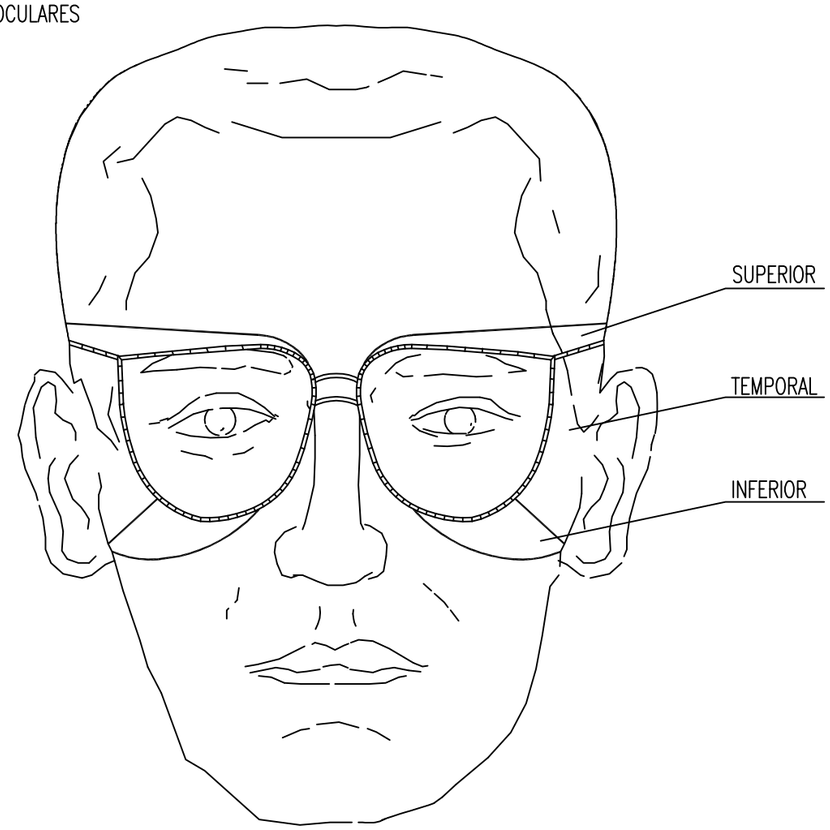
RED DE MARQUESINA HORIZONTAL O DE VOLADIZO

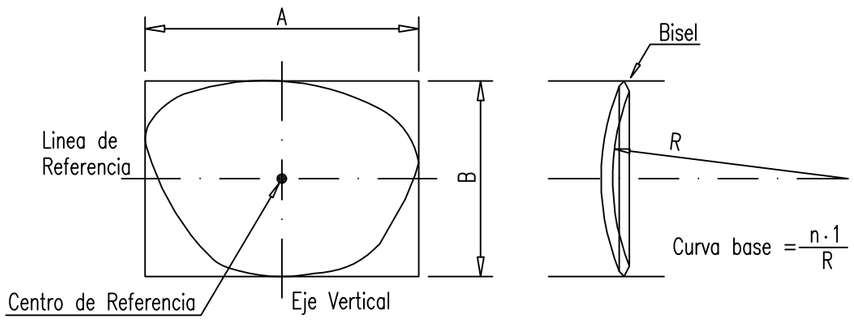
Escala 1/100

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 9

PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD II)

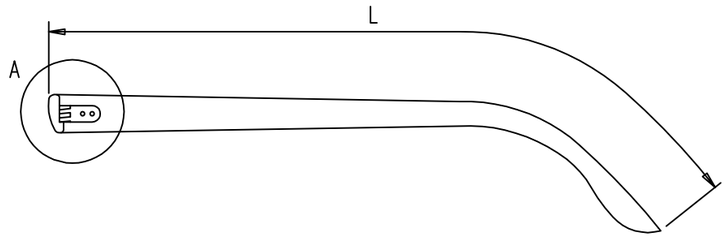
OCULARES

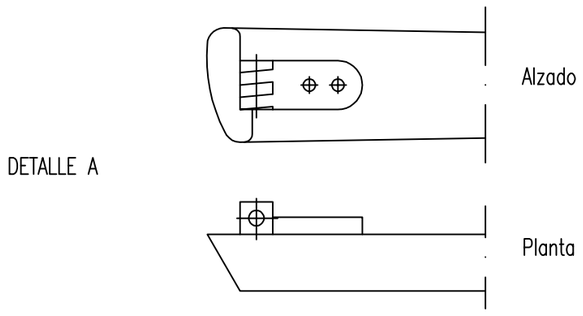




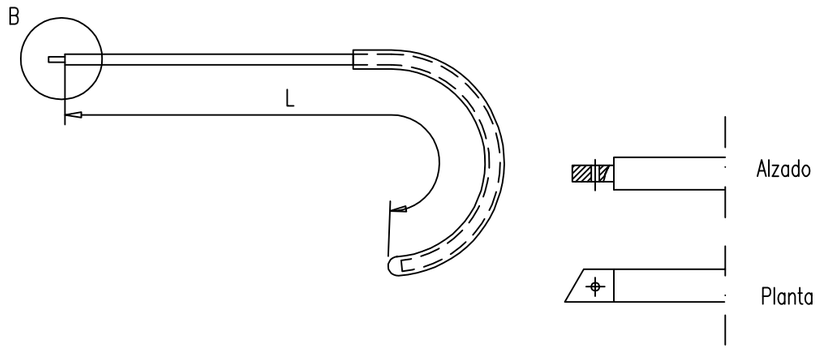
PROTECCIONES INDIVIDUALES (GAFAS DE SEGURIDAD I)

PATILLA DE SUJECCION TIPO ESPATULA





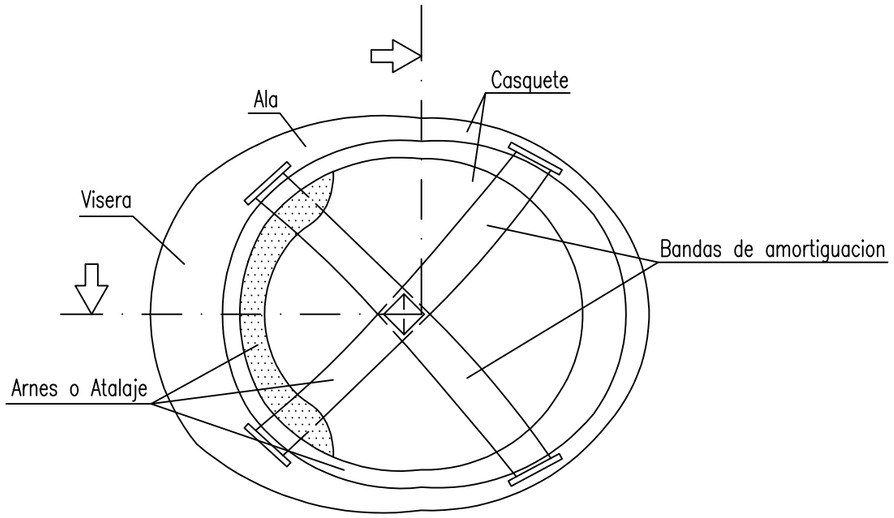
PATILLA DE SUJECCION TIPO CABLE

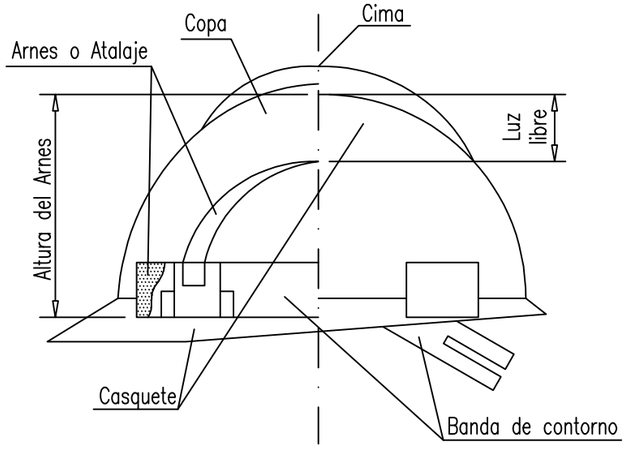


DETALLE B

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 10

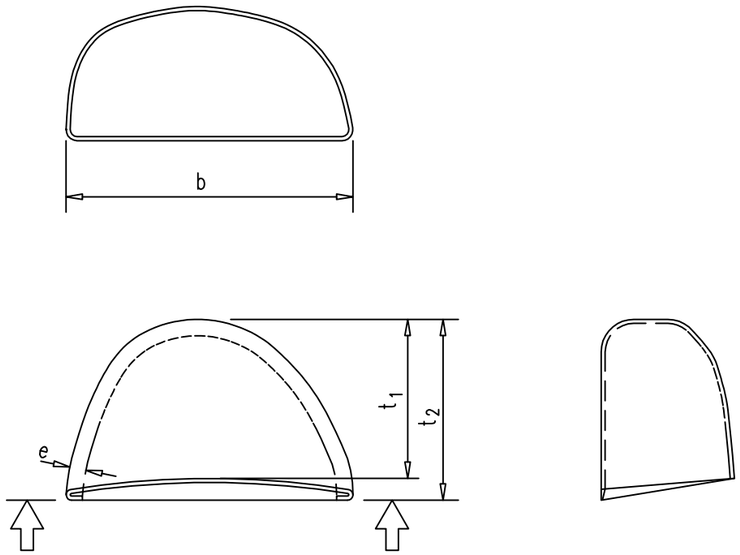
PROTECCIONES INDIVIDUALES (CASCO DE SEGURIDAD)

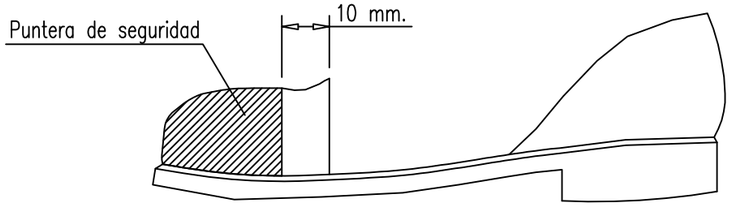




PROTECCIONES INDIVIDUALES (BOTAS DE SEGURIDAD –REFUERZOS –)

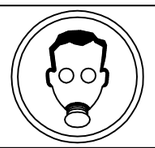
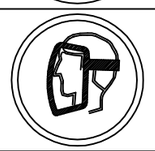
PUNTERA





ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 11

SE¥ALES DE OBLIGACION

SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SE¥AL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROTECCION OBLIGATORIA DE VIAS RESPIRATORIAS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA CABEZA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DEL OIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LA VISTA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PROTECCION OBLIGATORIA DE LOS PIES		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se¤al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se¤al y S la superficie en metros de la se¤al

SEÑALES DE OBLIGACION (II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
USO OBLIGATORIO DE CINTUROS DE SEGURIDAD		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
OBLIGACION DE LAVARSE LAS MANOS		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE CALZAADO ANTIESTATICO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
EMPUJAR NO ARRASTRAR		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO OBLIGATORIO DE PANTALLA		BLANCO	AZUL	BLANCO	
USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AJUSTABLE		BLANCO	AZUL	BLANCO	

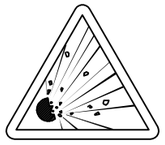
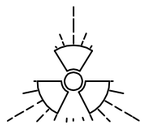
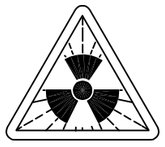
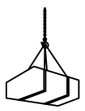
Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 12

SEÑALES DE ADVERTENCIA (Hoja I)

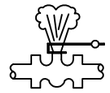
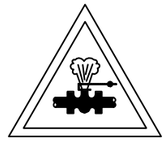
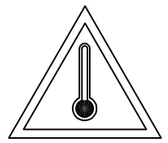
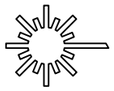
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS INFLAMABLES		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INCENDIO MATERIAS EXPLOSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE RADIACION MATERIAL RADIOACTIVO		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CARGAS SUSPENDIDAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE INTOXICACION SUSTANCIAS TOXICAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RIESGO DE CORROSION SUSTANCIAS CORROSIVAS		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SE¥ALES DE ADVERTENCIA (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SE¥AL DE ADVERTENCIA
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
CAIDAS AL MISMO NIVEL		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA PRESION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
ALTA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
BAJA TEMPERATURA		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
RADIACIONES LASER		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	
CARRETILLAS DE MANUTENCION		NEGRO	AMARILLO	NEGRO	

Establecimiento de las dimensiones de una se¤al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

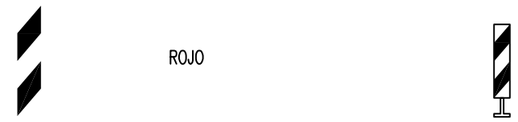
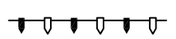
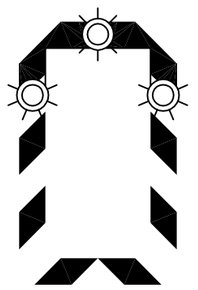
Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la se¤al y S la superficie en metros de la se¤al.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 13

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja I)

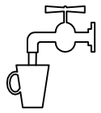
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PANEL DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ALTO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DOBLE DIRECCIONAL ESTRECHO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
PANEL DE ZONA EXCLUIDA AL TRAFICO		ROJO	BLANCO	BLANCO	
CONO		ROJO	BLANCO	BLANCO	

ELEMENTOS DE BALIZAMIENTO REFLECTANTE (Hoja II)

BORDE DERECHO	 ROJO
BALIZA DE BORDE DERECHO	ROJO BLANCO BLANCO
HITO DE BORDE REFLEXIVO Y LUMINISCENTE	NARANJA NARANJA NARANJA
GUIRNALDA	ROJO BLANCO ROJO BLANCO ROJO BLANCO   ROJO AMBAR BLANCO BLANCO (Segun señales interiores)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 14

SEÑALES DE SEGURIDAD (UNE 81.501)

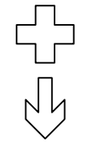
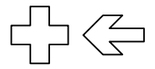
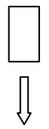
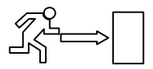
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PROHIBIDO FUMAR		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO APAGAR CON AGUA		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO FUMAR Y LLAMAS DESNUDAS		NEGRO	ROJO	BLANCO	
AGUA NO POTABLE		NEGRO	ROJO	BLANCO	
PROHIBIDO PASARN A LOS PEATONES		NEGRO	ROJO	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una señal hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metros desde donde se puede ver la señal y S la superficie en metros de la señal.

SEÑALES DE SALVAMENTO

SIGNIFICADO DE LA SE¥AL	SIMBOLO	COLORES			SEÑAL DE SEGURIDAD
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
EQUIPO DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DUCHA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

Establecimiento de las dimensiones de una se¤al hasta una distancia de 50 metros:

$$S \geqslant \frac{L^2}{2000}$$

Siendo L la distancia en metrosd desde donde se puede ve la se¤al y SD la superficie en metros de la se¤al.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 15

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja I)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		ROJO AMBAR NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

SEÑALES DE PELIGRO (Hoja II)

SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFOROS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A DERECHA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVA PELIGROSA A IZQUIERDA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A DERECHAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
CURVAS PELIGROSAS A IZQUIERDAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PERFIL IRREGULAR		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
RESALTO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
BADEN		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTRECHAMIENTO DE CALZADA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 16

ELEMENTOS LUMINOSOS

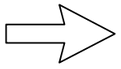
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SEMAFORO (TRICOLOR)		ROJO AMBAR VERDE	ROJO AMBAR VERDE	NEGRO	
LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	NEGRO	
LUZ AMBAR ALTERNATIVAMENTE INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
TRIPE LUZ AMBAR INTERMITENTE		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE PASO PERMITIDO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
DISCO LUMINOSO MANUAL DE STOP O PASO PERMITIDO	STOP	BLANCO	ROJO	BLANCO	
LINEA DE LUCES AMARILLAS FIJAS		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
CASCADA LUMINOSA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ AMARILLA FIJA		AMBAR	AMBAR	AMBAR	
LUZ ROJA FIJA		ROJO	ROJO	ROJO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja I)

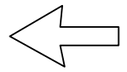
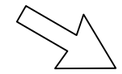
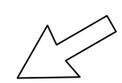
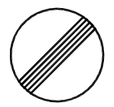
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
PRIORIDAD AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO NEGRO	AMARILLO	ROJO	
PRIORIDAD RESPECTO AL SENTIDO CONTRARIO		ROJO BLANCO	AZUL	BLANCO	
ENTRADA PROHIBIDA		AMARILLO	ROJO	ROJO	
ENTRADA PROHIBIDA A VEHICULOS DE TRANSPORTE DE MERCANCIAS		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
LIMITACION DE PESO	5,5 t	NEGRO	AMARILLO	ROJO	5,5 t
LIMITACION DE ANCHURA	2 m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	2 m
LIMITACION DE ALTURA	3,5 m	NEGRO	AMARILLO	ROJO	3,5 m

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 17

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja II)

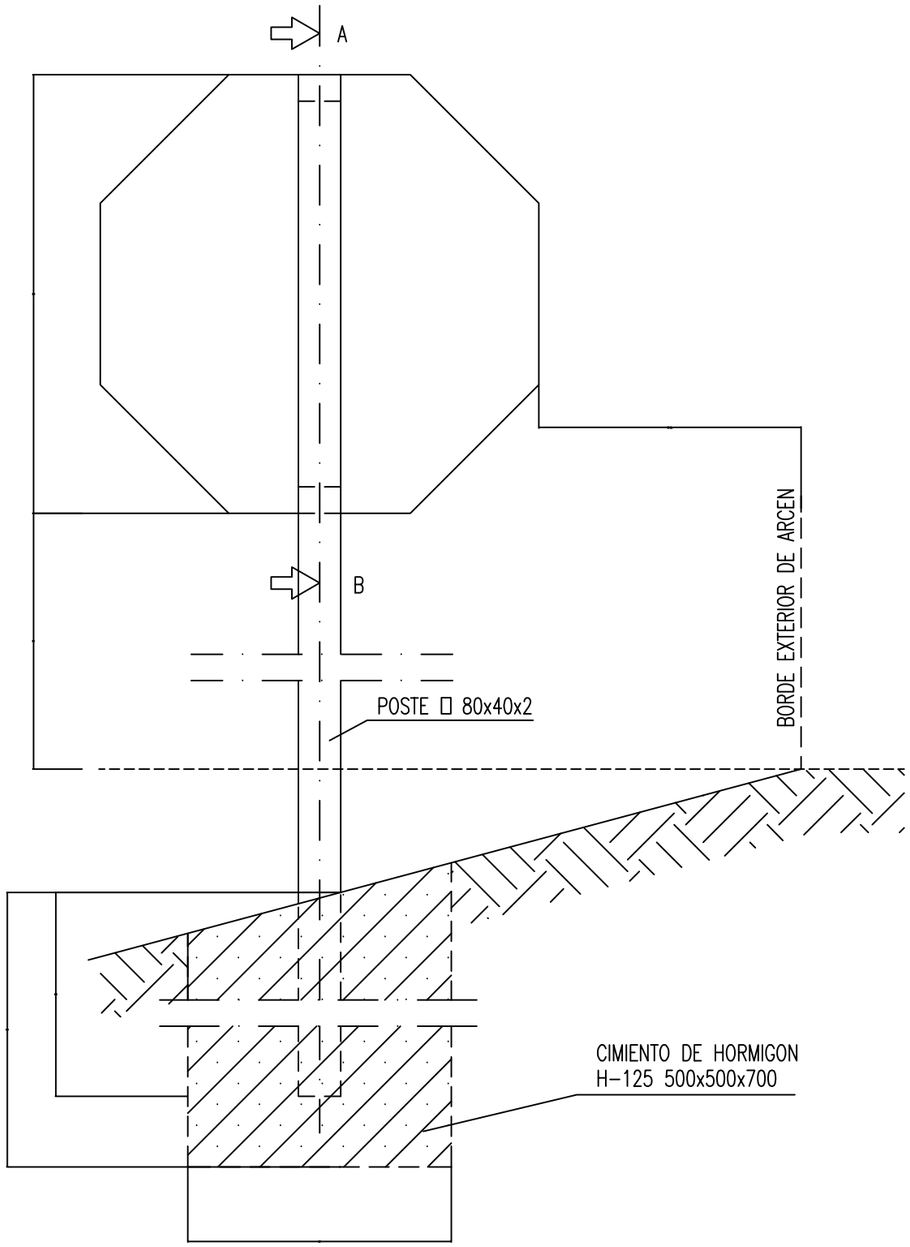
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
VELOCIDAD MAXIMA		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
GIRO A LA DERECHA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	BLANCO	
GIRO A LA IZQUIERDA PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ADELANTAMIENTO PROHIBIDO A CAMIONES		NEGRO	AMARILLO	ROJO	
ESTACIONAMIENTO PROHIBIDO		ROJO	AZUL	ROJO	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	

SEÑALES DE REGLAMENTACION Y PRIORIDAD (Hoja III)

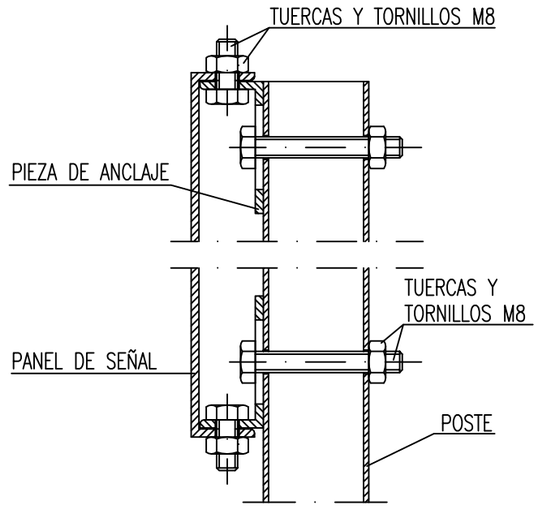
SIGNIFICADO DE LA SEÑAL	SIMBOLO	COLORES			ELEMENTO DE SEÑALIZACION
		DEL SIMBOLO	DE SEGURIDAD	DE CONTRASTE	
SENTIDO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
PASO OBLIGATORIO		BLANCO	AZUL	BLANCO	
FIN DE PROHIBICIONES		NEGRO	BLANCO	NEGRO	
FIN DE LIMITACION DE VELOCIDAD		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	
FIN DE PROHIBICION DE ADELANTAMIENTO PARA CAMIONES		NEGRO GRIS	BLANCO	NEGRO	

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 18

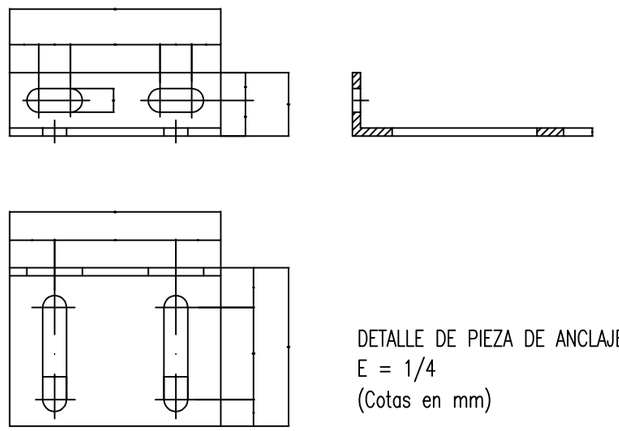
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL OCTOGONAL
Escala 1/10



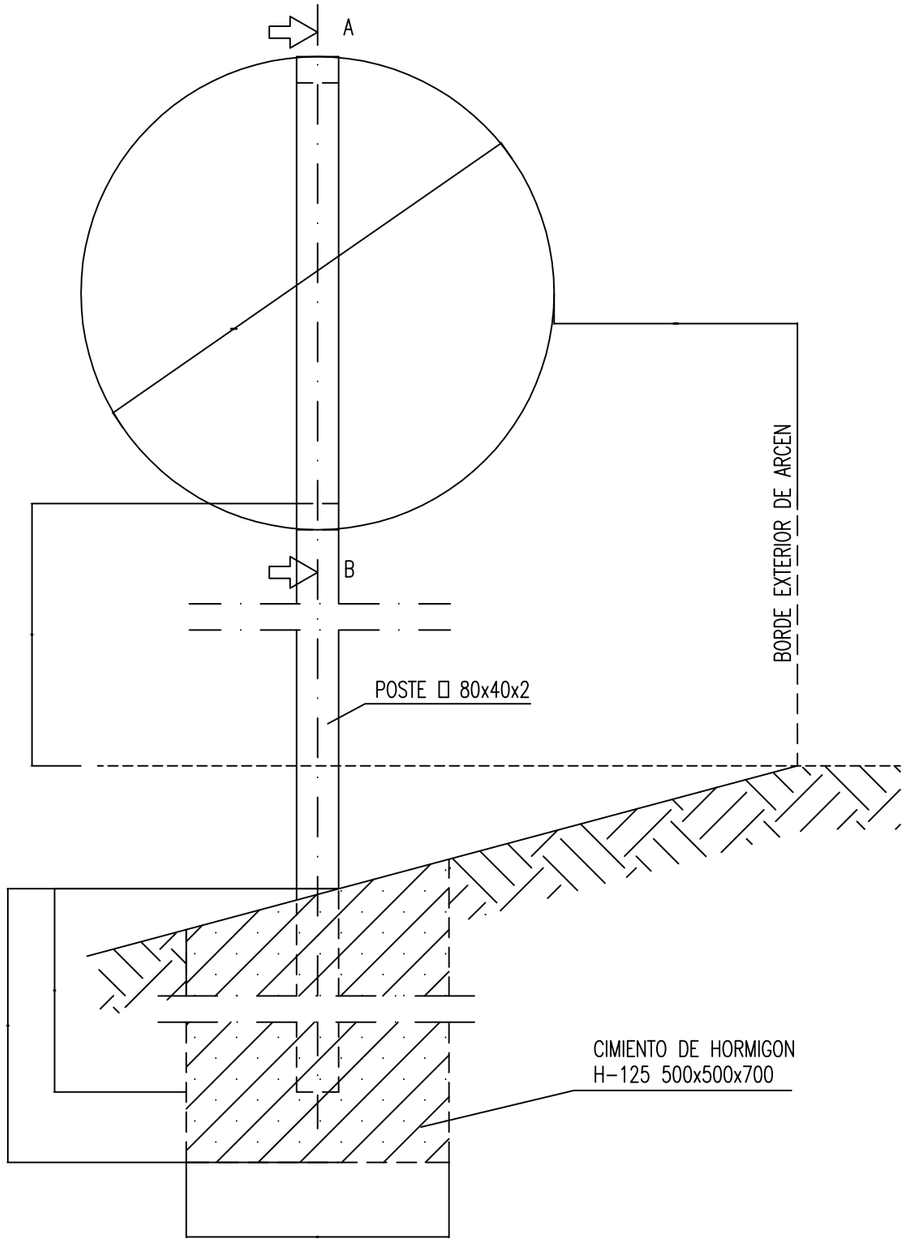
SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



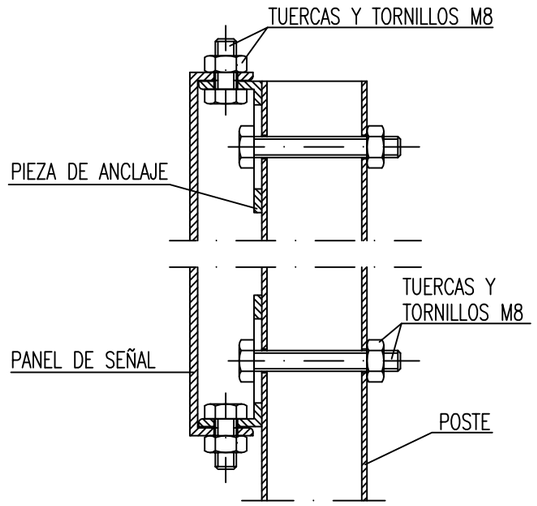
DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 19

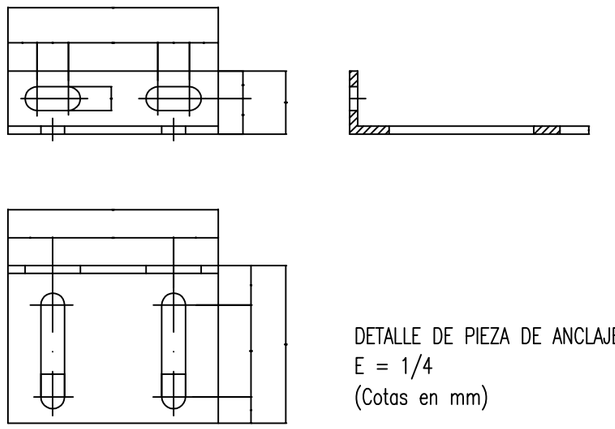
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL CIRCULAR
Escala 1/10



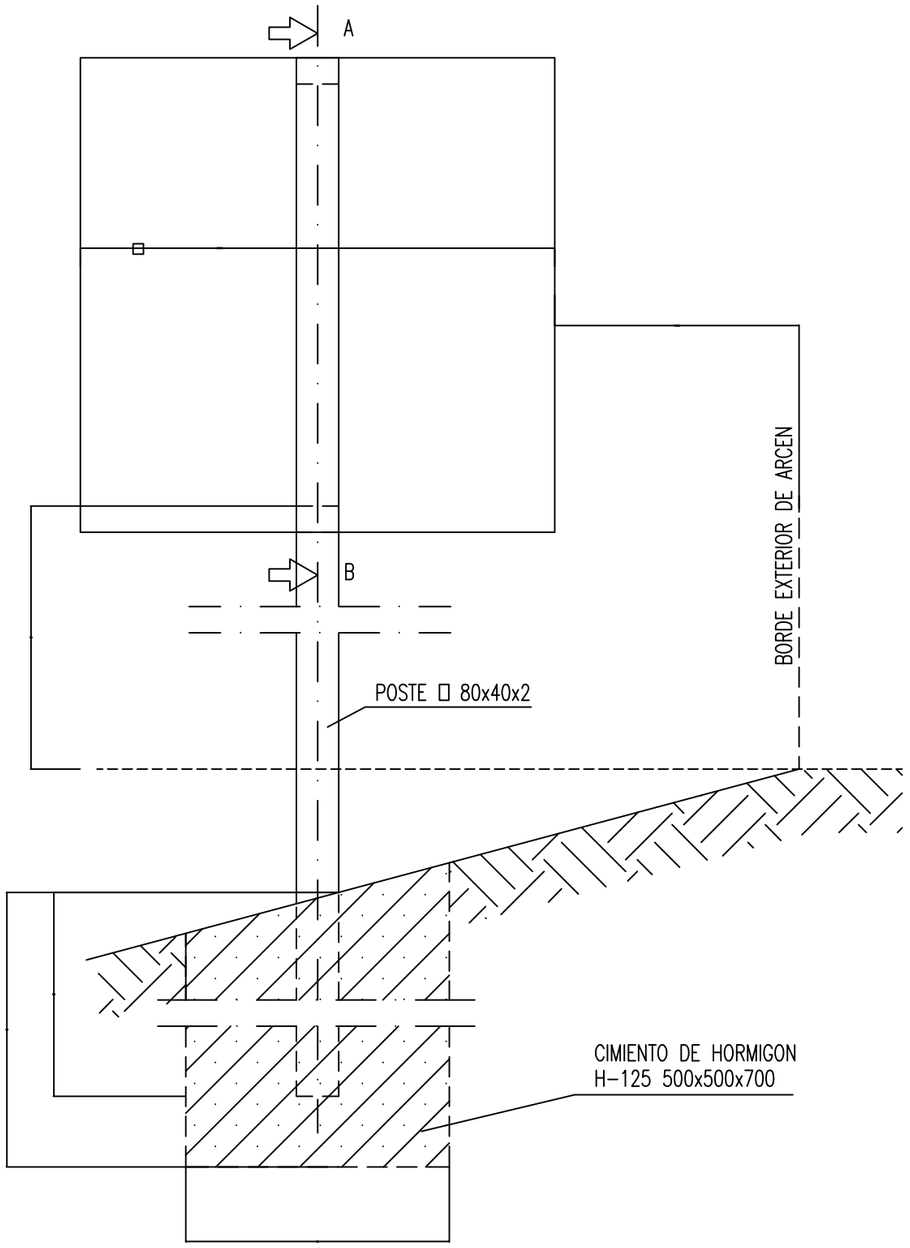
SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



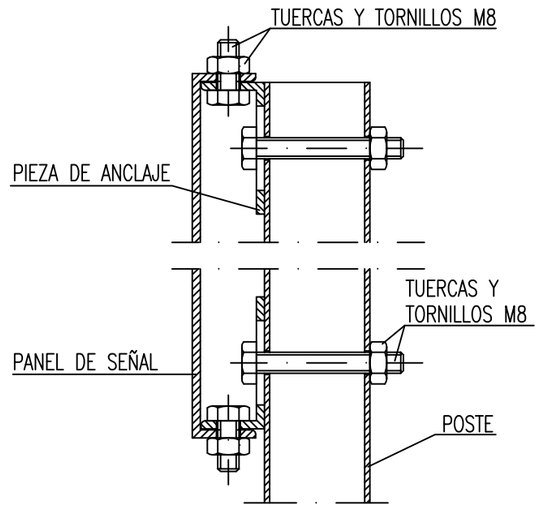
DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 20

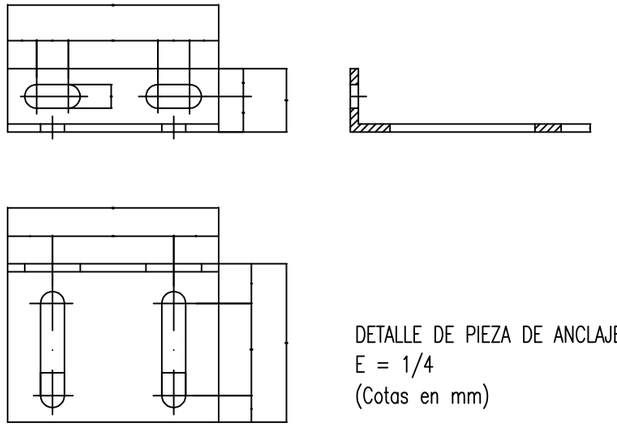
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL CUADRADA
Escala 1/10



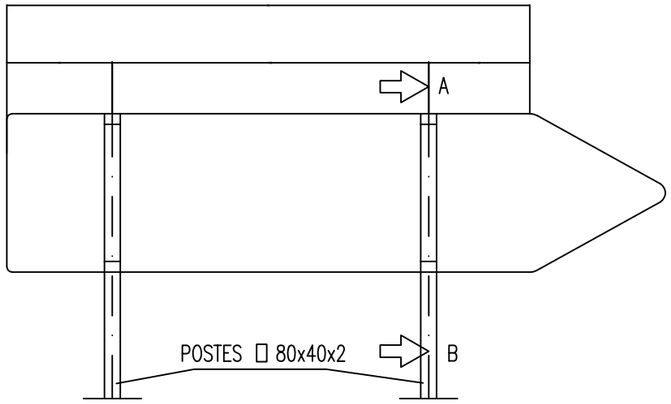
SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



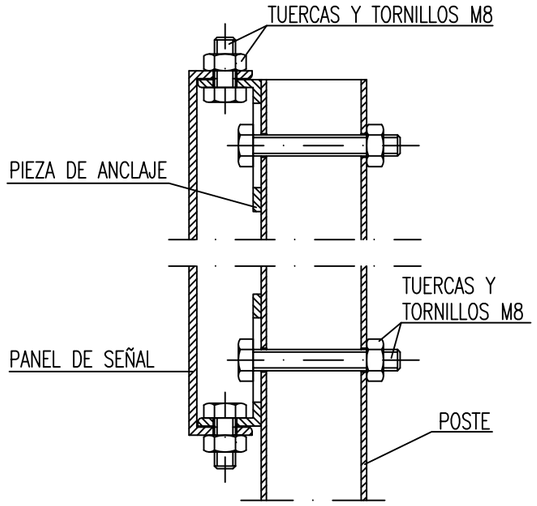
DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 21

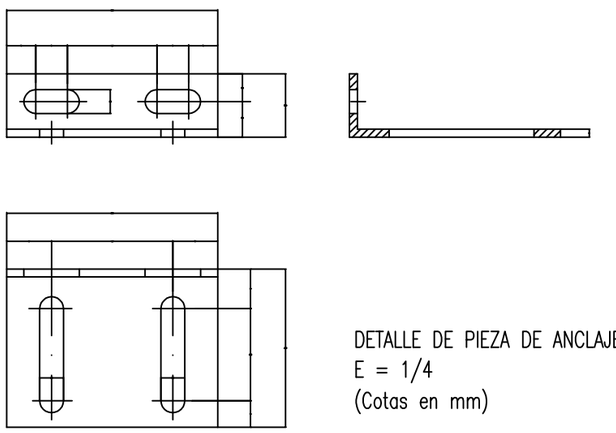
SEÑALIZACION VERTICAL



SEÑAL RECTANGULAR PARA L > 1.00
Escala 1/10



SECCION A-B E = 1/2
(Cotas en mm)



DETALLE DE PIEZA DE ANCLAJE
E = 1/4
(Cotas en mm)

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SEGURIDAD Y SALUD (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 22

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (I)

COLOR	ESTIMULACION
ROJO	* PELIGRO, EXCITACION, PASION.
ANARANJADO	* INQUIETUD.
AMARILLO	* ACTIVIDAD.
VERDE	* QUIETUD, REPOSO, RELAJACION.
AZUL	* FRIO, LENTITUD.
VIOLETA	* APATIA, DEJADEZ.

POR LO TANTO, EN LA INDUSTRIA, NO DEBERAN SER UTILIZADOS COLORES FUERTES O SEDANTES, PUESTO QUE AMBOS EXTREMOS SON PERJUDICIALES.

LA REFLEXION DE LA LUZ EN TECHOS Y PAREDES, VARIA SEGUN EL COLOR Y SERA:

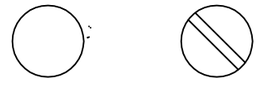
COLOR	REFLEXION
BLANCO	85 %
MARFIL	70 %
CREMA	65 %
AZUL CELESTE	65 %
VERDE CLARO	60 %
AZUL CLARO	50 %

EL COLOR EN LA SEGURIDAD (II)

COLOR	SIGNIFICADO	APLICACION
ROJO	PARADA PROHIBICION	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia. * Localización y señalizacion contra incendios.
AMARILLO	ATENCION ZONA DE PELIGRO	* Señales de parada. * Señales de prohibicion. * Dispositivos de conexion de urgencia.
VERDE	SITUACION DE SEGURIDAD	* Señalizacion de pasillos de salidas de socorro.
AZUL	OBLIGACION	* Obligacion de llevar equipo de proteccion personal.

COLOR DE SEGURIDAD	COLOR DE CONTRASTE	COLOR DE SIMBOLO
ROJO	BLANCO	NEGRO
AMARILLO	NEGRO	NEGRO
VERDE	BLANCO	BLANCO
AZUL	BLANCO	BLANCO

PARA EVITAR LOS INCONVENIENTES DERIVADOS DE LA DIFICULTAD QUE ALGUNAS PERSONAS TIENE PARA DISTINGUIR LOS COLORES, ESTOS SE COMPLEMENTAN CON FORMAS GEOMETRICAS.

FORMA GEOMETRICA DE LA SEÑAL	ESPECIFICACION
	OBLIGACION O PROHIBICION
	ADVERTENCIA DE PELIGRO
	INFORMACION

3. PLIEGO DE CONDICIONES DEL E.S.S.

3.1 PLIEGO DE CONDICIONES

3.1.1 DISPOSICIONES GENERALES

3.1.1.1 Objeto del pliego

El presente Pliego de condiciones, junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción del Polideportivo Multiusos en Torrelavega. Todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que puede ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento del edificio constructivo.

3.1.2 DISPOSICIONES FACULTATIVAS

3.1.2.1 Definición, atribuciones y obligaciones de los agentes de la edificación

Las atribuciones y las obligaciones de los distintos agentes intervinientes en la edificación son las reguladas en sus aspectos generales por la Ley 38/99, de Ordenación de la Edificación (L.O.E.).

Las garantías y responsabilidades de los agentes y trabajadores de la obra frente a los riesgos derivados de las condiciones de trabajo en materia de seguridad y salud, son las establecidas por la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 1627/1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción”.

3.1.2.2 El Promotor

Es la persona física o jurídica, pública o privada, que individual o colectivamente decide, impulsa, programa y financia con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Tiene la responsabilidad de contratar a los técnicos redactores del preceptivo Estudio de Seguridad y Salud al igual que a los técnicos coordinadores en la materia en la fase que corresponda, todo ello según lo establecido en el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, facilitando copas a las empresas contratistas, subcontratistas o trabajadores autónomos contratados directamente por el Promotor, exigiendo la presentación de cada Plan de Seguridad y Salud previamente al comienzo de las obras.

El promotor tendrá la consideración de Contratista cuando realice la totalidad o determinadas partes de la obras con medios humanos y recursos propios, o en el caso de contratar directamente a trabajadores autónomos para su realización o para trabajos parciales de la misma, excepto en los casos estipulados en el Real Decreto 1627/1997.

3.1.2.3 El Promotor

Es el agente que, por encargo del promotor y con sujeción a la normativa técnica y urbanística correspondiente, redacta el proyecto.

Tomará en consideración en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto básico y de ejecución, los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y de salud, de acuerdo con la legislación vigente.

3.1.2.4 El Contratista y Subcontratista

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997:

Contratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el Promotor, con medios humanos y materiales propios o ajenos, el compromiso de ejecutar la totalidad o parte de las obras, con sujeción al proyecto y al contrato.

Subcontratista es la persona física o jurídica que asume contractualmente ante el contratista, empresario principal, el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra, con sujeción al proyecto por el que se rige su ejecución.

El Contratista comunicará a la autoridad laboral competente la apertura del centro de trabajo en la que incluirá el Plan de Seguridad y Salud al que se refiere el artículo 7 del R.D.1627/1997, de 24 de octubre.

Adoptará todas las medidas preventivas que cumplan los preceptos en materia de Prevención de Riesgos Laborales y Seguridad y Salud que establece la legislación vigente, redactando el correspondiente Plan de Seguridad y ajustándose al cumplimiento estricto y permanente de lo establecido en el Estudio Básico de Seguridad y Salud, disponiendo de todos los medios necesarios y dotando al personal del equipamiento de seguridad exigibles, cumpliendo las órdenes efectuadas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Supervisará de manera continuada el cumplimiento de las normas de seguridad, tutelando las actividades de los trabajadores a su cargo y, en su caso, relevando de su puesto a todos aquellos que pudieran menoscabar las condiciones básicas de seguridad personales o generales, por no estar en las condiciones adecuadas.

Entregará la información suficiente al coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, donde se acredite la estructura organizativa de la empresa, sus responsabilidades, funciones, procesos, procedimientos y recursos materiales y humanos disponibles, con el fin de garantizar una adecuada acción preventiva de riesgos de la obra.

Entre las responsabilidades y obligaciones del contratista y de los subcontratistas en materia de seguridad y salud, cabe destacar las contenidas en el artículo 11 "Obligaciones de los contratistas y subcontratistas" del R.D.1627/1997.

Aplicar los principios de la acción preventiva que se recogen en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

Cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud.

Cumplir la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, teniendo en cuenta, en su caso, las obligaciones sobre coordinación de actividades empresariales previstas en la Ley, durante la ejecución de la obra.

Informar y proporcionar las instrucciones adecuadas y precisas a los trabajadores autónomos sobre todas las medidas que hayan de adoptarse en lo referente a su seguridad y salud en la obra.

Atender las indicaciones y consignas del coordinador en materia de seguridad y salud, cumpliendo estrictamente sus instrucciones durante la ejecución de la obra.

Responderán de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el plan de seguridad y salud en lo relativo a las obligaciones que les correspondan a ellos directamente o, en su caso, a los trabajadores autónomos por ellos contratados.

Responderán solidariamente de las consecuencias que se deriven del incumplimiento de las medidas previstas en el plan.

Las responsabilidades de los coordinadores, de la Dirección facultativa y del Promotor, no eximirán de sus responsabilidades a los contratistas y subcontratistas.

3.1.2.5 La Dirección Facultativa

Según define el artículo 2 del Real Decreto 1627/1997, se entiende como Dirección Facultativa:

El técnico o los técnicos competentes designados por el Promotor, encargados de la dirección y del control de la ejecución de la obra.

Las responsabilidades de la Dirección Facultativa y del Promotor no eximen en ningún caso de las atribuibles a los contratistas y a los subcontratistas.

3.1.2.6 Coordinador de Seguridad y Salud en proyecto

Es el técnico competente designado por el Promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.

3.1.2.7 Coordinador de Seguridad y Salud en ejecución

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, es el técnico competente designado por el Promotor, que forma parte de la Dirección Facultativa.

Asumirá las tareas y responsabilidades asociadas a las siguientes funciones:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.
- Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen, de manera coherente y responsable, los principios de la acción preventiva recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales prevista en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- Adoptar las medidas necesarias para que solo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La Dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de un coordinador.

3.1.2.8 Trabajadores autónomos

Es la persona física, distinta del contratista y subcontratista, que realiza de forma personal y directa una actividad profesional, sin sujeción a un contrato de trabajo y que asume contractualmente ante el promotor, el contratista o el subcontratista el compromiso de realizar determinadas partes o instalaciones de la obra.

Cuando el trabajador autónomo emplee en la obra a trabajadores por cuenta ajena tendrá la consideración de contratista o subcontratista.

Los trabajadores autónomos cumplirán lo establecido en el plan de seguridad y salud.

3.1.2.9 Trabajadores por cuenta ajena

Los contratistas y subcontratistas deberán garantizar que los trabajadores reciban una información adecuada de todas las medidas que hayan de adoptarse en lo que se refiere a su seguridad y su salud en la obra.

La consulta y la participación de los trabajadores o de sus representantes se realizarán de forma con lo dispuesto en la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El contratista facilitará a los representantes de los trabajadores en el centro de trabajo una copa del plan de seguridad y salud y de sus posibles modificaciones.

3.1.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos de protección y materiales de construcción

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos , productos y útiles de trabajo deberán suministrar la información que indique la forma correcta de utilización por los trabajadores, las medidas preventivas adicionales que deban tomarse y los riesgos laborales que conlleven tanto su uso normal como su manipulación o empleo inadecuado.

3.1.2.11 Recursos preventivos

Con el fin de ejercer las labores de recurso preventivo, según lo establecido en la Ley 31/95, Ley 54/03 y Real Decreto 604/16, el empresario designará para la obra los recursos preventivos, que podrán ser:

a) Uno o varios trabajadores designados por la empresa.
b) Uno o varios miembros del servicio de prevención propio de la empresa.
c) Uno o varios miembros del servicio o los servicios de prevención ajenos.

Las personas a las que se asigne esta vigilancia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas. En caso de observar un deficiente cumplimiento de las mismas o una ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las mismas se informará al empresario para que éste adopte las medidas necesarias para su corrección, notificándose a su vez al Coordinador de Seguridad y Salud y al resto de la Dirección Facultativa.

En el Plan de Seguridad y Salud se especificarán los casos en que la presencia de los recursos preventivos es necesaria, especificándose expresamente el nombre de la persona o personas designadas para tal fin, concretando las tareas en las que inicialmente se prevé necesaria su presencia.

3.1.3 FORMACIÓN EN SEGURIDAD

Con el fin de que todo el personal que acceda a la obra disponga de la suficiente formación en las materias preventivas de seguridad y salud, la empresa se encargará de su formación para la adecuada prevención de riesgos y el correcto uso de las protecciones colectivas e individuales. Dicha formación alcanzará todos los niveles de la empresa, desde los directivos hasta los trabajadores no cualificados, incluyendo a los técnicos, encargados, especialistas y operadores de máquinas entre otros.

3.1.4 RECONOCIMIENTOS MÉDICOS

La vigilancia del estado de salud de los trabajadores quedará garantizada por la empresa contratista, en función de los riesgos inherentes al trabajo asignado y en los casos establecidos por la legislación vigente.

Dicha vigilancia será voluntaria, excepto cuando la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre su salud, o para verificar que su estado de salud no constituye un peligro para otras personas o para el mismo trabajador.

3.1.5 SALUD E HIGIENE EN EL TRABAJO

3.1.5.1 Primeros auxilios

El empresario designará al personal encargado de la adopción de las medidas en caso de accidente, con el fin de garantizar la prestación de los primeros auxilios y la evacuación del accidentado.

Se dispondrá, en un lugar visible de la obra y accesible a los operarios, un botiquín perfectamente equipado con material sanitario destinado a primeros auxilios.

El Contratista instalará rótulos con caracteres legibles hasta una distancia de 2 m, en el que se suministre a los trabajadores y participantes en la obra la información suficiente para establecer rápido contacto con el centro asistencial más próximo.

3.1.5.2 Actuación en caso de accidente

En caso de accidente se tomarán solamente las medidas indispensables hasta que llegue la asistencia médica, para que el accidentado pueda ser trasladado con rapidez y sin riesgo. En ningún caso se le moverá, excepto cuando sea imprescindible para su integridad.

Se comprobarán sus signos vitales (consciencia, respiración, pulso y presión sanguínea), se le intentará tranquilizar y se le cubrirá con una manta para mantener su temperatura corporal.

No se le suministrará agua, bebidas o medicamento alguno y, en caso de hemorragia, se presionarán las heridas con gasas limpias.

El empresario notificará al accidente por escrito a la autoridad laboral, conforme al procedimiento reglamentario.

3.1.6 DOCUMENTACIÓN DE OBRA

3.1.6.1 Estudio de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el Promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

Incluye también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores.

3.1.6.2 Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente estudio de seguridad y salud, cada Contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el presente estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicha plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el Contratista proponga con la correspondiente justificación

técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en este estudio básico.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el Contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

Quienes intervengan en la ejecución de la obra, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención de las empresas intervinientes en la misma y los representantes de los trabajadores, podrán presentar por escrito, y de forma razonada, las sugerencias y alternativas que estimen oportunas. A tal efecto, el plan de seguridad y salud estará en la obra a disposición permanente de los mismos y de la Dirección Facultativa.

3.1.6.3 Acta de aprobación del plan

El plan de seguridad y salud elaborado por el Contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

3.1.6.4 Comunicación de apertura de centro de trabajo

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

3.1.6.5 Libro de incidencias

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, deberá notificar al Contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste, sobre las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

3.1.6.6 Libro de órdenes

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el Contratista de la obra.

3.1.6.7 Libro de visitas

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

3.1.6.8 Libro de subcontratación

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

El libro de subcontratación cumplirá las prescripciones contenidas en el 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, en particular el artículo 15 "Contenido del Libro de Subcontratación" y el artículo 16 "Obligaciones y derechos relativos al Libro de Subcontratación".

Al libro de subcontratación tendrán acceso el Promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral

y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3.2 PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

3.2.1 MEDIOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA

Los medios de protección colectiva se colocarán según las especificaciones del plan de seguridad y salud antes de iniciar el trabajo en el que se requieran, no suponiendo un riesgo en sí mismos.

Se repondrán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil, después de estar sometidos a solicitaciones límite, o cuando sus tolerancias sean superiores a las admitidas o aconsejadas por el fabricante.

El mantenimiento será vigilado de forma periódica (cada semana) por el Delegado de Prevención.

3.2.2 MEDIOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

Dispondrán de marcado CE, que llevarán inscrito en el propio equipo, en el embalaje y en el folleto informativo.

Serán ergonómicos y no causarán molestias innecesarias. Nunca supondrán un riesgo en sí mismos, ni perderán su seguridad de forma involuntaria.

El fabricante los suministrará junto con un folleto informativo en el que aparecerán las instrucciones de uso y mantenimiento, nombre y dirección del fabricante, grado o clase de protección, accesorios que pueda llevar y características de las piezas de repuesto, límite de uso, plazo de vida útil y controles a los que se ha sometido. Estará redactado de forma comprensible y, en el caso de equipos de importación, traducidos a la lengua oficial.

Serán suministrados gratuitamente por el empresario y se reemplazarán siempre que estén deteriorados, al final del periodo de su vida útil o después de estar sometidos a solicitaciones límite.

Se utilizarán de forma personal y para los usos previstos por el fabricante, supervisando el mantenimiento el Delegado de Prevención.

3.2.3 INSTALACIONES PROVISIONALES DE SALUD Y CONFORT

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso. Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El Contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotada de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

3.2.3.1 Vestuarios

Serán de fácil acceso, estarán próximos al área de trabajo y tendrán asientos y taquillas independientes bajo llave, con espacio suficiente para guardar la ropa y el calzado.

Se dispondrá una superficie mínima de 2 m² por cada trabajador destinada a vestuario, con una altura mínima de 2,30 m.

Cuando no se disponga de vestuarios, se habilitará una zona para dejar la ropa y los objetos personales bajo llave.

3.2.3.2 Aseos y duchas

Estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente, ubicando al menos una cuarta parte de los grifos en cabinas individuales con puerta con cierre interior.

Las cabinas tendrán una superficie mínima de 2 m² y una altura mínima de 2,30 m.

La dotación mínima prevista para los aseos será de:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada
- 1 retrete por cada 25 hombres o fracción y 1 por cada 15 mujeres o fracción
- 1 lavabo por cada retrete
- 1 urinario por cada 25 hombres o fracción
- 1 secamanos de celulosa o eléctrico por cada lavabo
- 1 jabonera dosificadora por cada lavabo
- 1 recipiente para recogida de celulosa sanitaria
- 1 portarrollos con papel higiénico por cada inodoro

3.2.3.3 Retretes

Serán de fácil acceso y estarán próximos al área de trabajo. Se ubicarán preferentemente en cabinas de dimensiones mínimas 1,2x1,0 m con altura de 2,30 m, sin visibilidad desde el exterior y provistas de percha y puerta con cierre interior.

Dispondrán de ventilación al exterior, pudiendo no tener techo siempre que comuniquen con aseos o pasillos con ventilación exterior, evitando cualquier comunicación con comedores, cocinas, dormitorios o vestuarios.

Tendrán descarga automática de agua corriente y en el caso de que no puedan conectarse a la red de alcantarillado se dispondrá de letrinas sanitarias o fosas sépticas.

3.2.3.4 Comedor y cocina

Los locales destinados a comedor y cocina estarán equipados con mesas, sillas de material lavable y vajilla, y dispondrán de calefacción en invierno. Quedarán separados de las áreas de trabajo y de cualquier fuente de contaminación ambiental.

En el caso de que los trabajadores lleven su propia comida, dispondrán de calientaplatos, prohibiéndose fuera de los lugares previstos la preparación de la comida mediante fuego, brasas o barbacoas.

La superficie destinada a la zona de comedor y cocina será como mínimo de 2 m² por cada operario que utilice dicha instalación.

4. PRESUPUESTO

MEDICIONES

CAPÍTULO C08 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO E08.01 INSTALACIONES PROVISIONALES

APARTADO E08.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA

E08.CAS.ASEO **ms ALQUILER CASETA ASEO 9,76 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00

E08.CAS.ALM **ms ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00

E08.CAS.COM **ms ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97

7.00

E08.CAS.OFIC **ms ALQUILER CASETA OFICINA 9,75 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00

APARTADO E08.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES

E08.AC.ELECT **m ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

50.00

E08.AC.FONT. **u ACOMETIDA PROV. FONTANERÍA 25 mm.**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

2.00

E08.AC.SANEAM **u ACOMETIDA PROV. SANEAMIENTO**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

2.00

APARTADO E08.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

E08.PERC.ASEO **u PERCHA PARA DUCHA O ASEO**

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

30.00

E08.ESP.ASEO **u ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

2.00

E08.TAQ.ASEO **u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y antocorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

30.00

E08.MICROOND **u HORNO MICROONDAS**

Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

2.00

E08.MESA **u MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**

Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos)

3.00

E08.BANCO **u BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**

Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

6.00

E08.BASURA **u DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**

Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).

3.00

E08.SECAMANOS **u SECAMANOS ELÉCTRICO**

Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

2.00

E08.BOTIQUIN **u BOTIQUÍN DE URGENCIA**

Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

2.00

E08.REP.BOTIQ **u REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN**

Reposición de material de botiquín de urgencia.

1.00

SUBCAPÍTULO E08.02 SEÑALIZACIÓN
APARTADO E08.02.01 SEÑALES

E08.STOP u **SEÑAL STOP I/SOPORTE**

Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

2.00

APARTADO E08.02.02 ACOTAMIENTOS

E08.VALLA.PEA u **VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**

Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

100.00

E08.CINTA.BAL m **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**

Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.

200.00

APARTADO E08.02.03 VARIOS

E08.BOYA u **BOYA DESTELLEANTE CON CÉLUCA FOT.**

Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.

20.00

SUBCAPÍTULO E08.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO E08.03.CABEZA E.P.I. PARA LA CABEZA

E08.CASCO u **CASCO DE SEGURIDAD**

Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.PANT.SOLD u **PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR**

Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.PANT.PART u **PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**

Pantalla para protección contra particulas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.GAFAS u **GAFAS CONTRA IMPACTOS**

Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.MASCARIL u **SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**

Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

30.00

APARTADO E08.03.CUERPO E.P.I. PARA EL CUERPO

E08.MONO u **MONO DE TRABAJO**

Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.TRAJE.IMP u **TRAJE IMPERMEABLE**

Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.ARNES u **ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL**

Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.

10.00

E08.CINT.SEG u **CINTURON SEGURIDAD**

Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

10.00

E08.PETO.REFL u **PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**

Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

15.00

E08.MANDIL u **MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**

Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.ANTICAIDA u **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.**

Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.

5.00

APARTADO E08.03.OIDO E.P.I. PARA EL OÍDO

E08.CASC.OIDO u **CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**

Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.TAPONES u **JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**

Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

30.00

APARTADO E08.03.BRAZO E.P.I. PARA BRAZOS Y MANOS

E08.GUANT.GEN u **PAR GUANTES DE USO GENERAL**

Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.GUANT.AR u **PAR GUANTES NITRILO ALTA-RESIST.**

Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97

15.00

E08.GUANT.SOL u **PAR GUANTES PARA SOLDADOR**

Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.GUANT.AIS u **PAR GUANTES AISLANTE 5.000V**

Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

APARTADO E08.03.PIERNA E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES

E08.BOT.AGUA u **PAR DE BOTAS DE AGUA**

Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

30.00

E08.BOT.AISL u **PAR DE BOTAS AISLANTES**

Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.POL.SOLD u **PAR DE POLAINAS SOLDADURA**

Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

E08.BOT.MET u **PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL**

Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00

SUBCAPÍTULO E08.04 PROTECCIONES COLECTIVAS

APARTADO E08.04.HOR E.P.C. HORIZONTALES

E08.RED **m2 PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.**

Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cms. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.

50.00

E08.MALLAZO **u PROTECCIÓN HUECO 2x2. C/MALLAZO**

Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.

15.00

E08.TABLONES **m2 PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES**

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.

25.00

APARTADO E08.04.VERT E.P.C. VERTICALES

E08.04.MALLA **m MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.

200.00

E08.04.BARAND **m BARANDILLA PUNTALES Y MADERA**

Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

50.00

E08.04.VALLA **m VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA**

Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

80.00

APARTADO E08.04.VAR E.P.C. VARIAS

E08.04.ANDAM **m2 ALQ./INST.1 MES. AND.MET.TUB.8m12m.**

Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 8 y 12 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.

Fachadas Principal y Trasera	2	57.00	8.00		912.00
Fachadas Laterales	2	41.50	8.00		664.00
	2	41.50	2.50	0.50	103.75

1,679.75

E08.04.CUADRO **u CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW**

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

1.00

E08.04.TOMA **u TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m**

Toma de tierra para una resistencia de tierra R

1.00

E08.04.CUAD.S **u CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx= 40 kW**

Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

1.00

SUBCAPÍTULO E08.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

E08.05.SEGUR **ms COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD**

Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoria de oficial de 1ª.

7.00

E08.05.CONS **ms COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

7.00

E08.05.LIMP **ms COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.

7.00

E08.05.FORM **ms COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

3.50

E08.05.VIGIL **ms VIGILANCIA DE LA SALUD**

Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.

3.50

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO C08 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO E08.01 INSTALACIONES PROVISIONALES

APARTADO E08.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA

E08.CAS.ASEO **ms** **ALQUILER CASETA ASEO 9,76 m2** **307.21**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TRESCIENTOS SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

E08.CAS.ALM **ms** **ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2** **294.47**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

DOSCIENTOS NOVENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E08.CAS.COM **ms** **ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2** **332.69**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97

TRESCIENTOS TREINTA Y DOS EUROS con SESENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

E08.CAS.OFIC **ms** **ALQUILER CASETA OFICINA 9,75 m2** **307.21**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

TRESCIENTOS SIETE EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS

APARTADO E08.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES

E08.AC.ELECT **m** **ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2** **8.00**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

OCHO EUROS

E08.AC.FONT. **u** **ACOMETIDA PROV. FONTANERÍA 25 mm.** **121.44**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

CIENTO VEINTIUN EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E08.AC.SANEAM **u** **ACOMETIDA PROV. SANEAMIENTO** **681.16**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

SEISCIENTOS OCHENTA Y UN EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

APARTADO E08.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

E08.PERC.ASEO **u** **PERCHA PARA DUCHA O ASEO** **6.41**

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

SEIS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS

E08.ESP.ASEO **u** **ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS** **18.71**

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

DIECIOCHO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

E08.TAQ.ASEO **u** **TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL** **42.30**

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y antocorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

CUARENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E08.MICROOND **u** **HORNO MICROONDAS** **33.52**

Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E08.MESA **u** **MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS** **65.42**

Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos)

SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E08.BANCO u **BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS** **64.68**
Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

SESENTA Y CUATRO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E08.BASURA u **DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS** **34.95**
Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).

TREINTA Y CUATRO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E08.SECAMANOS u **SECAMANOS ELÉCTRICO** **47.31**
Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

E08.BOTIQUIN u **BOTIQUÍN DE URGENCIA** **104.19**
Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

CIENTO CUATRO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS

E08.REP.BOTIQ u **REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN** **77.91**
Reposición de material de botiquín de urgencia.

SETENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E08.02 SEÑALIZACIÓN
APARTADO E08.02.01 SEÑALES

E08.STOP u **SEÑAL STOP I/SOPORTE** **28.60**
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.

VEINTIOCHO EUROS con SESENTA CÉNTIMOS

APARTADO E08.02.02 ACOTAMIENTOS

E08.VALLA.PEA u **VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES** **15.30**
Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

QUINCE EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E08.CINTA.BAL m **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.** **0.90**
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.

CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

APARTADO E08.02.03 VARIOS

E08.BOYA u **BOYA DESTELLEANTE CON CÉLUCA FOT.** **5.32**
Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.

CINCO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E08.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO E08.03.CABEZA E.P.I. PARA LA CABEZA

E08.CASCO u **CASCO DE SEGURIDAD** **2.55**
Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

DOS EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E08.PANT.SOLD u **PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR** **2.04**
Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

DOS EUROS con CUATRO CÉNTIMOS

E08.PANT.PART u **PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS** **1.30**
Pantalla para protección contra particulas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

UN EUROS con TREINTA CÉNTIMOS

E08.GAFAS u **GAFAS CONTRA IMPACTOS** **0.85**
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

CERO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS

E08.MASCARIL u **SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO** **2.88**
Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

DOS EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO E08.03.CUERPO E.P.I. PARA EL CUERPO

E08.MONO u **MONO DE TRABAJO** **14.01**
Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

CATORCE EUROS con UN CÉNTIMOS

E08.TRAJE.IMP u **TRAJE IMPERMEABLE** **7.64**
Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E08.ARNES u **ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL** **7.13**
Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.

SIETE EUROS con TRECE CÉNTIMOS

E08.CINT.SEG u **CINTURON SEGURIDAD** **5.73**
Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

CINCO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

E08.PETO.REFL u **PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD** **2.97**
Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

DOS EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS

E08.MANDIL u **MANDIL CUERO PARA SOLDADOR** **5.48**
Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

CINCO EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E08.ANTICAIDA u **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.** **20.38**
Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.

VEINTE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO E08.03.OIDO E.P.I. PARA EL OÍDO

E08.CASC.OIDO u **CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS** **2.54**
Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

DOS EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E08.TAPONES u **JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.** **1.26**
Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.

UN EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS

APARTADO E08.03.BRAZO E.P.I. PARA BRAZOS Y MANOS

E08.GUANT.GEN u **PAR GUANTES DE USO GENERAL** **1.27**
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS

E08.GUANT.AR u **PAR GUANTES NITRILO ALTA-RESIST.** **3.82**
Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97
TRES EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E08.GUANT.SOL u **PAR GUANTES PARA SOLDADOR** **2.46**
Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
DOS EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E08.GUANT.AIS u **PAR GUANTES AISLANTE 5.000V** **11.80**
Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
ONCE EUROS con OCHENTA CÉNTIMOS

APARTADO E08.03.PIERNA E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES

E08.BOT.AGUA u **PAR DE BOTAS DE AGUA** **7.64**
Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
SIETE EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

E08.BOT.AISL u **PAR DE BOTAS AISLANTES** **11.01**
Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
ONCE EUROS con UN CÉNTIMOS

E08.POL.SOLD u **PAR DE POLAINAS SOLDADURA** **2.76**
Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E08.BOT.MET u **PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL** **7.63**
Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
SIETE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E08.04 PROTECCIONES COLECTIVAS

APARTADO E08.04.HOR E.P.C. HORIZONTALES

E08.RED m2 **PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.** **4.40**
Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cms. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.
CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS

E08.MALLAZO u **PROTECCIÓN HUECO 2x2. C/MALLAZO** **25.38**
Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.
VEINTICINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

E08.TABLONES m2 **PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES** **12.53**
Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.
DOCE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO E08.04.VERT E.P.C. VERTICALES

E08.04.MALLA m **MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD** **2.02**
Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.
DOS EUROS con DOS CÉNTIMOS

E08.04.BARAND m **BARANDILLA PUNTALES Y MADERA** **9.16**
Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.
NUEVE EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS

E08.04.VALLA m **VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA** **16.93**
Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.
DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO E08.04.VAR E.P.C. VARIAS

E08.04.ANDAM m2 **ALQ./INST.1 MES. AND.MET.TUB.8m12m.** **21.07**
Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 8 y 12 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.
VEINTIUN EUROS con SIETE CÉNTIMOS

E08.04.CUADRO u **CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW** **827.15**
Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.
OCHOCIENTOS VEINTISIETE EUROS con QUINCE CÉNTIMOS

E08.04.TOMA u **TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m** **151.73**
Toma de tierra para una resistencia de tierra R
CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS

E08.04.CUAD.S u **CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx= 40 kW** **338.04**
Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.
TRESCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con

CUATRO

CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E08.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

E08.05.SEGUR **ms** **COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD** **101.98**

Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoria de oficial de 1ª.

CIENTO UN EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E08.05.CONS **ms** **COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN** **99.03**

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

NOVENTA Y NUEVE EUROS con TRES CÉNTIMOS

E08.05.LIMP **ms** **COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.** **95.46**

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.

NOVENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E08.05.FORM **ms** **COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.** **52.76**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

CINCUENTA Y DOS EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E08.05.VIGIL **ms** **VIGILANCIA DE LA SALUD** **62.48**

Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.

SESENTA Y DOS EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

PRESUPUESTO Y MEDICIÓN

CAPÍTULO C08 SEGURIDAD Y SALUD

SUBCAPÍTULO E08.01 INSTALACIONES PROVISIONALES

APARTADO E08.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA

E08.CAS.ASEO **ms** **ALQUILER CASETA ASEO 9,76 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para aseos en obra de 4,00x2,44x2,30 m. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido. Ventana de 0,84x0,80 m. de aluminio anodizado, corredera, con reja y luna de 6 mm., termo eléctrico de 50 l., dos placas turcas, tres placas de ducha y pileta de tres grifos, todo de fibra de vidrio con terminación de gel-coat blanco y pintura antideslizante, suelo contrachapado hidrófugo con capa fenolítica antideslizante y resistente al desgaste, puerta madera en turca, cortina en ducha. Tubería de polibutileno aislante y resistente a incrustaciones, hielo y corrosiones, instalación eléctrica mono. 220 V. con automático. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00	307.21	2,150.47

E08.CAS.ALM **ms** **ALQUILER CASETA ALMACÉN 10,40 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para almacén de obra de 4,53x2,30x2,30 m. de 10,40 m2. Estructura de acero galvanizado. Cubierta y cerramiento lateral de chapa galvanizada trapezoidal de 0,6 mm. reforzada con perfiles de acero, interior prelacado. Suelo de aglomerado hidrófugo de 19 mm. puerta de acero de 1mm., de 0,80x2,00 m. pintada con cerradura. Ventana fija de cristal de 6 mm., recercado con perfil de goma. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00	294.47	2,061.29

E08.CAS.COM **ms** **ALQUILER CASETA COMEDOR 18,35 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para comedor de obra de 7,87x2,33x2,30 m. de 18,35 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Dos ventanas aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufes para 1500 W. y punto luz exterior de 60 W. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97

7.00	332.69	2,328.83

E08.CAS.OFIC **ms** **ALQUILER CASETA OFICINA 9,75 m2**

Mes de alquiler (min. 12 meses) de caseta prefabricada para oficina en obra de 4,00x2,44x2,30 m. de 9,75 m2. Estructura y cerramiento de chapa galvanizada pintada, aislamiento de poliestireno expandido autoextinguible, interior con tablero melaminado en color. Cubierta en arco de chapa galvanizada ondulada reforzada con perfil de acero; fibra de vidrio de 60 mm., interior con tablex lacado. Suelo de aglomerado revestido con PVC continuo de 2 mm., y poliestireno de 50 mm. con apoyo en base de chapa galvanizada de sección trapezoidal. Puerta de 0,8x2 m., de chapa galvanizada de 1 mm., reforzada y con poliestireno de 20 mm., picaporte y cerradura. Ventana aluminio anodizado corredera, contraventana de acero galvanizado. Instalación eléctrica a 220 V., toma de tierra, automático, 2 fluorescentes de 40 W., enchufe de 1500 W. punto luz exterior. Con transporte a 50 km.(ida). Entrega y recogida del módulo con camión grúa. Según R.D. 486/97.

7.00	307.21	2,150.47

TOTAL APARTADO E08.01.01 ALQUILER CASETAS PREFABRICADAS DE OBRA..... 8,691.06

APARTADO E08.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES

E08.AC.ELECT **m** **ACOMETIDA ELÉCT. CASETA 4x6 mm2**

Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2. de tensión nominal 750 V., incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre apoyos intermedios cada 2,50 m. totalmente instalada.

50.00	8.00	400.00

E08.AC.FONT. **u** **ACOMETIDA PROV. FONTANERÍA 25 mm.**

Acometida provisional de fontanería para obra de la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, y sin incluir la rotura del pavimento.

2.00	121.44	242.88

E08.AC.SANEAM **u** **ACOMETIDA PROV. SANEAMIENTO**

Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m., formada por: rotura del pavimento con compresor, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, colocación de tubería de hormigón en masa de enchufe de campana, con junta de goma de 20 cm. de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa HM/15/B/40, sin incluir formación del pozo en el punto de acometida y con p.p. de medios auxiliares.

2.00	681.16	1,362.32

TOTAL APARTADO E08.01.02 ACOMETIDAS PROVISIONALES 2,005.20

APARTADO E08.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO

E08.PERC.ASEO **u** **PERCHA PARA DUCHA O ASEO**

Percha para aseos o duchas en aseos de obra, colocada.

30.00	6.41	192.30

E08.ESP.ASEO **u** **ESPEJO VESTUARIOS Y ASEOS**

Espejo para vestuarios y aseos, colocado.

2.00	18.71	37.42

E08.TAQ.ASEO **u** **TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL**

Taquilla metálica individual para vestuario de 1,80 m. de altura en acero laminado en frío, con tratamiento antifosfatante y antocorrosivo, con pintura secada al horno, cerradura, balda y tubo percha, lamas de ventilación en puerta, colocada, (amortizable en 3 usos).

30.00	42.30	1,269.00

E08.MICROOND **u** **HORNO MICROONDAS**

Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).

2.00	33.52	67.04

E08.MESA **u** **MESA MELAMINA PARA 10 PERSONAS**

Mesa de melamina para comedor de obra con capacidad para 10 personas, (amortizable en 4 usos)

3.00	65.42	196.26

E08.BANCO **u** **BANCO MADERA PARA 5 PERSONAS**

Banco de madera con capacidad para 5 personas, (amortizable en 2 usos).

6.00	64.68	388.08

E08.BASURA **u** **DEPÓSITO-CUBO DE BASURAS**

Cubo para recogida de basuras. (amortizable en 2 usos).

3.00	34.95	104.85

E08.SECAMANOS **u** **SECAMANOS ELÉCTRICO**

Secamanos eléctrico por aire, colocado (amortizable en 3 usos).

2.00	47.31	94.62

E08.BOTIQUIN **u** **BOTIQUÍN DE URGENCIA**

Botiquín de urgencia para obra con contenidos mínimos obligatorios, colocado.

2.00	104.19	208.38

E08.REP.BOTIQ **u** **REPOSICIÓN DE BOTIQUÍN**

Reposición de material de botiquín de urgencia.

1.00	77.91	77.91

TOTAL APARTADO E08.01.03 MOBILIARIO Y EQUIPAMIENTO **2,63**
TOTAL SUBCAPÍTULO E08.01 INSTALACIONES PROVISIONALES..... 13,332.12

SUBCAPÍTULO E08.02 SEÑALIZACIÓN
APARTADO E08.02.01 SEÑALES

E08.STOP u **SEÑAL STOP I/SOPORTE**
Señal de stop, tipo octogonal de D=60 cm., normalizada, con soporte de acero galvanizado de 80x40x2 mm. y 2 m. de altura, amortizable en cinco usos, i/p.p. de apertura de pozo, hormigonado H-10/B/40, colocación y desmontaje. s/ R.D. 485/97.
2.00 28.60 57.20

TOTAL APARTADO E08.02.01 SEÑALES..... 57.20

APARTADO E08.02.02 ACOTAMIENTOS

E08.VALLA.PEA u **VALLA CONTENCIÓN DE PEATONES**
Valla de contención de peatones, metálica, prolongable de 2,50 m. de largo y 1 m. de altura, color amarillo, amortizable en 5 usos, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.
100.00 15.30 1,530.00

E08.CINTA.BAL m **CINTA BALIZAMIENTO BICOLOR 8 cm.**
Cinta de balizamiento bicolor rojo/blanco de material plástico, incluso colocación y desmontaje.R.D. 485/97.
200.00 0.90 180.00

TOTAL APARTADO E08.02.02 ACOTAMIENTOS 1,710.00

APARTADO E08.02.03 VARIOS

E08.BOYA u **BOYA DESTELLEANTE CON CÉLUCA FOT.**
Boya destellante amarilla con carcasa de plástico y soporte de anclaje, con célula fotoeléctrica y pilas, i/colocación y desmontaje, (amortizable en diez usos). s/ R.D. 485/97.
20.00 5.32 106.40

TOTAL APARTADO E08.02.03 VARIOS..... 106.40
TOTAL SUBCAPÍTULO E08.02 SEÑALIZACIÓN 1,873.60

SUBCAPÍTULO E08.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES
APARTADO E08.03.CABEZA E.P.I. PARA LA CABEZA

E08.CASCO u **CASCO DE SEGURIDAD**
Casco de seguridad con arnés de adaptación, homologado. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
30.00 2.55 76.50

E08.PANT.SOLD u **PANTALLA SEGURIDAD SOLDADOR**
Pantalla manual de seguridad para soldador, con fijación en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
5.00 2.04 10.20

E08.PANT.PART u **PANTALLA CONTRA PARTÍCULAS**
Pantalla para protección contra particulas, con sujección en cabeza, (amortizable en 5 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
5.00 1.30 6.50

E08.GAFAS u **GAFAS CONTRA IMPACTOS**
Gafas protectoras contra impactos, incoloras, homologadas, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
30.00 0.85 25.50

E08.MASCARIL u **SEMI MÁSCARA ANTIPOLVO 1 FILTRO**
Semi-mascarilla antipolvo un filtro, (amortizable en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
30.00 2.88 86.40

TOTAL APARTADO E08.03.CABEZA E.P.I. PARA LA CABEZA **205.**

APARTADO E08.03.CUERPO E.P.I. PARA EL CUERPO

E08.MONO u **MONO DE TRABAJO**
Mono de trabajo de una pieza de poliéster-algodón. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
30.00 14.01 420.30

E08.TRAJE.IMP u **TRAJE IMPERMEABLE**
Traje impermeable de trabajo, 2 piezas de PVC. Amortizable en un uso. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
30.00 7.64 229.20

E08.ARNES u **ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL**
Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cincha de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE. Amortizable en 5 obras; s/ R.D. 773/97.
10.00 7.13 71.30

E08.CINT.SEG u **CINTURON SEGURIDAD**
Cinturón de seguridad de sujeción, homologado, (amortizable en 4 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
10.00 5.73 57.30

E08.PETO.REFL u **PETO REFLECTANTE DE SEGURIDAD**
Peto reflectante de seguridad personal en colores amarillo y rojo, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
15.00 2.97 44.55

E08.MANDIL u **MANDIL CUERO PARA SOLDADOR**
Mandil de cuero para soldador, (amortizable en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
5.00 5.48 27.40

E08.ANTICAIDA u **DISPOSITIVO ANTICAÍDAS T. VERT.**
Dispositivo anticaídas recomendado para trabajos en la vertical, cierre y apertura de doble seguridad, deslizamiento y bloqueos automáticos, equipado con una cuerda de nylon de 20 m., mosquetón para amarre del cinturón y elementos metálicos de acero inoxidable, homologado CE, (amortizable en 5 obras); s/ R.D. 773/97.
5.00 20.38 101.90

TOTAL APARTADO E08.03.CUERPO E.P.I. PARA EL CUERPO 951.95

APARTADO E08.03.OIDO E.P.I. PARA EL OÍDO

E08.CASC.OIDO u **CASCOS PROTECTORES AUDITIVOS**
Protectores auditivos con arnés a la nuca, (amortizables en 3 usos). Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
30.00 2.54 76.20

E08.TAPONES u **JUEGO TAPONES ANTIRUIDO SILIC.**
Juego de tapones antiruido de silicona ajustables. Certificado CE. s/ R.D. 773/97.
30.00 1.26 37.80

TOTAL APARTADO E08.03.OIDO E.P.I. PARA EL OÍDO 114.00

APARTADO E08.03.BRAZO E.P.I. PARA BRAZOS Y MANOS

E08.GUANT.GEN u **PAR GUANTES DE USO GENERAL**
Par de guantes de uso general de lona y serraje. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
30.00 1.27 38.10

E08.GUANT.AR u **PAR GUANTES NITRILO ALTA-RESIST.**
Par de guantes de nitrilo alta-resistencia. Certificado CE; s/ R.D. 773/97
15.00 3.82 57.30

E08.GUANT.SOL u **PAR GUANTES PARA SOLDADOR**
Par de guantes para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
5.00 2.46 12.30

E08.GUANT.AIS u **PAR GUANTES AISLANTE 5.000V**
Par de guantes aislantes para protección de contacto eléctrico en tensión hasta 5.000 V., (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.
5.00 11.80 59.00

TOTAL APARTADO E08.03.BRAZO E.P.I. PARA BRAZOS Y MANOS..... 166.70

APARTADO E08.03.PIERNA E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES

E08.BOT.AGUA u **PAR DE BOTAS DE AGUA**

Par de botas altas de agua. Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

30.00 7.64 229.20

E08.BOT.AISL u **PAR DE BOTAS AISLANTES**

Par de botas aislantes para electricista hasta 5.000 V. de tensión, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00 11.01 55.05

E08.POL.SOLD u **PAR DE POLAINAS SOLDADURA**

Par de polainas para soldador, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00 2.76 13.80

E08.BOT.MET u **PAR DE BOTAS C/PUNTERA METAL**

Par de botas de seguridad con puntera metálica para refuerzo y plantillas de acero flexibles, para riesgos de perforación, (amortizables en 3 usos). Certificado CE; s/ R.D. 773/97.

5.00 7.63 38.15

TOTAL APARTADO E08.03.PIERNA E.P.I. PARA PIERNAS Y PIES 336.20

TOTAL SUBCAPÍTULO E08.03 PROTECCIONES INDIVIDUALES 1,773.95

SUBCAPÍTULO E08.04 PROTECCIONES COLECTIVAS

APARTADO E08.04.HOR E.P.C. HORIZONTALES

E08.RED m2 **PROTECCIÓN HUECO C/RED HORIZONT.**

Red horizontal de seguridad en cubrición de huecos formada por malla de poliamida de 7x7 cms. ennudada con cuerda de D=3 mm. y cuerda perimetral de D=10 mm. para amarre de la red a los anclajes de acero de D=10 mm. conectados a las armaduras perimetrales del hueco cada 50 cms. y cinta perimetral de señalización fijada a pies derechos. (amortizable en ocho usos). s/ R.D. 486/97.

50.00 4.40 220.00

E08.MALLAZO u **PROTECCIÓN HUECO 2x2. C/MALLAZO**

Cubrición de hueco horizontal de 2,00x2,00 m. con mallazo electrosoldado de 15x15 cm. D=4 mm., fijado con conectores al zuncho del hueco y pasante sobre las tabicas y empotrado un metro en la capa de compresión por cada lado, incluso cinta de señalización a 0,90 m. de altura fijada con pies derechos. (amortizable en un solo uso). s/ R.D. 486/97.

15.00 25.38 380.70

E08.TABLONES m2 **PROTECC. HORIZ. CUAJADO TABLONES**

Protección horizontal de huecos con cuajado de tablones de madera de pino de 20x7 cm. unidos a clavazón, incluso instalación y desmontaje. (amortizable en 10 usos). s/ R.D. 486/97.

25.00 12.53 313.25

TOTAL APARTADO E08.04.HOR E.P.C. HORIZONTALES.... 913.95

APARTADO E08.04.VERT E.P.C. VERTICALES

E08.04.MALLA m **MALLA POLIETILENO DE SEGURIDAD**

Malla de polietileno alta densidad con tratamiento antiultravioleta, color naranja de 1 m. de altura, tipo stopper, i/colocación y desmontaje, amortizable en tres usos. s/ R.D. 486/97.

200.00 2.02 404.00

E08.04.BARAND m **BARANDILLA PUNTALES Y MADERA**

Barandilla de protección de perímetros de forjados, compuesta por puntales metálicos telecópicos separados 2,50 m., (amortizable en 8 usos), fijados por apriete al forjado, pasamanos formado por tablón de 20x5 cm., rodapié y travesaño intermedio de 15x5 cm. (amortizable en 3 usos), para aberturas corridas, incluso colocación y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

50.00 9.16 458.00

E08.04.VALLA m **VALLA CHAPA METÁLICA GALVANIZADA**

Valla metálica prefabricada de 2,00 m. de altura y 1 mm. de espesor, con protección de intemperie con chapa ciega y soporte del mismo material tipo omega, separados cada 2 m., considerando 5 usos, incluso p.p. de apertura de pozos, hormigón H-10/B/40, montaje y desmontaje. s/ R.D. 486/97.

80.00 16.93 1,354.40

TOTAL APARTADO E08.04.VERT E.P.C. VERTICALES..... 2,216.40

APARTADO E08.04.VAR E.P.C. VARIAS

E08.04.ANDAM m2 **ALQ./INST.1 MES. AND.MET.TUB.8m12m.**

Alquiler mensual, montaje y desmontaje de andamio metálico tubular de acero de 3,25 mm. de espesor de pared tipo europeo, galvanizado en caliente, con doble barandilla quitamiedo de seguridad, rodapié perimetral, plataformas de acero y escalera de acceso tipo barco, para alturas entre 8 y 12 m., incluso p.p. de arriostramientos a fachadas y colocación de mallas protectoras, y p.p. de medios auxiliares y trabajos previos de limpieza para apoyos. Según normativa CE y R.D. 2177/2004 y R.D. 1627/1997.

1,679.75 21.07 35,392.33

E08.04.CUADRO u **CUADRO GENERAL OBRA Pmáx= 130 kW**

Cuadro general de mandos y protección de obra para una potencia máxima de 130 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 100x80 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico de 4x250 A., relé diferencial reg. 0-1 A., 0-1 s., transformador toroidal sensibilidad 0,3 A., un interruptor automático magnetotérmico de 4x160 A., y 8 interruptores automáticos magnetotérmicos de 4x25 A., incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

1.00 827.15 827.15

E08.04.TOMA u **TOMA DE TIERRA R80 Oh;R=150 Oh.m**

Toma de tierra para una resistencia de tierra R

1.00 151.73 151.73

E08.04.CUAD.S u **CUADRO SECUNDARIO OBRA Pmáx= 40 kW**

Cuadro secundario de obra para una potencia máxima de 40 kW. compuesto por armario metálico con revestimiento de poliéster, de 90x60 cm., índice de protección IP 559, con cerradura, interruptor automático magnetotérmico+diferencial de 4x125 A., dos interruptores automático magnetotérmico de 4x63 A., dos de 4x30 A., dos de 2x25 A. y dos de 2x16 A., dos bases de enchufe IP 447 de 400 V. 63 A. 3p+T., dos de 400 V. 32 A. 3p+T., dos de 230 V. 32 A. 2p+T. y dos de 230 V. 16 A. 2p+T. incluyendo cableado, rótulos de identificación de circuitos, bornas de salida y p.p. de conexión a tierra, para una resistencia no superior de 80 Ohmios, totalmente instalado, (amortizable en 4 obras). s/ R.D. 486/97.

1.00 338.04 338.04

TOTAL APARTADO E08.04.VAR E.P.C. VARIAS..... 36,709.25

TOTAL SUBCAPÍTULO E08.04 PROTECCIONES COLECTIVAS 39,839.60

SUBCAPÍTULO E08.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD

E08.05.SEGUR ms **COSTO MENSUAL COMITÉ SEGURIDAD**

Costo mensual del Comité de Seguridad y salud en el Trabajo, considerando una reunión al mes de dos horas y formado por un técnico cualificado en materia de seguridad y salud, dos trabajadores con categoria de oficial de 2ª o ayudante y un vigilante con categoria de oficial de 1ª.

7.00 101.98 713.86

E08.05.CONS ms **COSTO MENSUAL DE CONSERVACIÓN**

Costo mensual de conservación de instalaciones provisionales de obra, considerando 2 horas a la semana un oficial de 2ª.

7.00 99.03 693.21

E08.05.LIMP ms **COSTO MENSUAL LIMPIEZA Y DESINF.**

Costo mensual de limpieza y desinfección de casetas de obra, considerando dos horas a la semana un peón ordinario. Art 32 y 42.

7.00 95.46 668.22

E08.05.FORM ms **COSTO MENSUAL FORMAC.SEG.Y SAL.**

Costo mensual de formación de seguridad y salud en el trabajo, considerando una hora a la semana y realizada por un encargado.

			3.50	52.76	184.66
E08.05.VIGIL	ms	**VIGILANCIA DE LA SALUD**			
		Vigilancia de la salud obligatoria anual por trabajador que incluye: Planificación de la vigilancia de la salud; análisis de los accidentes de trabajo; análisis de las enfermedades profesionales; análisis de las enfermedades comunes; análisis de los resultados de la vigilancia de la salud; análisis de los riesgos que puedan afectar a trabajadores sensibles (embarazadas, postparto, discapacitados, menores, etc. (Art. 37.3 g del Reglamento de los Servicios de Prevención); formación de los trabajadores en primeros auxilios; asesoramiento al empresario acerca de la vigilancia de la salud; elaboración de informes, recomendaciones, medidas sanitarias preventivas, estudios estadísticos, epidemiológicos, memoria anual del estado de salud (Art. 23 d y e de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales); colaboración con el sistema nacional de salud en materias como campañas preventivas, estudios epidemiológicos y reporte de la documentación requerida por dichos organismos (Art. 38 del Reglamento de los Servicios de Prevención y Art. 21 de la ley 14/86 General de Sanidad); sin incluir el reconocimiento médico que realizará la mutua con cargo a cuota de la Seguridad Social.			
			3.50	62.48	218.68
		TOTAL SUBCAPÍTULO E08.05 MANO DE OBRA DE SEGURIDAD			**2,478.63**
		TOTAL CAPÍTULO C08 SEGURIDAD Y SALUD			**59,297.90**
		TOTAL			**59,297.90**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

C01 SEGURIDAD Y SALUD..... 59,297.90

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de CINCUENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS.

Santander, a Junio de 2017.

La dirección facultativa

Eduardo Gómez Martínez

DOCUMENTO Nº2:

PLANOS

1. PLANOS DEL PROYECTO

Los planos que definen geométricamente el presente proyecto son:

1. PLANOS DE SITUACIÓN
    - 1.1. Plano de situación
    - 1.2. Plano de localización
    - 1.3. Plano de ubicación
2. PLANOS DE VISTAS DEL EDIFICIO
    - 2.1. Plano de planta general
    - 2.2. Plano de vistas del edificio(1)
    - 2.3. Plano de vistas del edificio(2)
3. PLANOS DE PLANTAS DEL EDIFICIO
    - 3.1. Plano de perspectiva interior
    - 3.2. Plano de planta baja
    - 3.3. Plano de primera planta
    - 3.4. Plano de aparcamiento
4. PLANOS DE ESTRUCTURA
    - 4.1. Plano de estructura 3D
    - 4.2. Plano de fachadas delantera y trasera
    - 4.3. Plano de fachadas laterales
    - 4.4. Plano de cubierta
    - 4.5. Plano de pórticos interiores 2 y 3
    - 4.6. Plano de pórticos interiores 4 y 5
    - 4.7. Plano de pórticos interiores 6 y 7
    - 4.8. Plano de pórticos interiores 8 y 9
    - 4.9. Plano de pórticos interiores 10 y 11
5. PLANOS DE ARMADURAS DE ZAPATAS
    - 5.1. Plano general de cimentación
    - 5.2. Plano de armaduras de zapatas(1)
    - 5.3. Plano de armaduras de zapatas(2)
    - 5.4. Plano de armaduras de zapatas(3)
    - 5.5. Plano de armaduras de zapatas(4)
    - 5.6. Plano de armaduras de zapatas(5)
    - 5.7. Plano de armaduras de zapatas(6)
    - 5.8. Plano de armaduras de zapatas(7)
    - 5.9. Plano de armaduras de zapatas(8)
    - 5.10. Plano de armaduras de zapatas(9)
    - 5.11. Plano de armaduras de zapatas(10)
    - 5.12. Plano de armaduras de zapatas(11)
    - 5.13. Plano de armaduras de zapatas(12)
    - 5.14. Plano de armaduras de zapatas(13)
    - 5.15. Plano de armaduras de zapatas(14)
    - 5.16. Plano de armaduras de zapatas(15)
6. PLANOS DE PLACAS DE ANCLAJE
    - 6.1. Plano de placas de anclaje(1)
    - 6.2. Plano de placas de anclaje(2)
    - 6.3. Plano de placas de anclaje(3)
    - 6.4. Plano de placas de anclaje(4)
    - 6.5. Plano de placas de anclaje(5)
    - 6.6. Plano de placas de anclaje(6)
    - 6.7. Plano de placas de anclaje(7)
    - 6.8. Plano de placas de anclaje(8)
    - 6.9. Plano de placas de anclaje(9)
    - 6.10. Plano de placas de anclaje(10)
    - 6.11. Plano de placas de anclaje(11)
    - 6.12. Plano de placas de anclaje(12)
    - 6.13. Plano de placas de anclaje(13)

6.14. Plano de placas de anclaje(14)

6.15. Plano de placas de anclaje(15)

6.16. Plano de placas de anclaje(16)

7. PLANOS DE UNIONES

7.1. Plano de uniones(1)

7.2. Plano de uniones(2)

7.3. Plano de uniones(3)

7.4. Plano de uniones(4)

7.5. Plano de uniones(5)

7.6. Plano de uniones(6)

7.7. Plano de uniones(7)

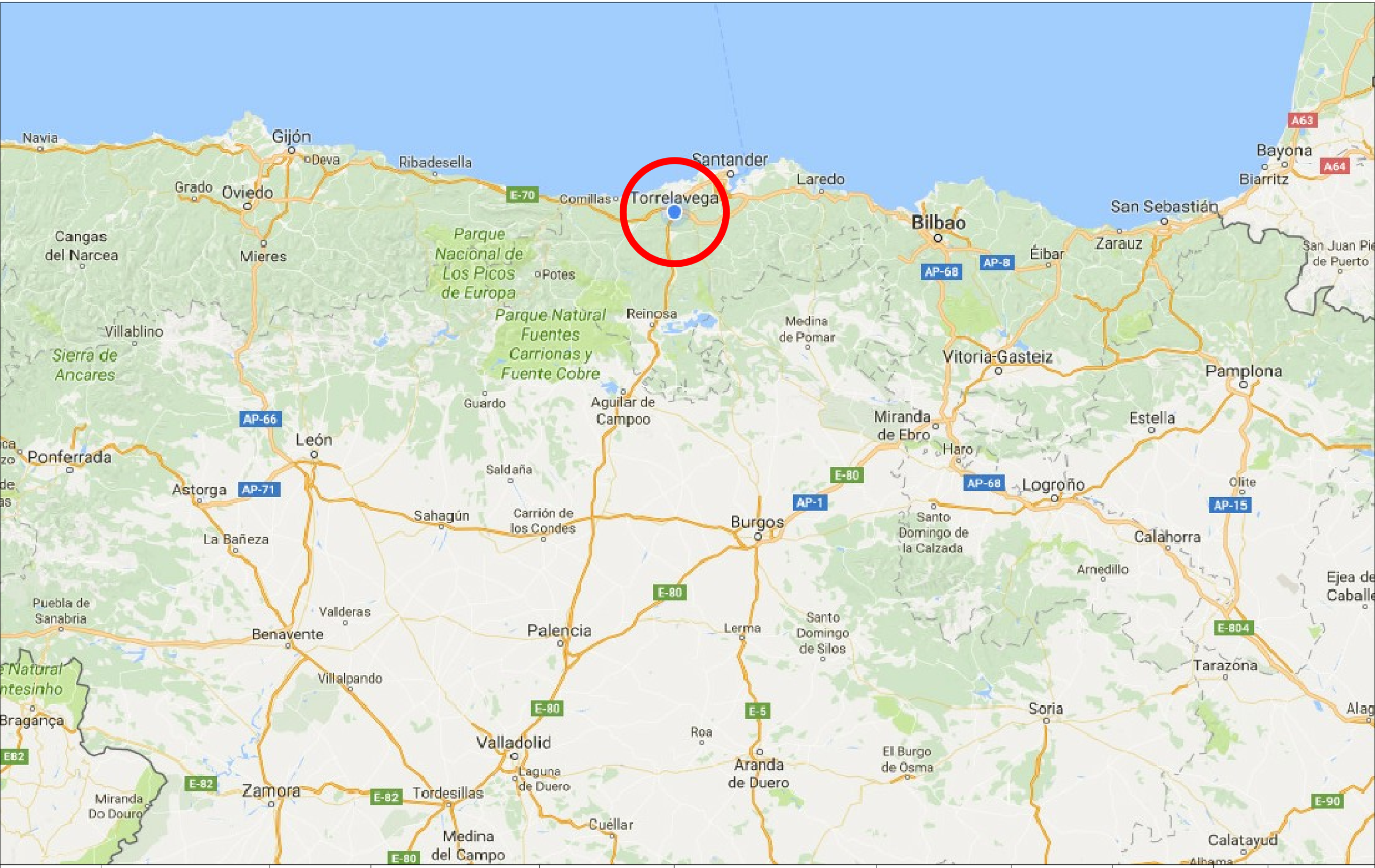
7.8. Plano de uniones(8)

7.9. Plano de uniones(9)

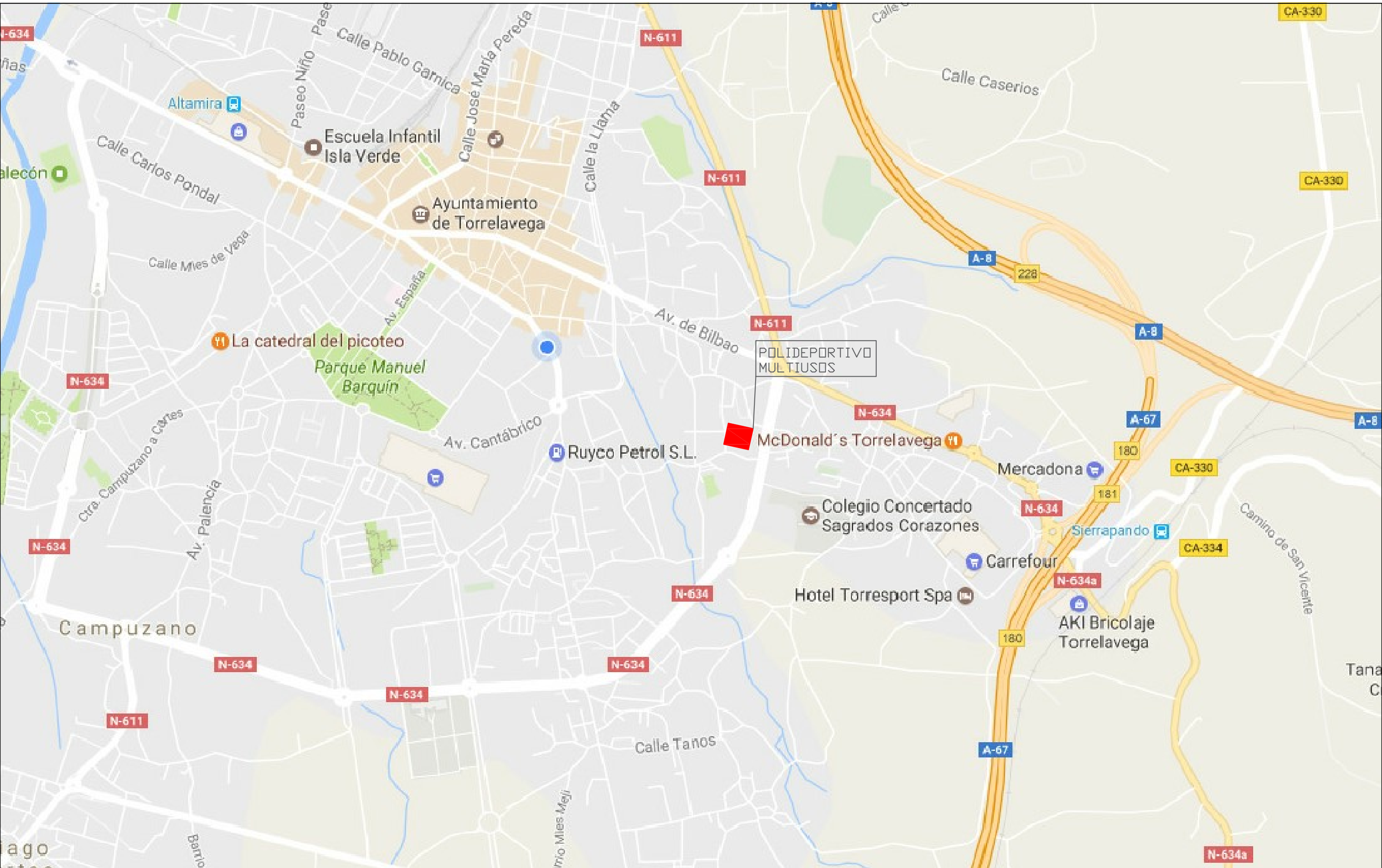
7.10. Plano de uniones(10)

7.11. Plano de uniones(11)

Santander, a Junio de 2017



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SITUACIóN	AUTOR EDUARDO GóMEZ MARTíNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 1.1

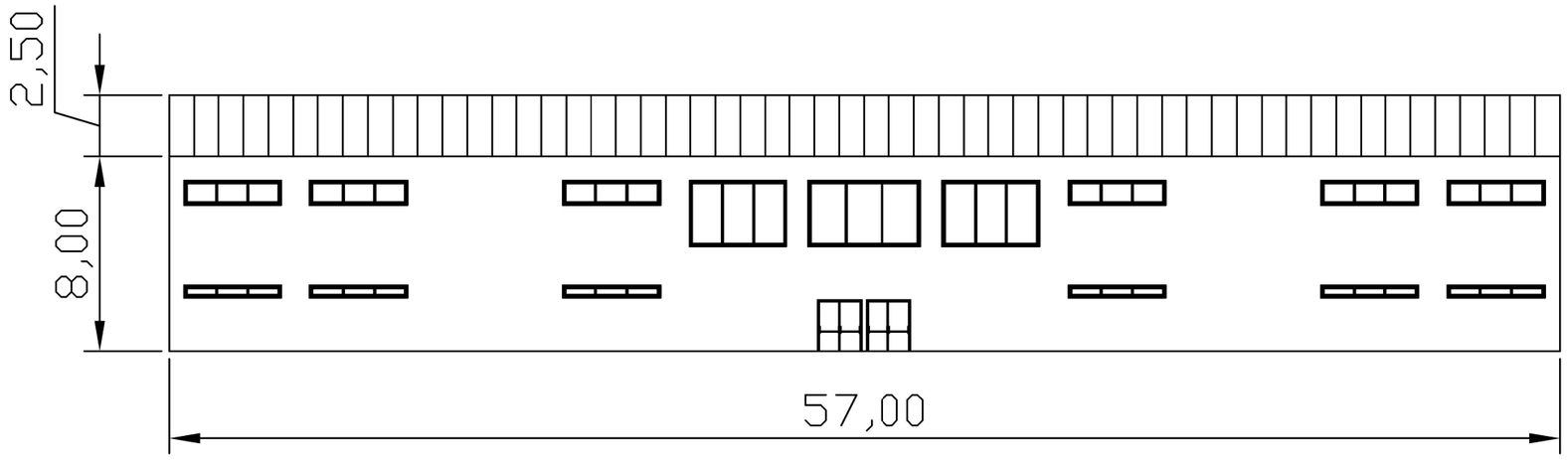


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO LOCALIZACIÓN	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 1.2

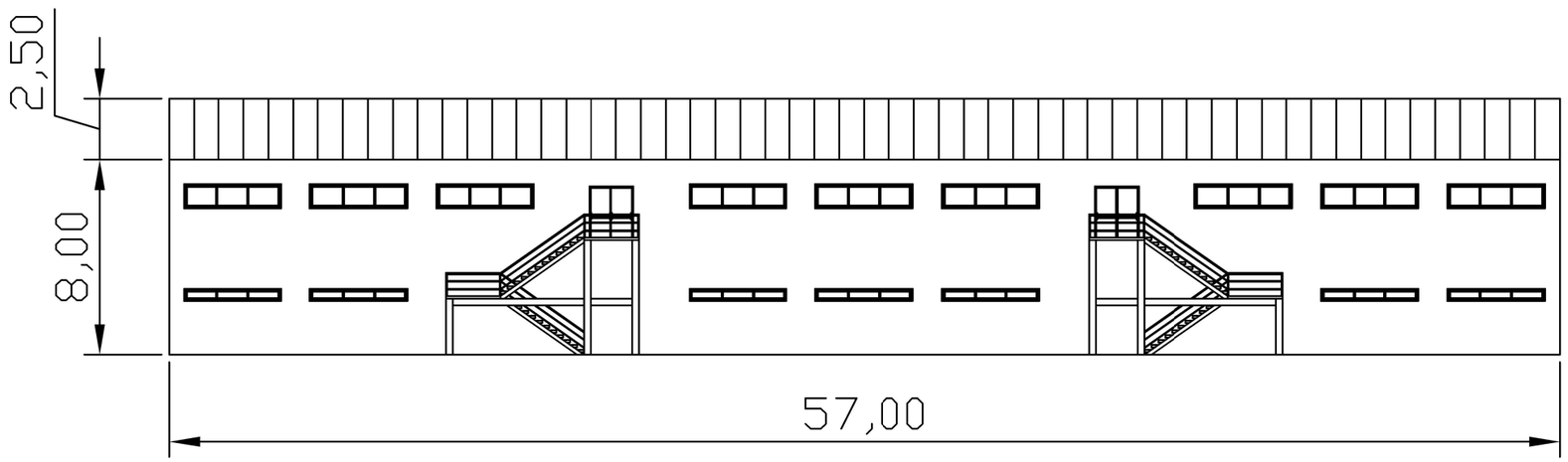
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UBICACIÓN	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 1.3

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA GENERAL	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 2.1

FACHADA PRINCIPAL

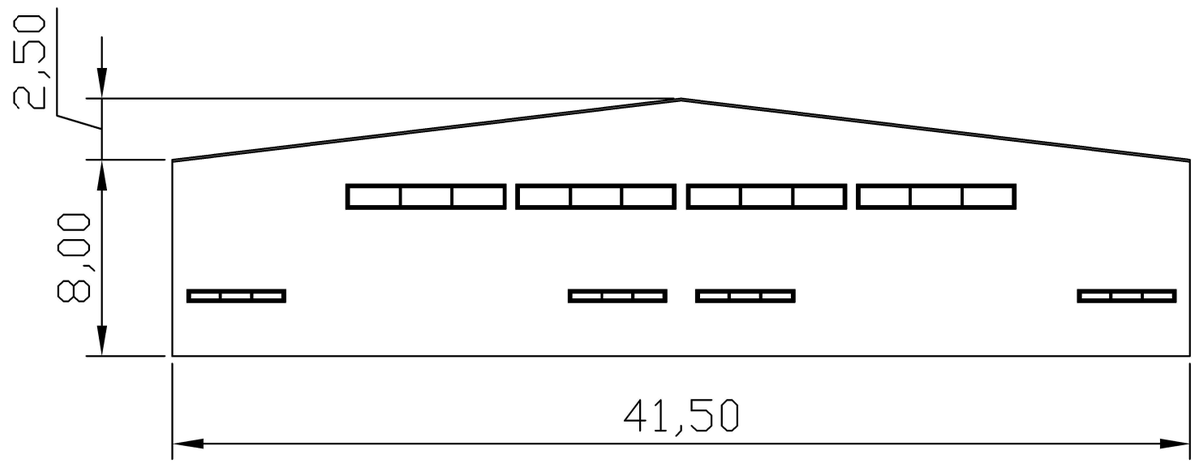


FACHADA TRASERA

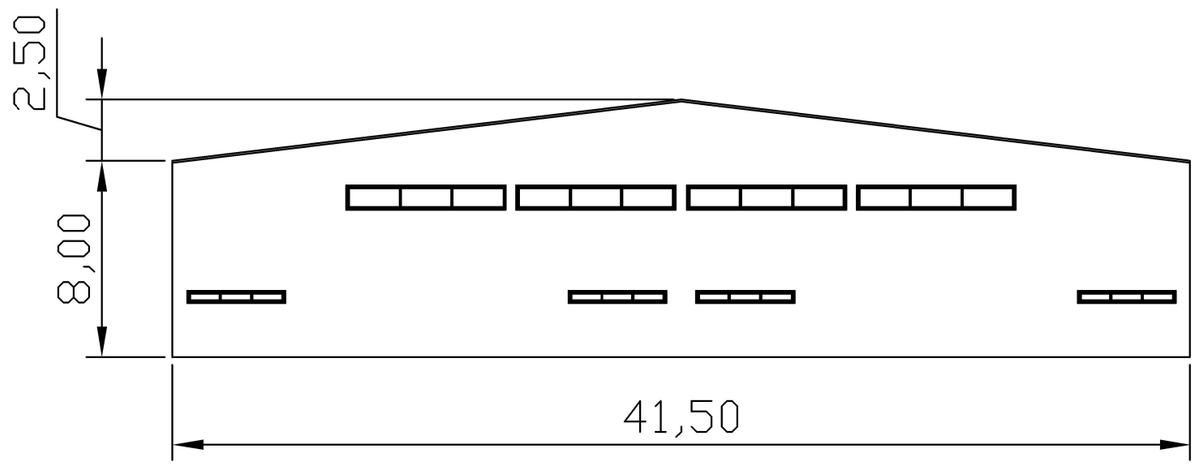


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO VISTAS EDIFICIO (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 2.2

FACHADA LATERAL DERECHA

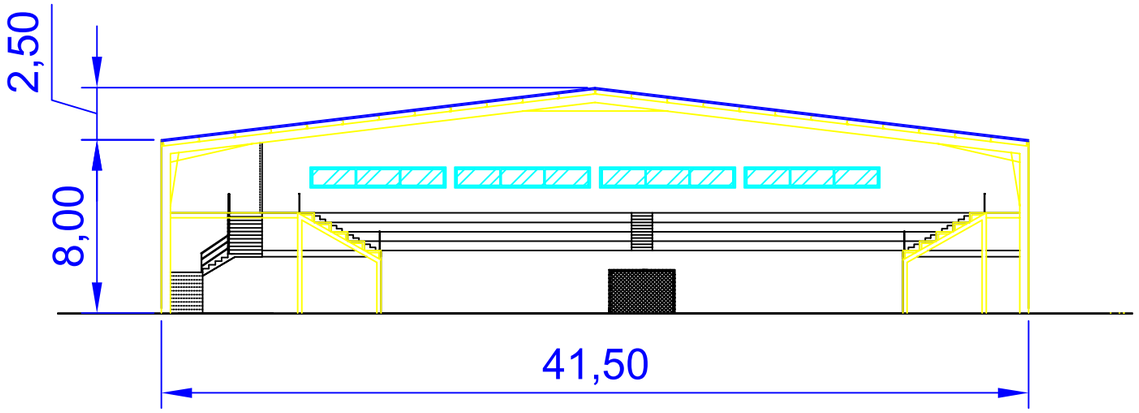


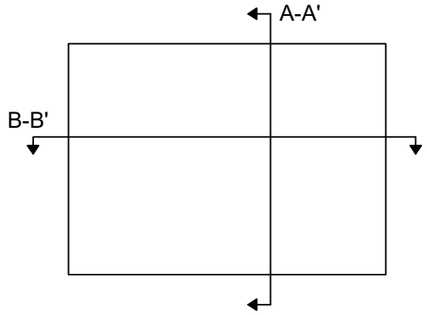
FACHADA LATERAL IZQUIERDA



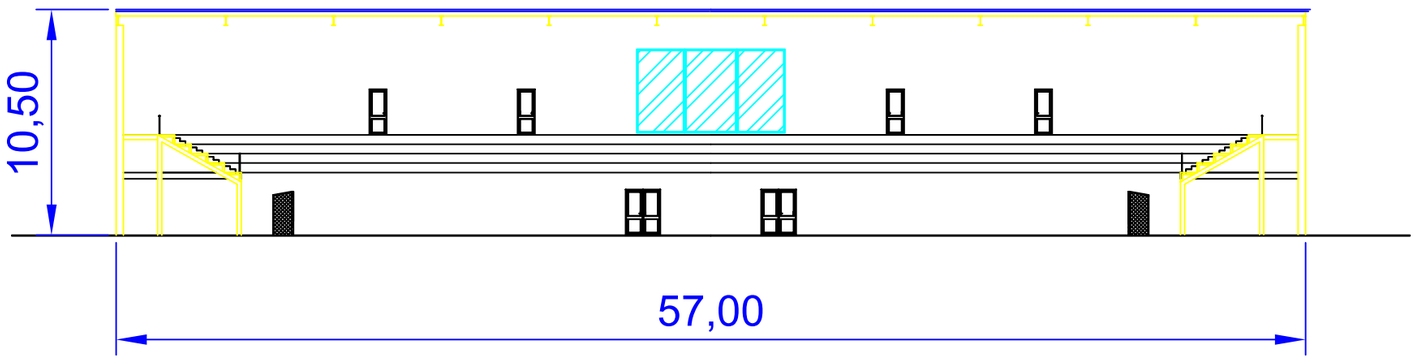
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO VISTAS EDIFICIO (2)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 2.3

SECCIÓN A-A'

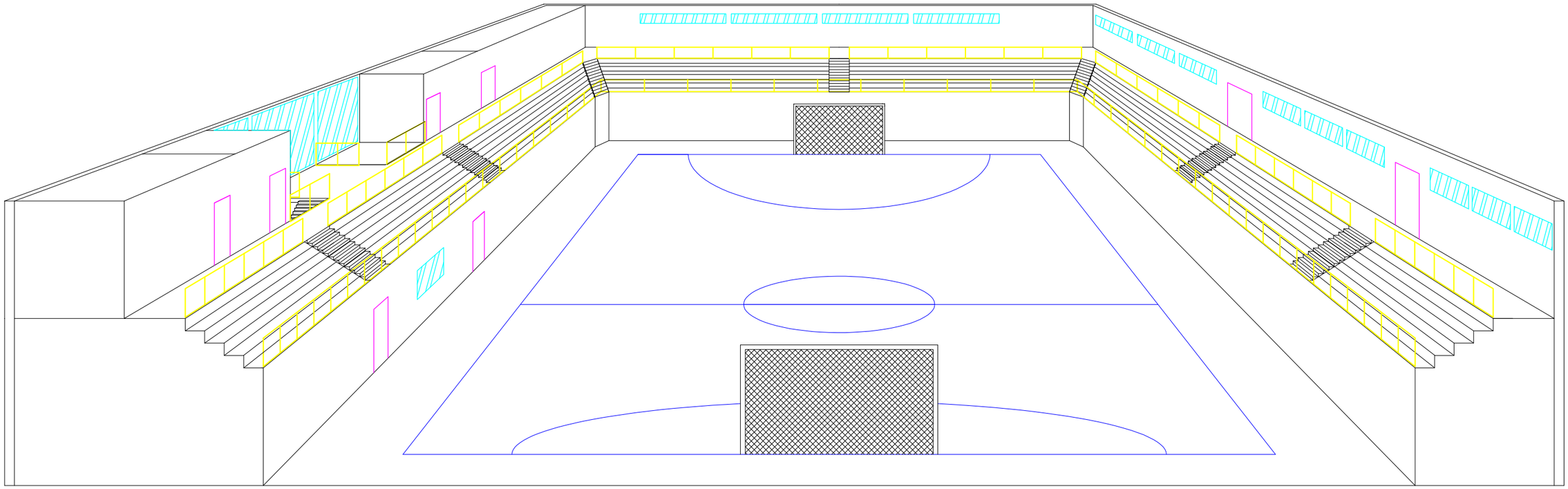




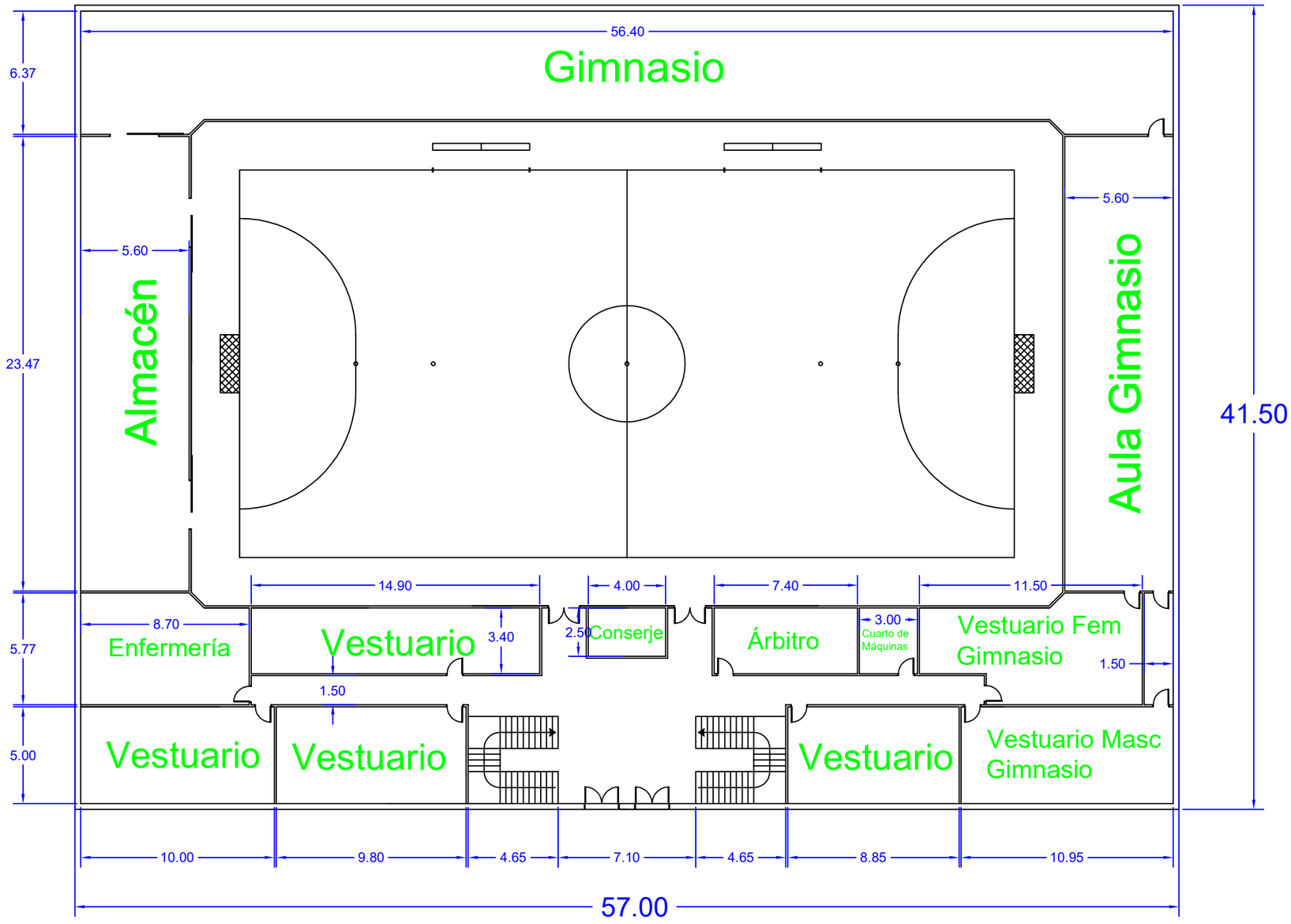
SECCIÓN B-B'



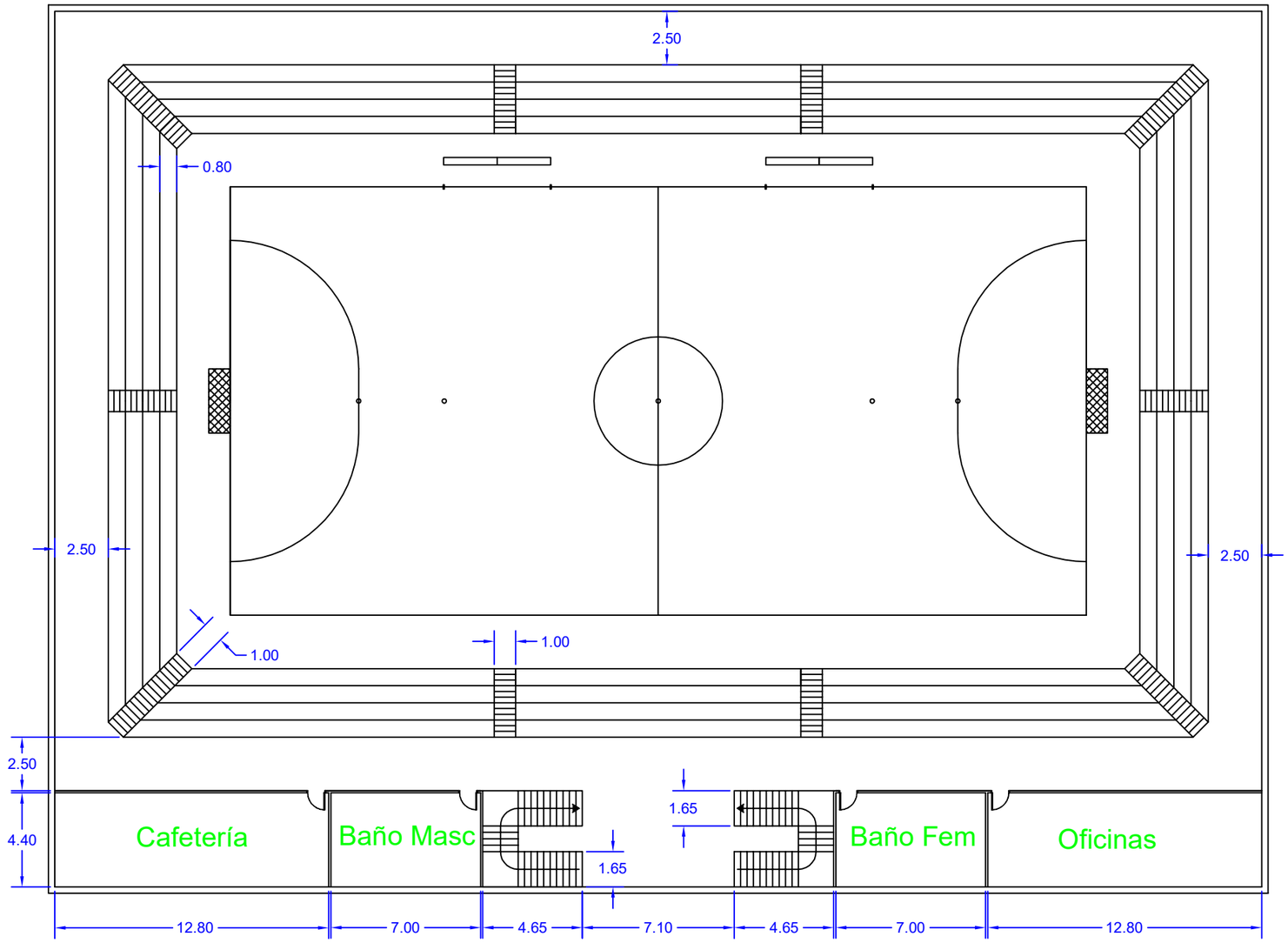
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO SECCIONES DEL EDIFICIO	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 2.4



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PERSPECTIVA INTERIOR	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 3.1



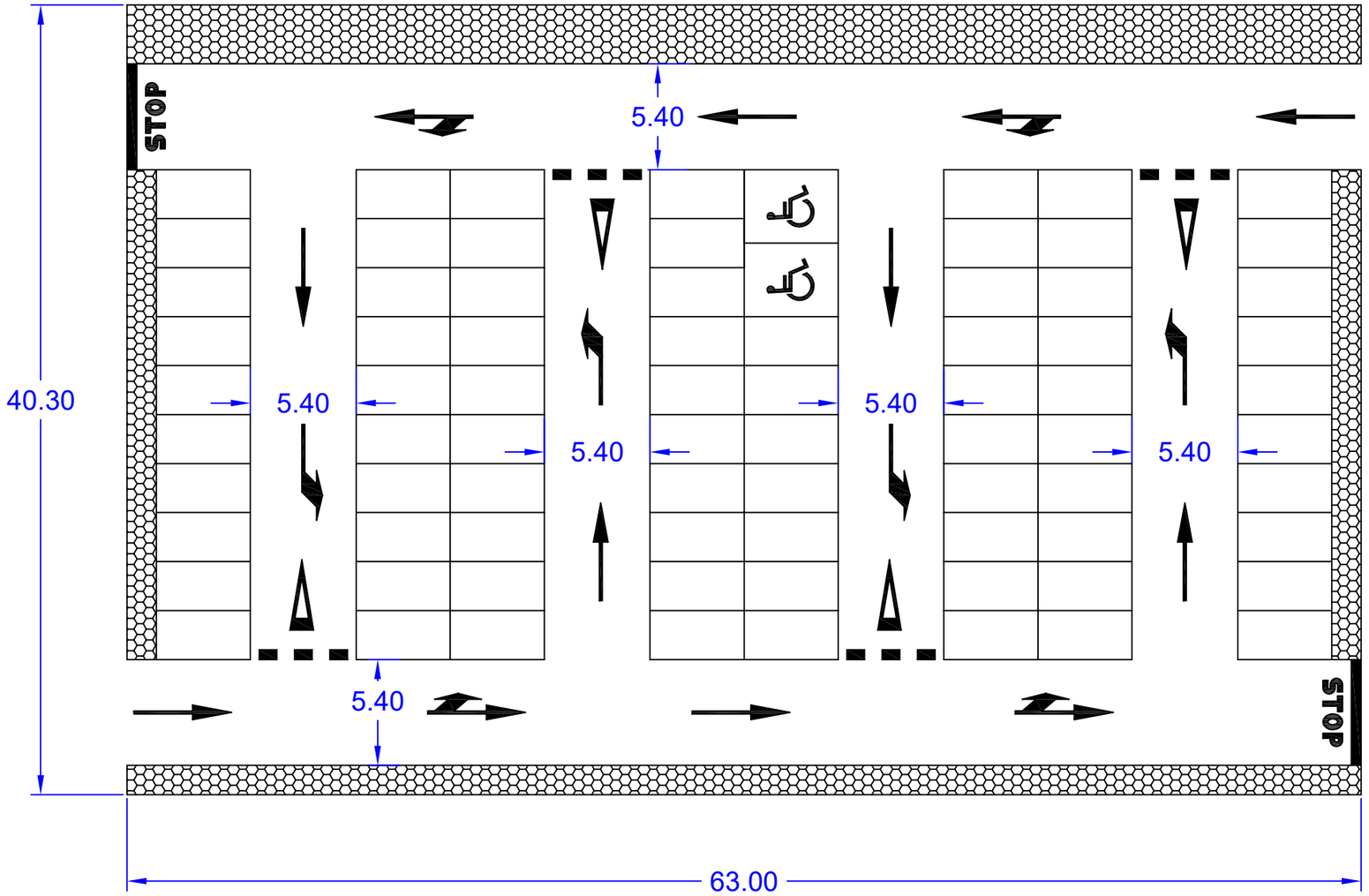
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA BAJA	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 3.2



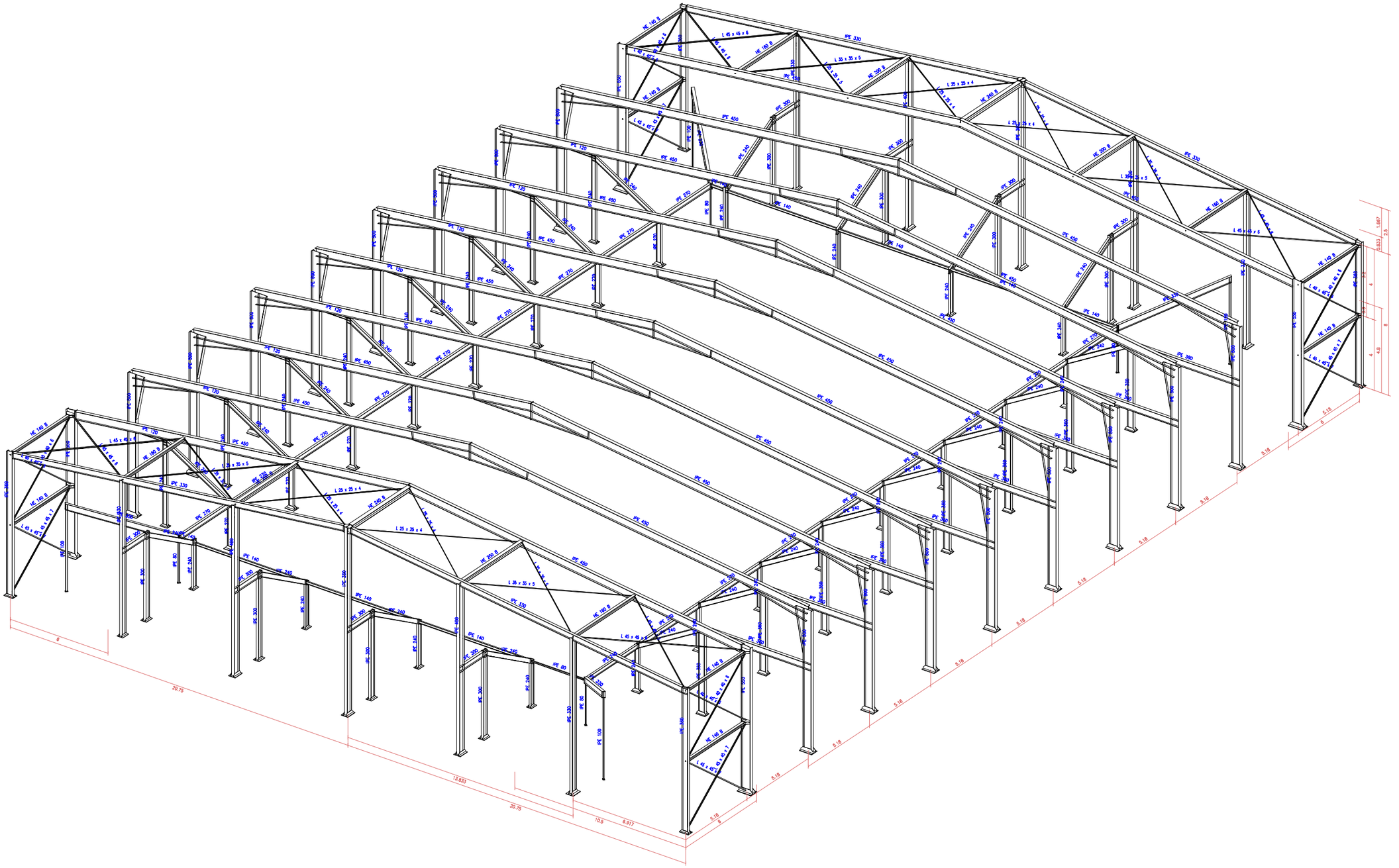
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PRIMERA PLANTA	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 3.3

77 plazas de 4,80 x 2,50 m

2 minusválidos de 4,80 x 3,75 m

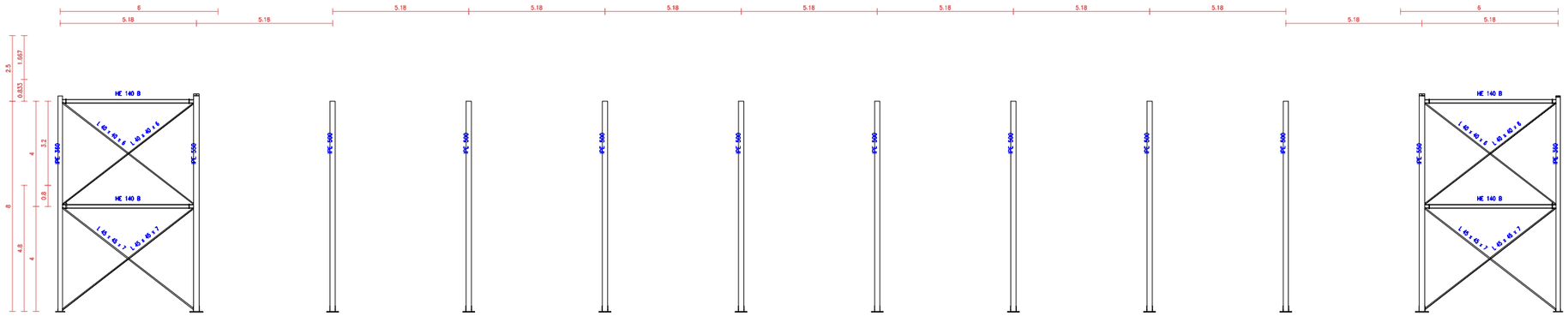


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO APARCAMIENTO	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/250	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 3.4

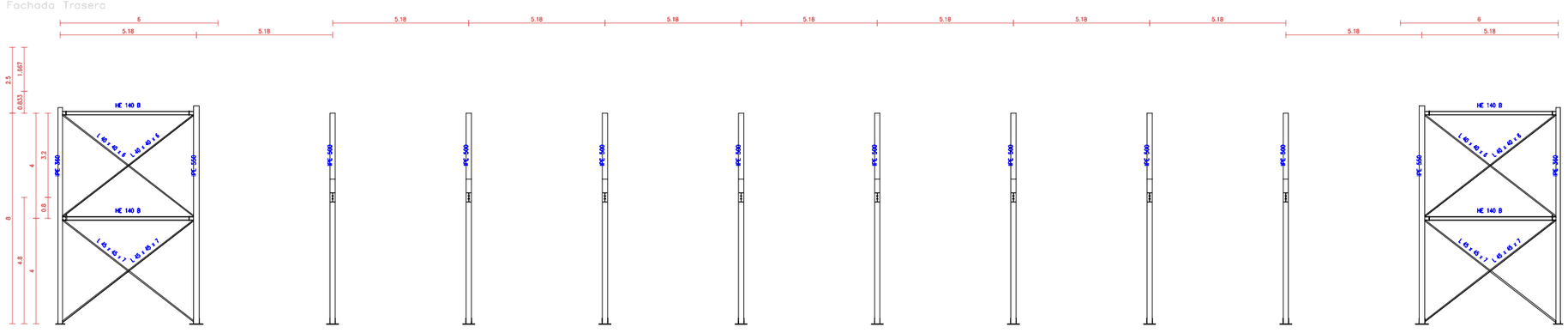


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA 3D	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA SIN ESCALA	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.1

Fachada Principal

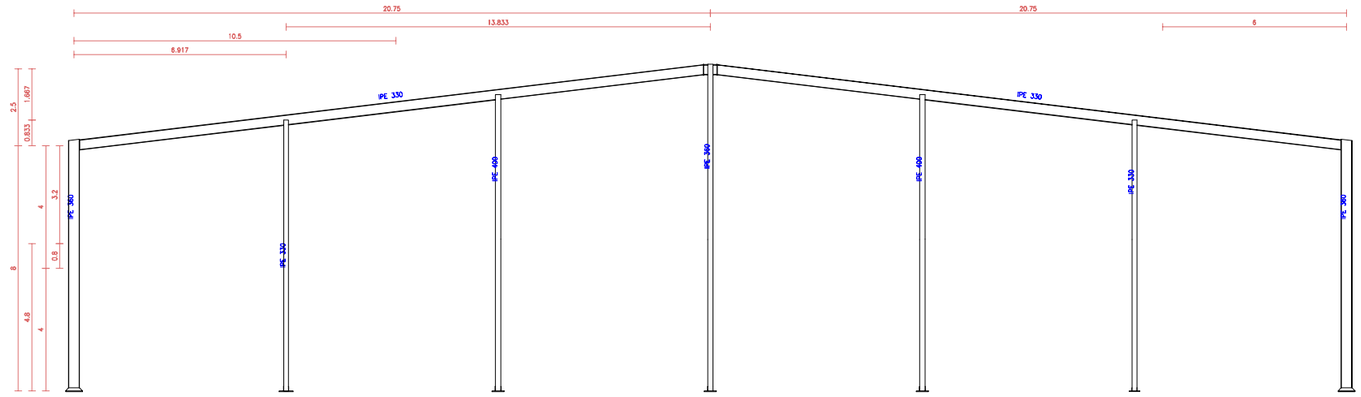


Fachada Trasera

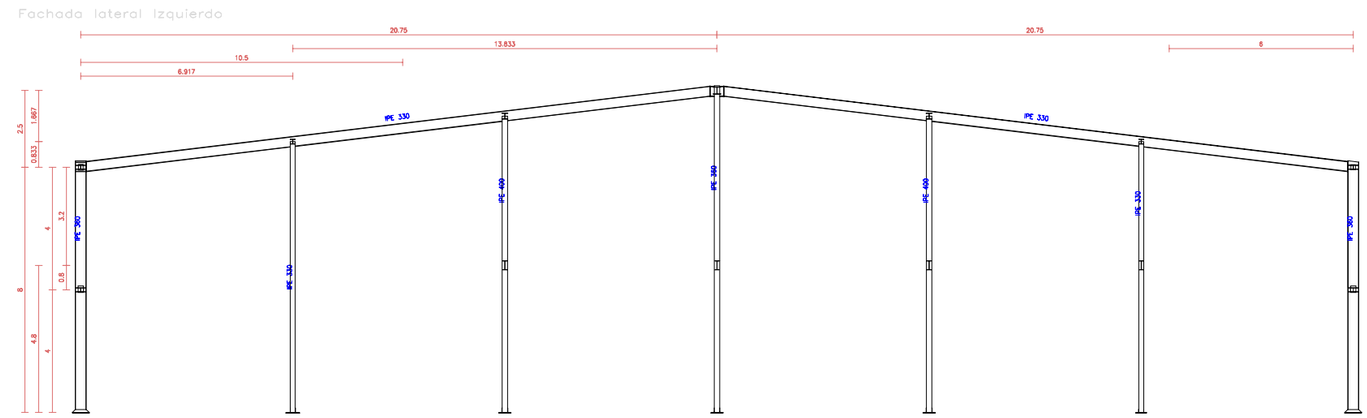


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA FACHADAS PRINC.	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.2

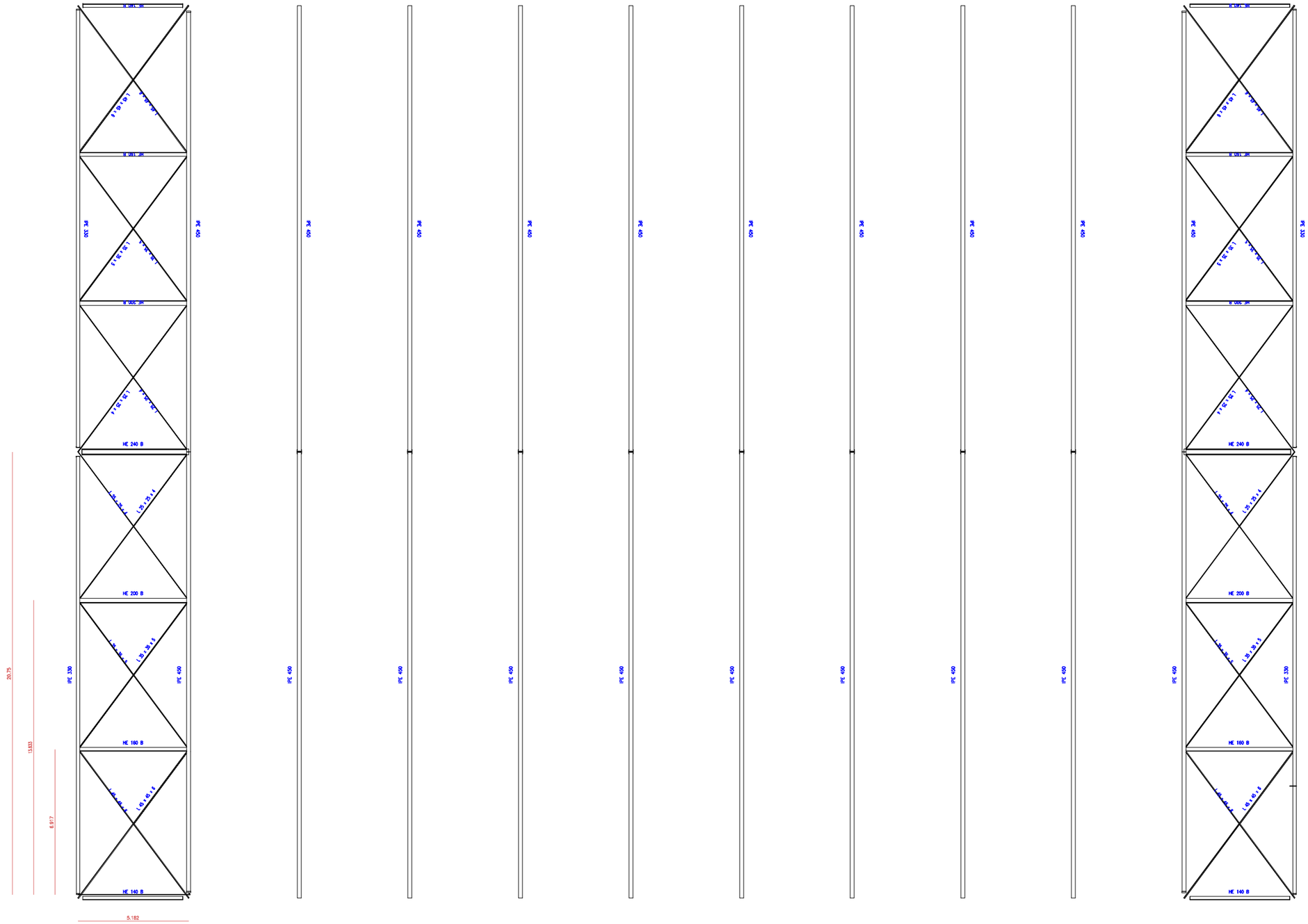
Fachada lateral derecho



Fachada lateral izquierdo

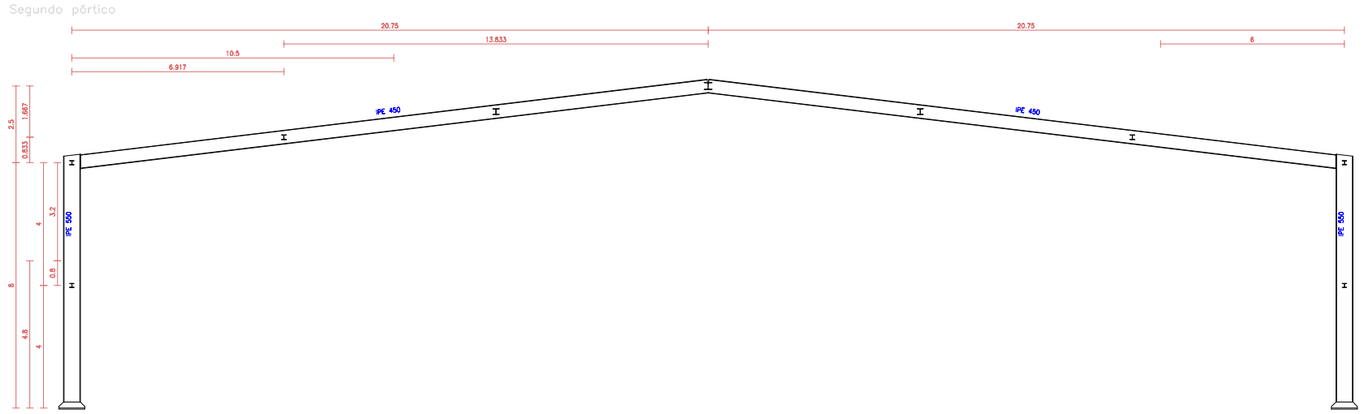


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA FACHADAS LAT.	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.3

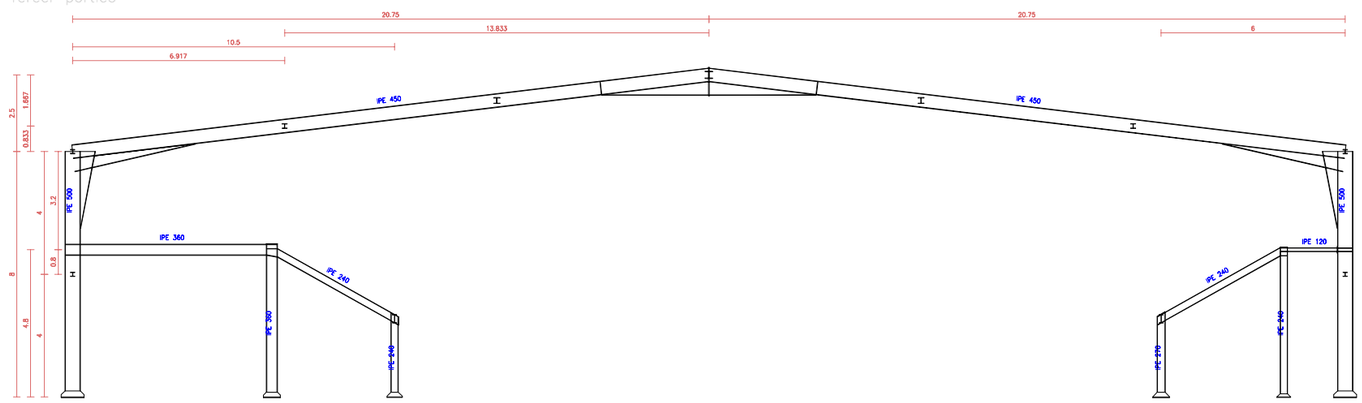


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA CUBIERTA	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.4

Segundo pórtico

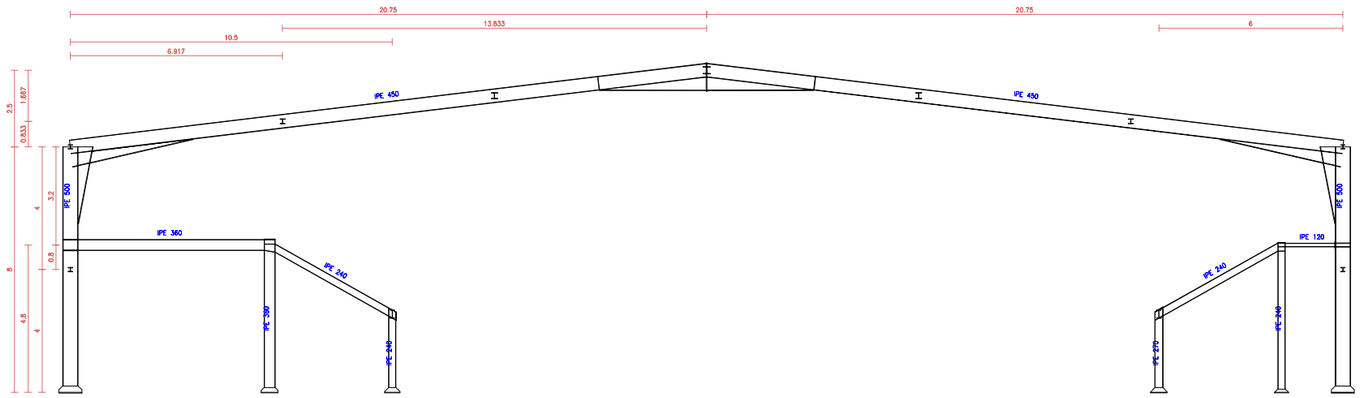


Tercer pórtico

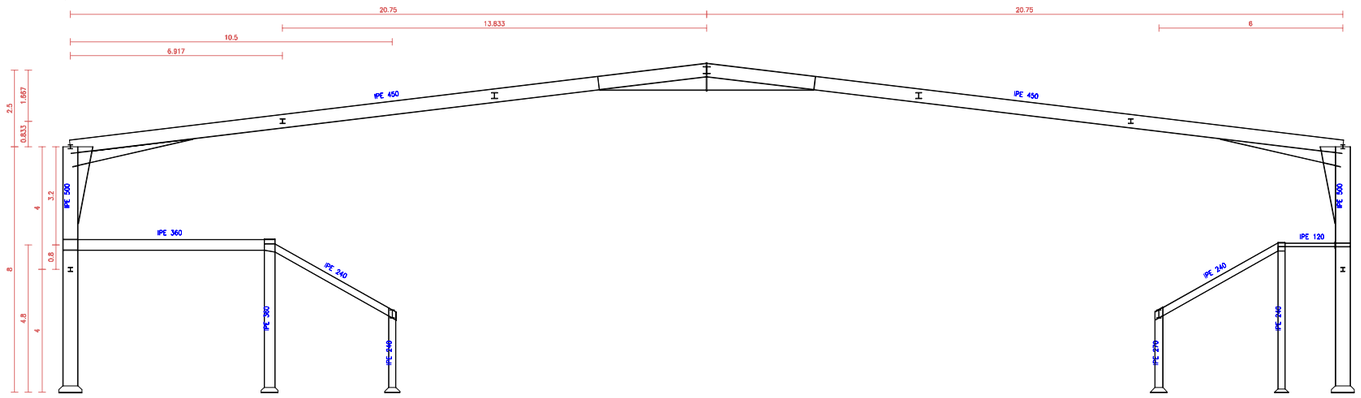


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICOS 2 y 3	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.5

Cuarto pórtico

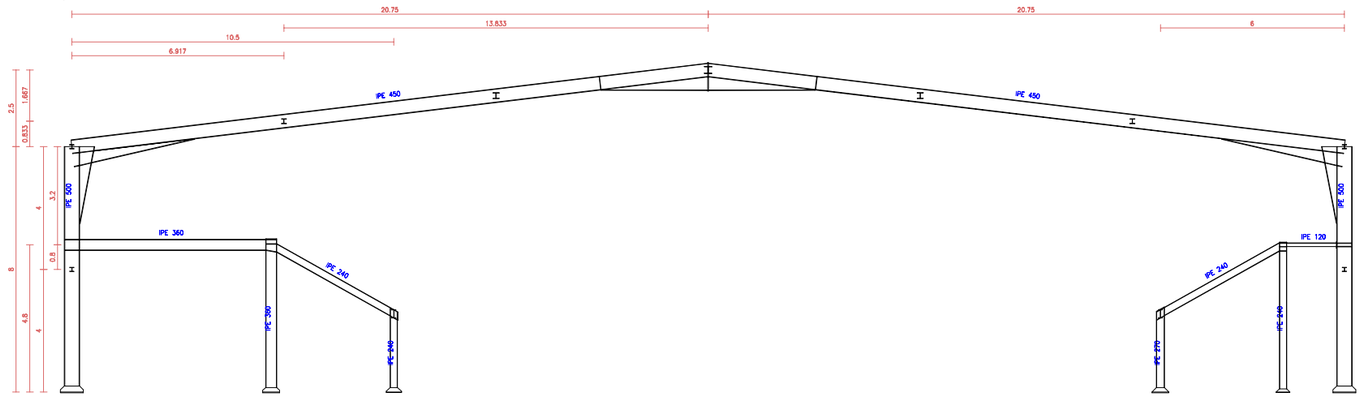


Quinto pórtico

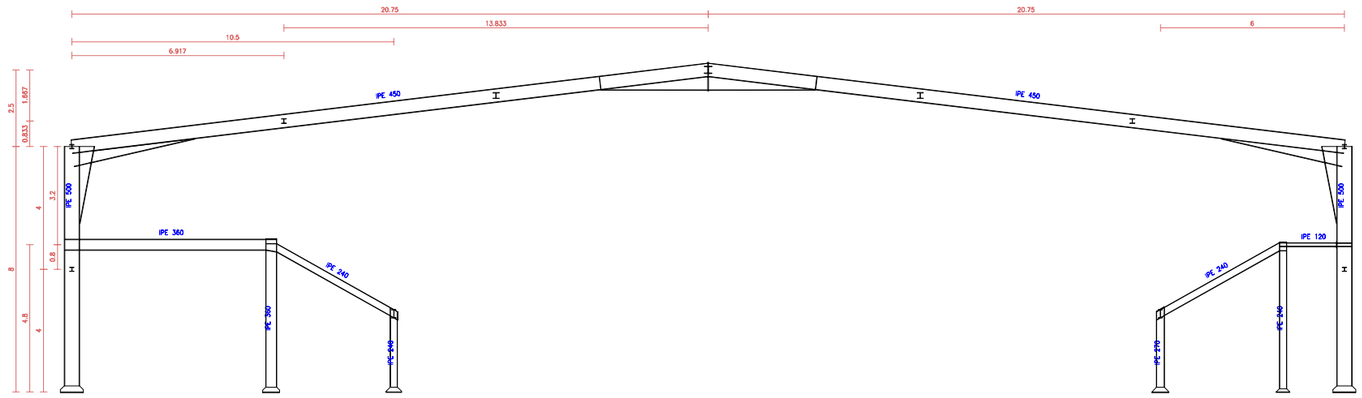


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICOS 4 y 5	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.6

Sexto pórtico

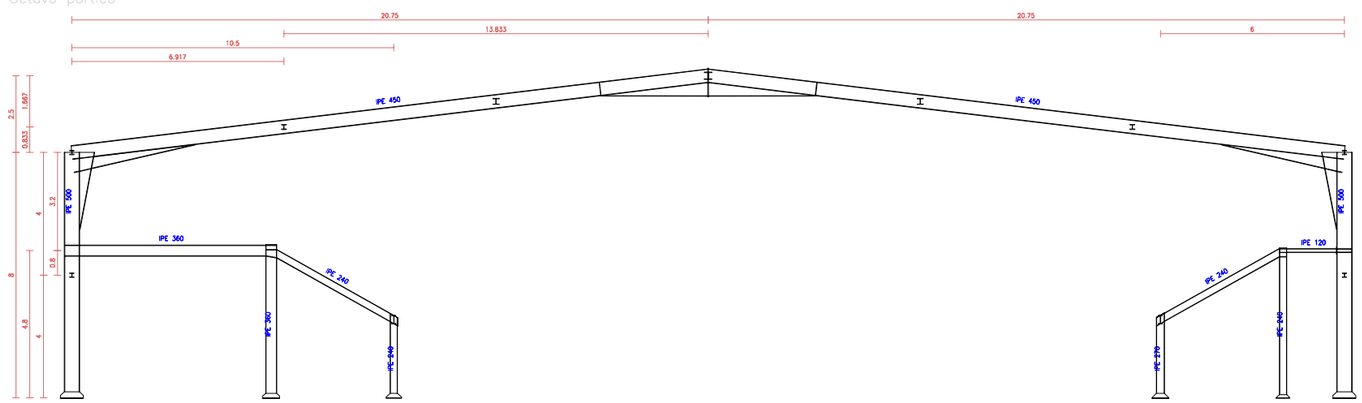


Séptimo pórtico

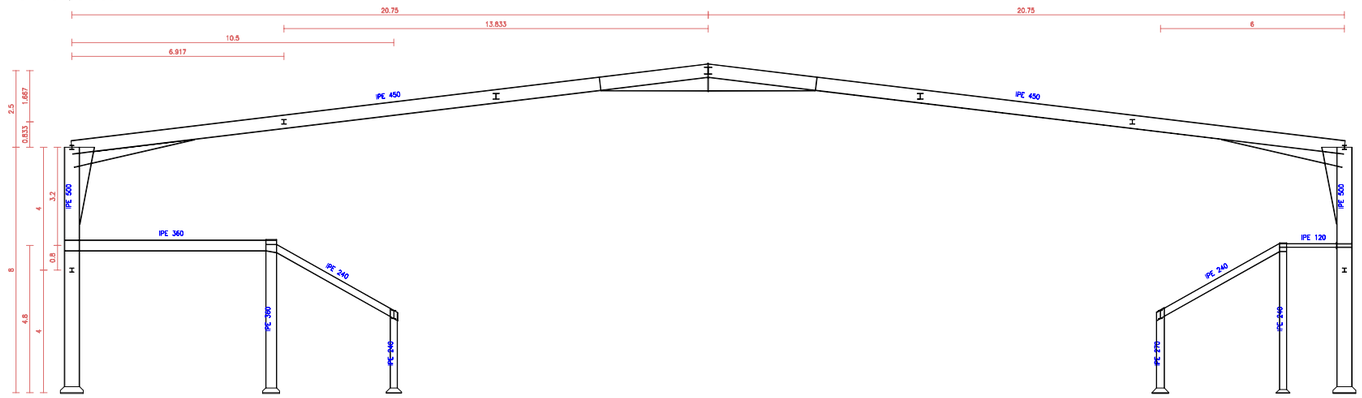


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICOS 6 y 7	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.7

Octavo pórtico

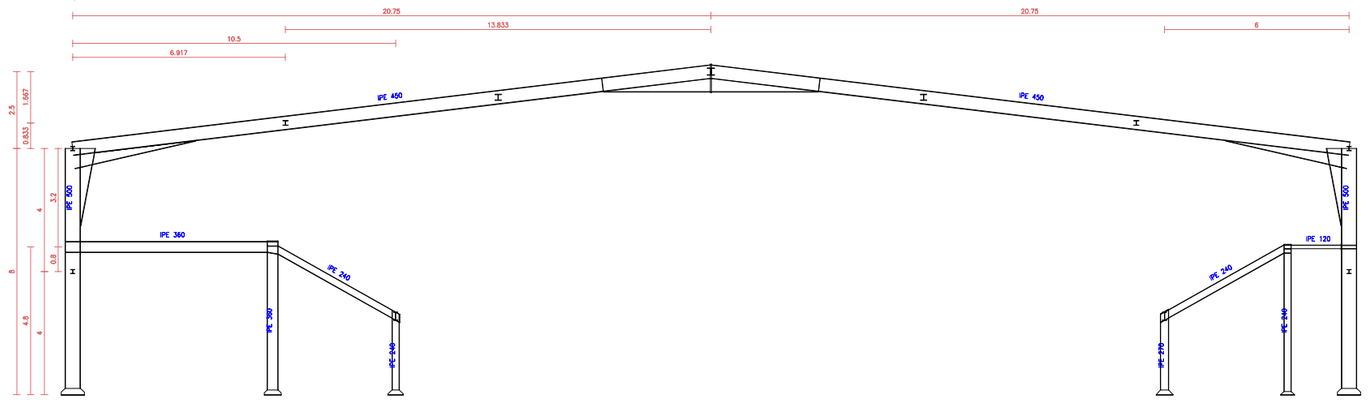


Noveno pórtico

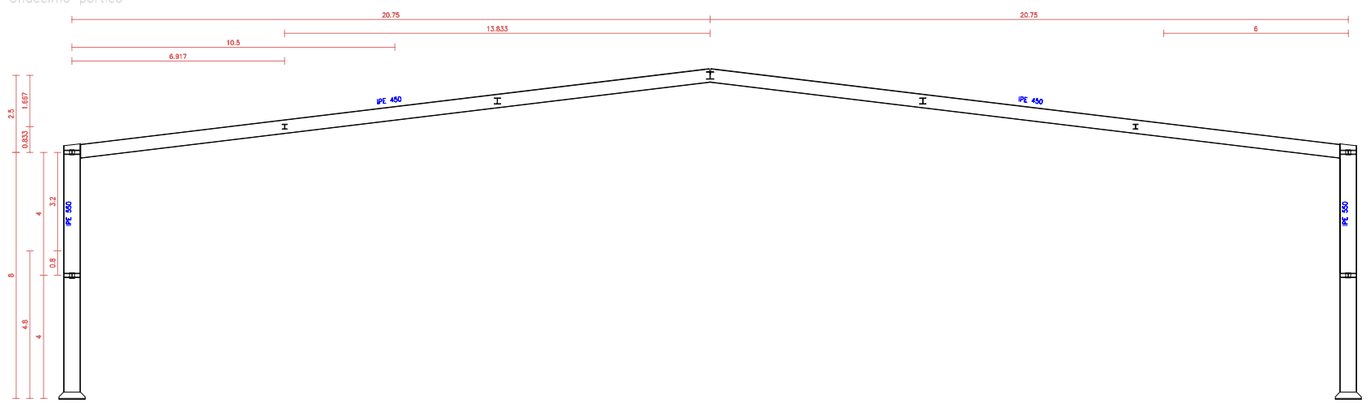


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICOS 8 y 9	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.8

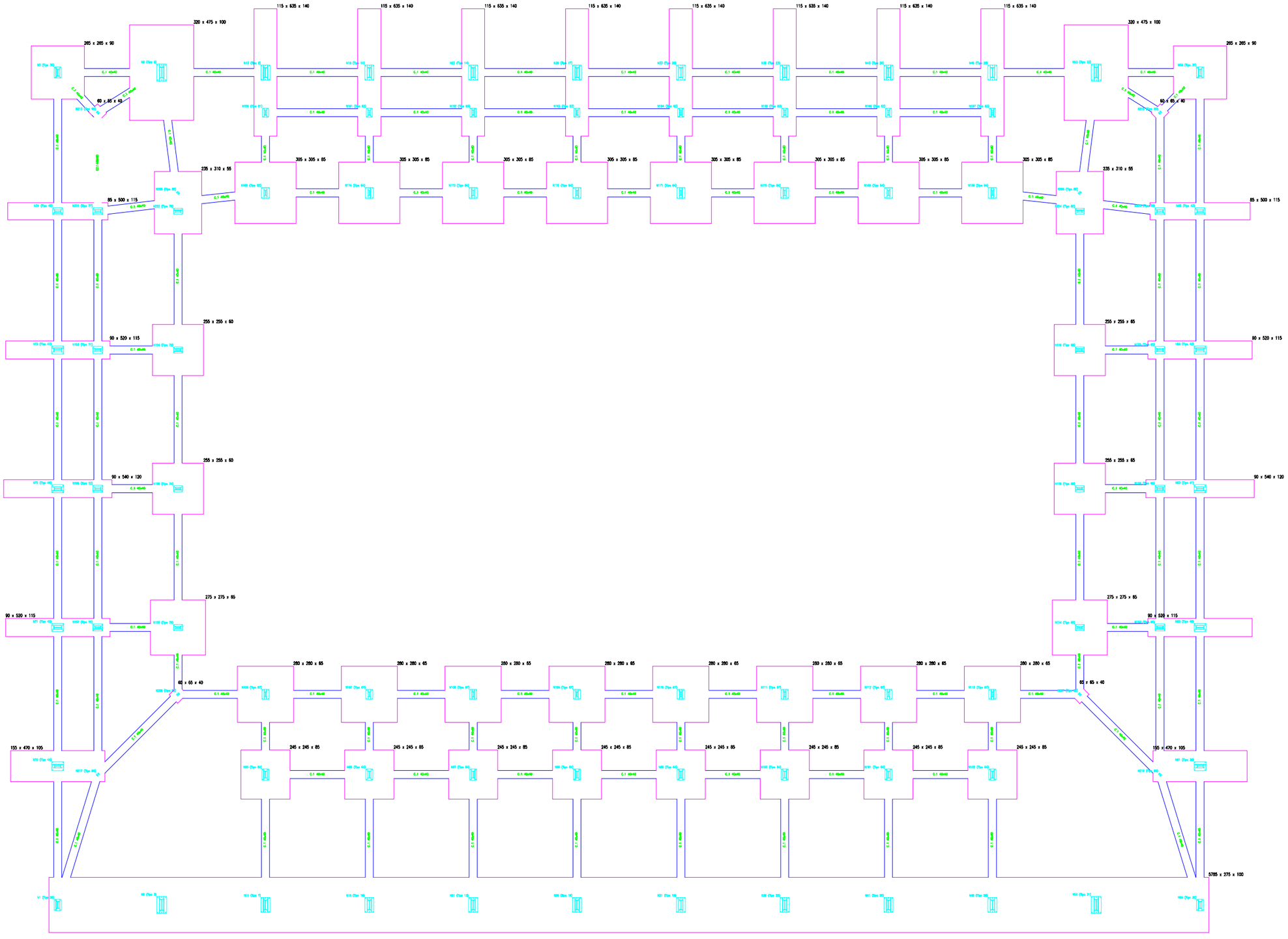
Décimo pórtico



Undécimo pórtico



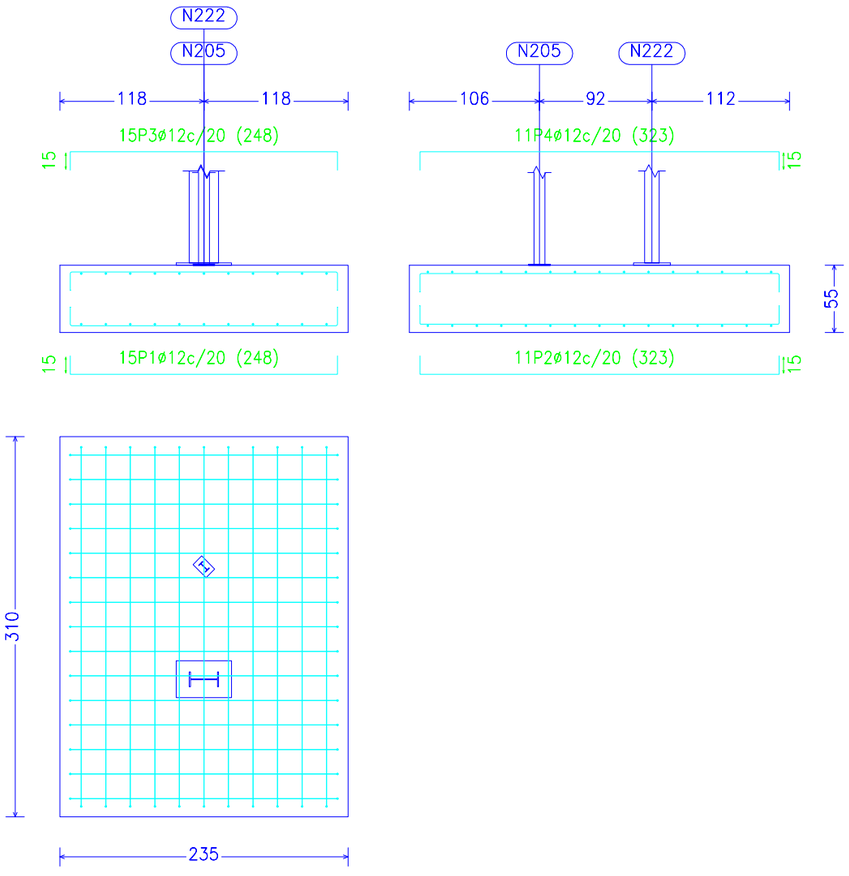
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ESTRUCTURA PÓRTICOS 10 y 11	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 4.9



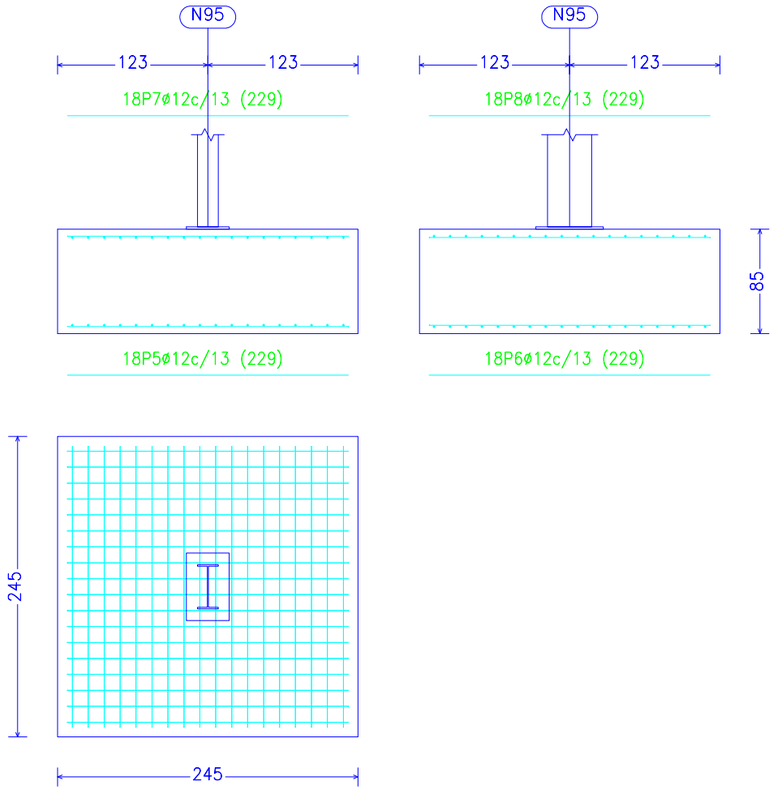
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLANTA CIMENTACIÓN	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.1

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N205 – N222)=(N206 – N224)	1	ø12	15	248	3720	33.0
	2	ø12	11	323	3553	31.5
	3	ø12	15	248	3720	33.0
	4	ø12	11	323	3553	31.5
					Total+10%:	141.9
					(x2):	283.8
N95=N96=N97=N98=N99=N100 N101=N102	5	ø12	18	229	4122	36.6
	6	ø12	18	229	4122	36.6
	7	ø12	18	229	4122	36.6
	8	ø12	18	229	4122	36.6
					Total+10%:	161.0
					(x8):	1288.0
					ø12:	1571.8
					Total:	1571.8

(N205 – N222) y (N206 – N224)



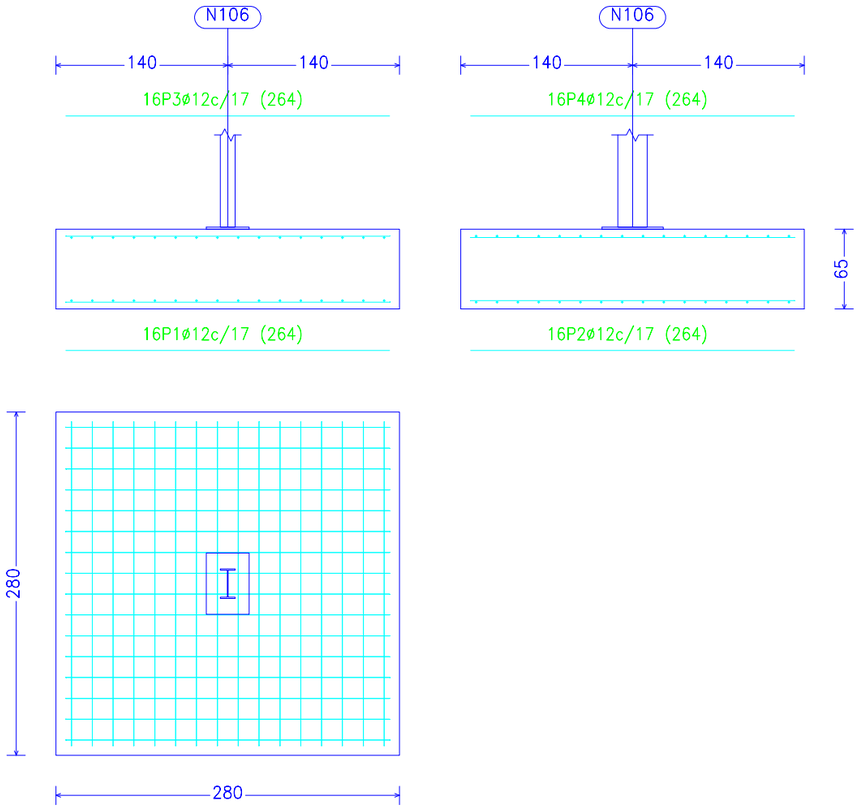
N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101 y N102



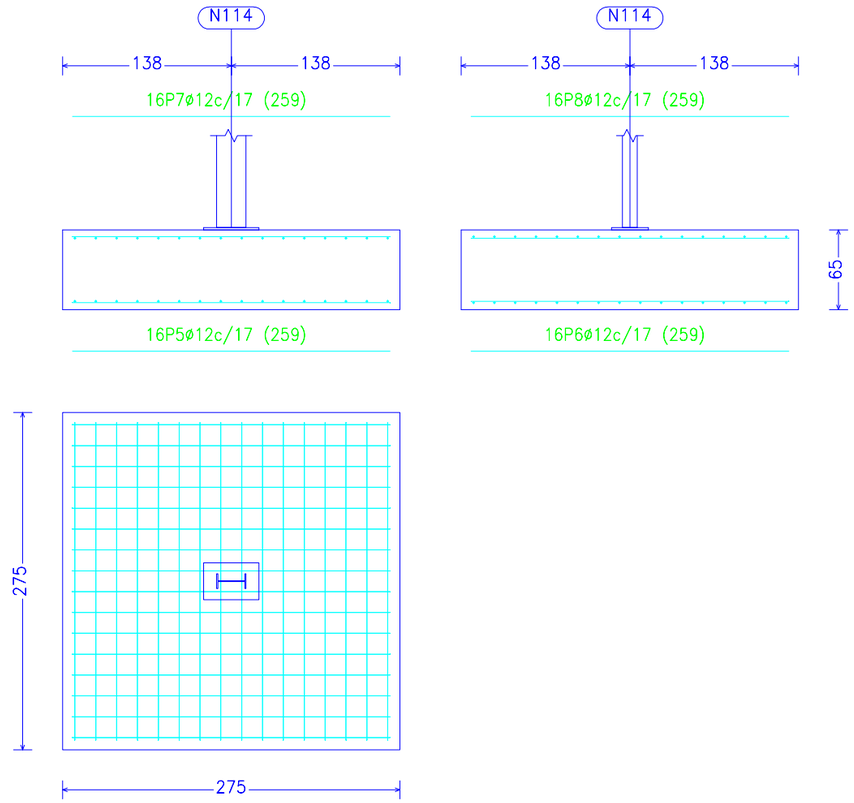
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.2

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N106=N107=N108=N109=N110 N111=N112=N113	1	ø12	16	264	4224	37.5
	2	ø12	16	264	4224	37.5
	3	ø12	16	264	4224	37.5
	4	ø12	16	264	4224	37.5
					Total+10%:	165.0
					(x8):	1320.0
N114=N158	5	ø12	16	259	4144	36.8
	6	ø12	16	259	4144	36.8
	7	ø12	16	259	4144	36.8
	8	ø12	16	259	4144	36.8
					Total+10%:	161.9
					(x2):	323.8
					ø12:	1643.8
					Total:	1643.8

N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112 y N113

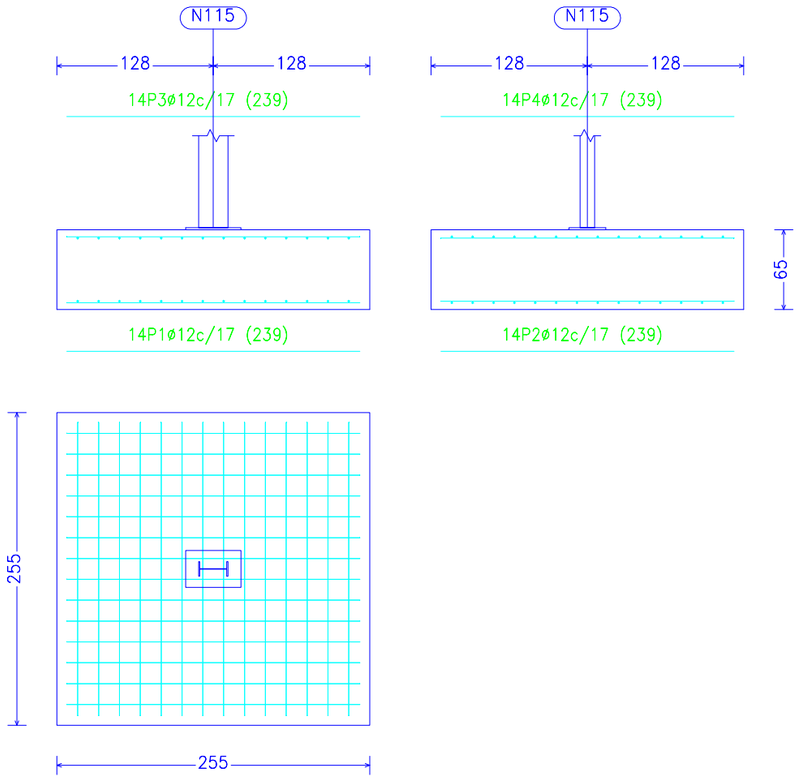


N114 y N158

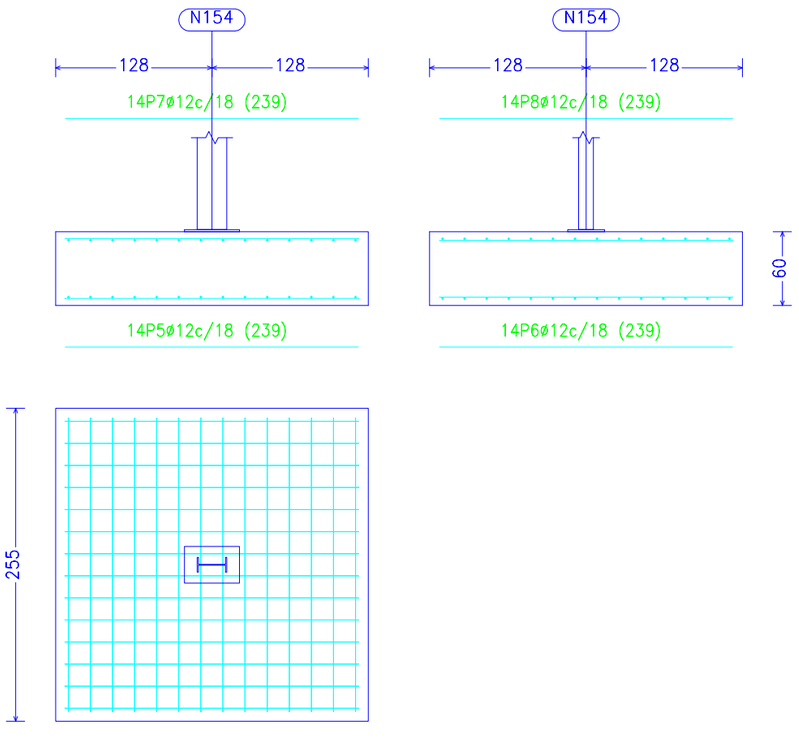


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (2)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.3

N115 y N116

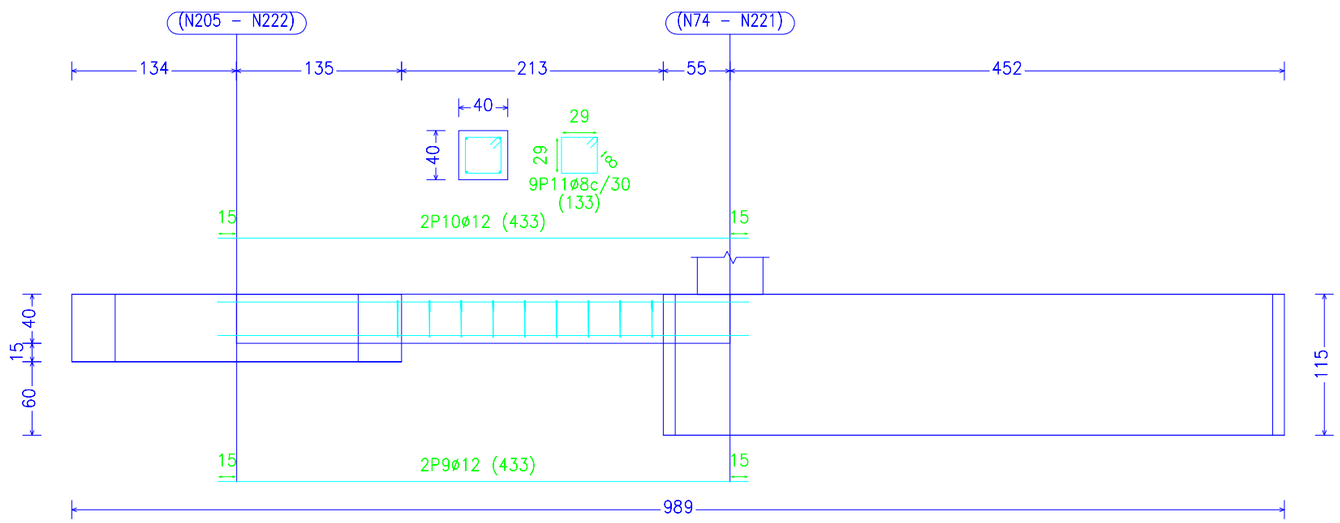


N154 y N156



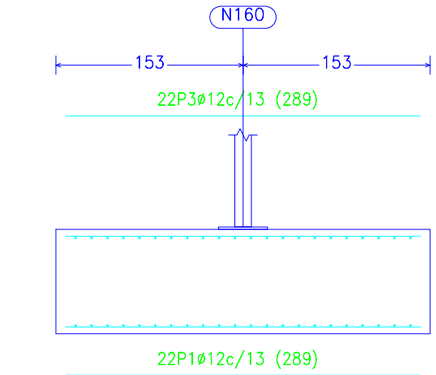
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N115=N116	1	ø12	14	239	3346	29.7
	2	ø12	14	239	3346	29.7
	3	ø12	14	239	3346	29.7
	4	ø12	14	239	3346	29.7
				Total+10%:		130.7
				(x2):		261.4
N154=N156	5	ø12	14	239	3346	29.7
	6	ø12	14	239	3346	29.7
	7	ø12	14	239	3346	29.7
	8	ø12	14	239	3346	29.7
				Total+10%:		130.7
				(x2):		261.4
C.1 [(N205 - N222)-(N74 - N221)]	9	ø12	2	433	866	7.7
C.1 [(N206 - N224)-(N65 - N223)]	10	ø12	2	433	866	7.7
	11	ø8	9	133	1197	4.7
				Total+10%:		22.1
				(x2):		44.2
					ø8:	10.4
					ø12:	556.6
					Total:	567.0

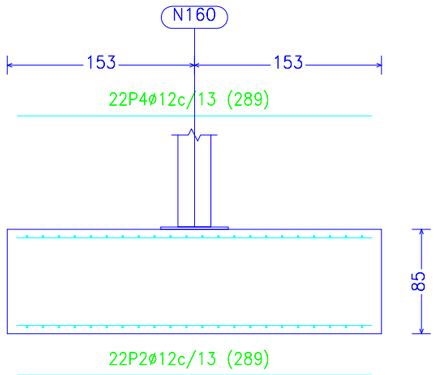
C.1 [(N205 - N222)-(N74 - N221)] y C.1 [(N206 - N224)-(N65 - N223)]



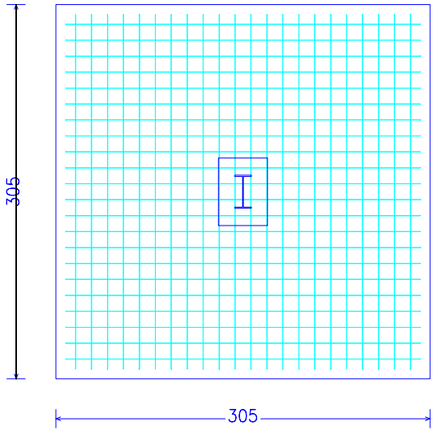
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (3)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.4

N160, N168, N169, N170, N171, N172, N173 y N174

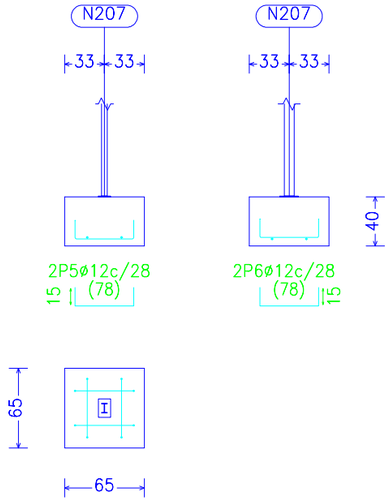




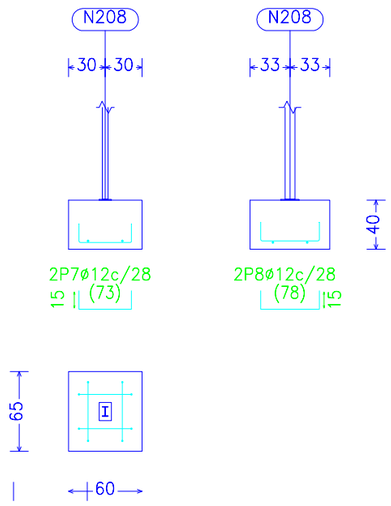
85



N207



N208, N213 y N215

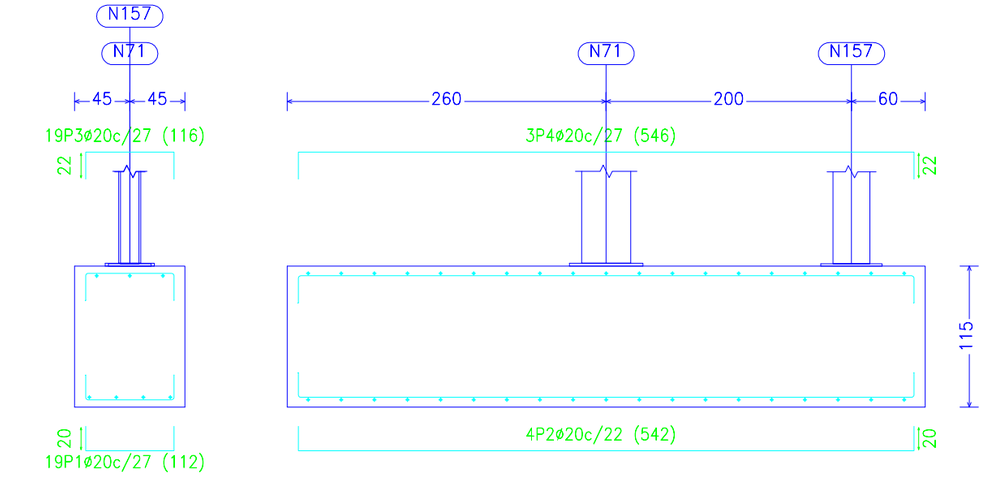


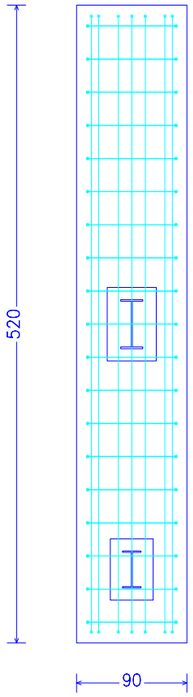
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N160=N168=N169=N170=N171 N172=N173=N174	1	ø12	22	289	6358	56.4
	2	ø12	22	289	6358	56.4
	3	ø12	22	289	6358	56.4
	4	ø12	22	289	6358	56.4
					Total+10%:	248.2
					(x8):	1985.6
N207	5	ø12	2	78	156	1.4
	6	ø12	2	78	156	1.4
					Total+10%:	3.1
N208=N213=N215	7	ø12	2	73	146	1.3
	8	ø12	2	78	156	1.4
					Total+10%:	3.0
					(x3):	9.0
					ø12:	1997.7
					Total:	1997.7

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (4)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.5

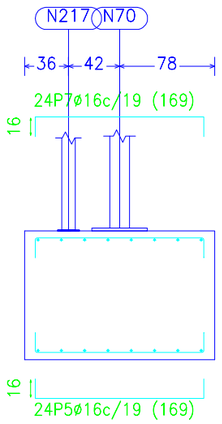
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N71 - N157)	1	ø20	19	112	2128	52.5
	2	ø20	4	542	2168	53.5
	3	ø20	19	116	2204	54.4
	4	ø20	3	546	1638	40.4
					Total+10%:	220.9
(N70 - N217)=(N61 - N219)	5	ø16	24	169	4056	64.0
	6	ø16	8	484	3872	61.1
	7	ø16	24	169	4056	64.0
	8	ø16	8	484	3872	61.1
					Total+10%:	275.2
					(x2):	550.4
					ø16:	550.4
					ø20:	220.9
					Total:	771.3

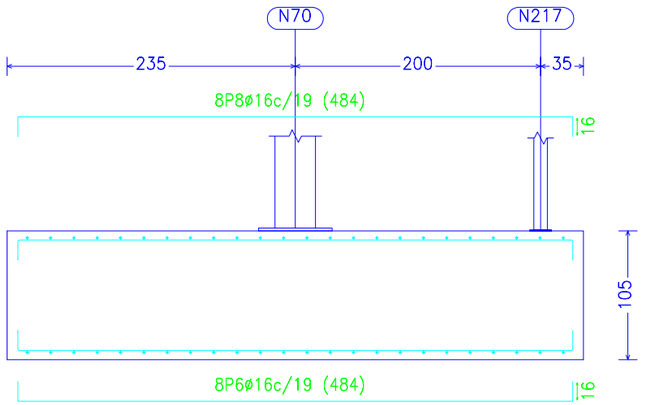
(N71 - N157)

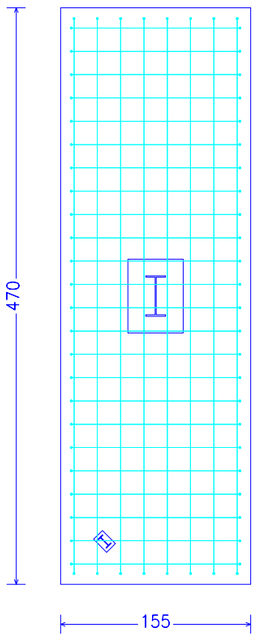




(N70 - N217) y (N61 - N219)



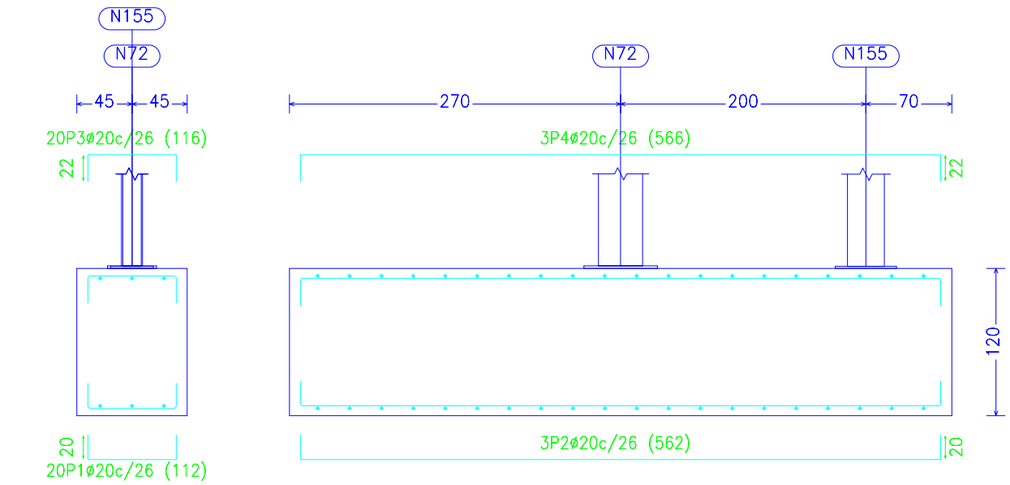




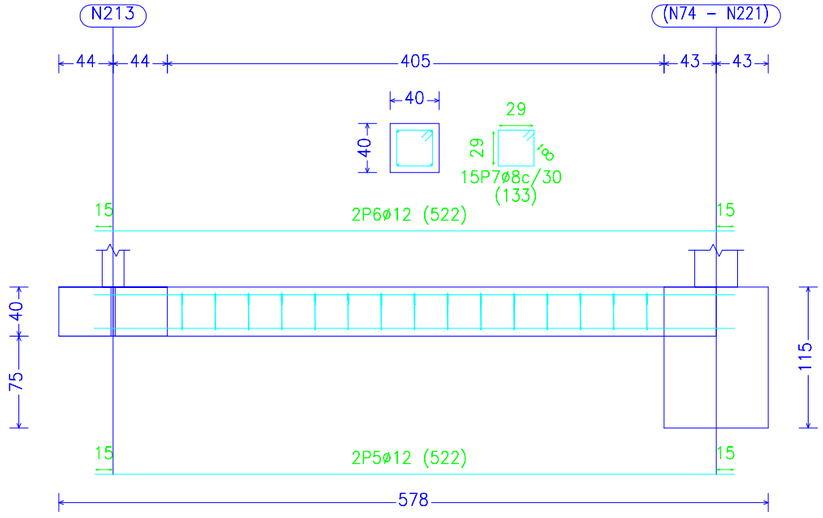
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (5)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.6

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N72 - N155)=(N63 - N104)	1	ø20	20	112	2240	55.2
	2	ø20	3	562	1686	41.6
	3	ø20	20	116	2320	57.2
	4	ø20	3	566	1698	41.9
					Total+10%:	215.5
					(x2):	431.0
C.1 [N213-(N74 - N221)] C.1 [N215-(N65 - N223)]	5	ø12	2	522	1044	9.3
	6	ø12	2	522	1044	9.3
	7	ø8	15	133	1995	7.9
					Total+10%:	29.2
					(x2):	58.4
					ø8:	17.4
					ø12:	41.0
					ø20:	431.0
					Total:	489.4

(N72 - N155) y (N63 - N104)



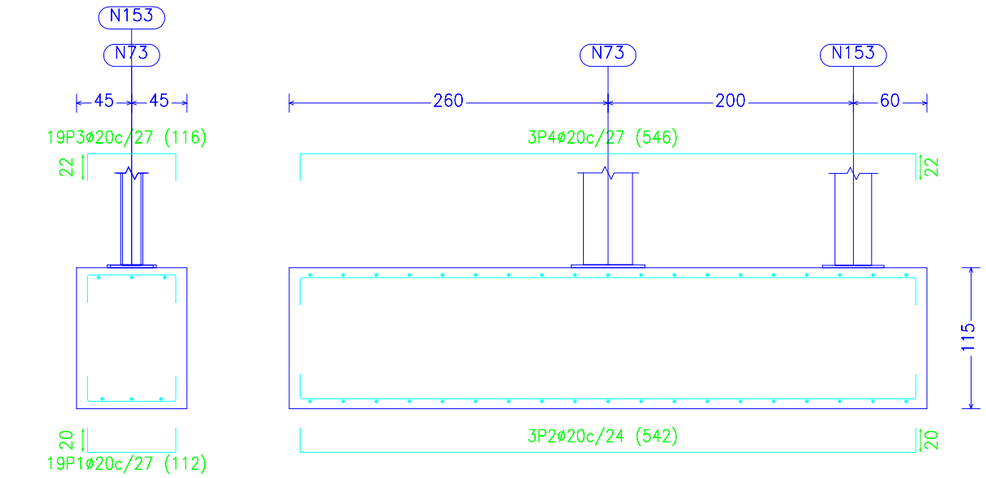
C.1 [N213-(N74 - N221)] y C.1 [N215-(N65 - N223)]

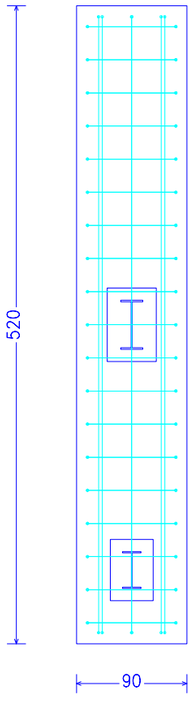


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (6)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.7

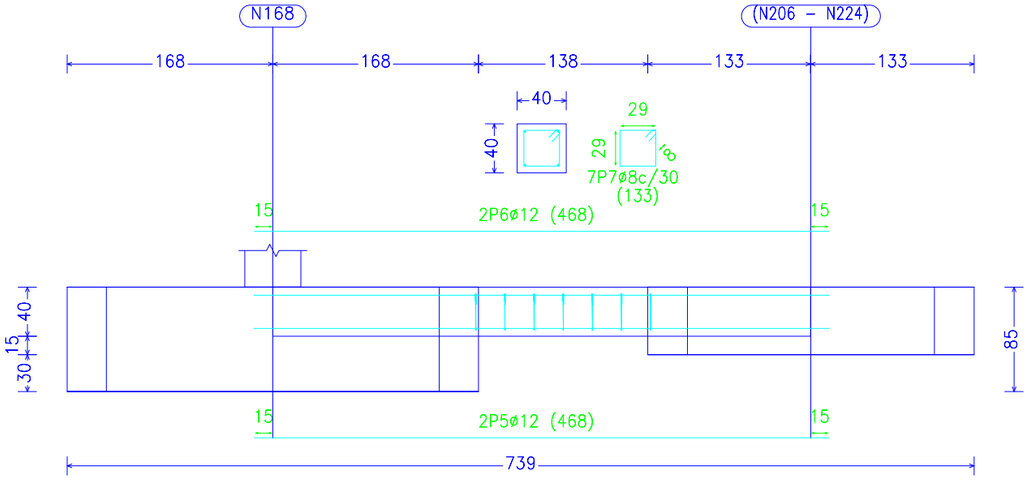
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N73 - N153)=(N64 - N105)	1	ø20	19	112	2128	52.5
	2	ø20	3	542	1625	40.1
	3	ø20	19	116	2204	54.4
	4	ø20	3	546	1638	40.4
				Total+10%:		206.1
				(x2):		412.2
C.1 [N168-(N206 - N224)]	5	ø12	2	468	936	8.3
C.1 [N160-(N205 - N222)]	6	ø12	2	468	936	8.3
	7	ø8	7	133	931	3.7
				Total+10%:		22.3
				(x2):		44.6
				ø8:		8.0
				ø12:		36.6
				ø20:		412.2
				Total:		456.8

(N73 - N153) y (N64 - N105)



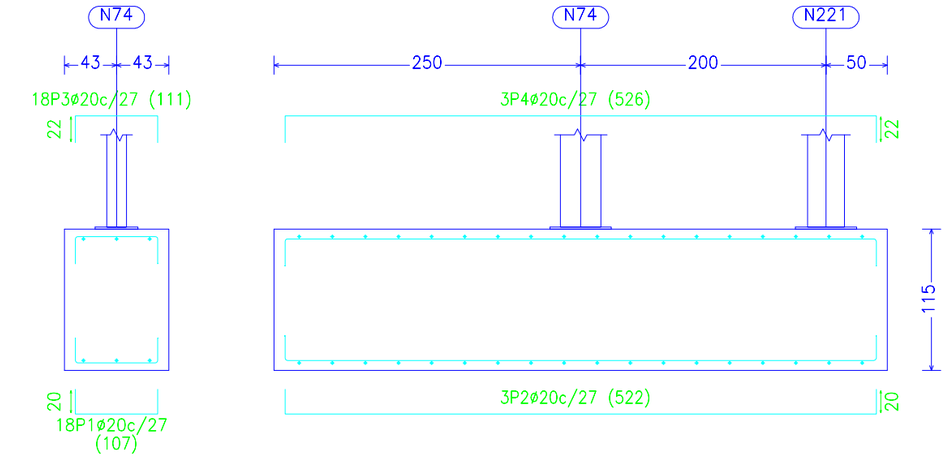


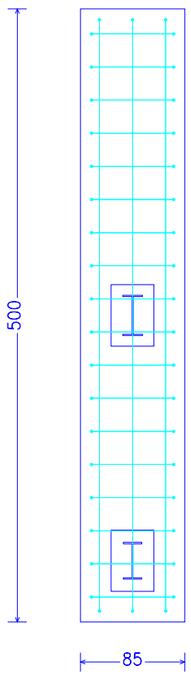
C.1 [N168-(N206 - N224)] y C.1 [N160-(N205 - N222)]



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (7)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.8

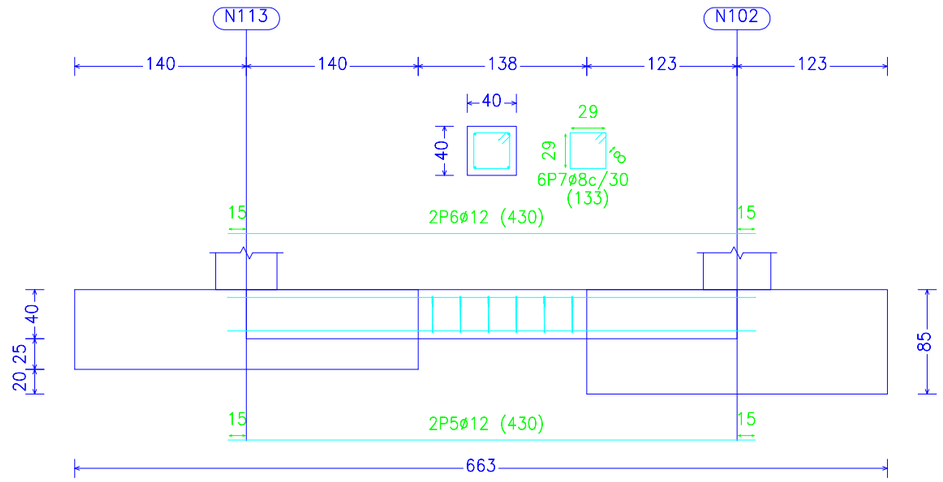
(N74 - N221) y (N65 - N223)





Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N74 - N221)=(N65 - N223)	1	ø20	18	107	1926	47.5
	2	ø20	3	522	1566	38.6
	3	ø20	18	111	1998	49.3
	4	ø20	3	526	1578	38.9
					Total+10%:	191.7
					(x2):	383.4
C.1 [N113-N102] C.1 [N169-(N43 - N166)] C.1 [N172-(N28 - N163)] C.1 [N158-(N71 - N157)] C.1 [N173-(N23 - N162)] C.1 [N171-(N33 - N164)] C.1 [N111-N100] C.1 [N174-(N18 - N161)] C.1 [N107-N96] C.1 [N112-N101] C.1 [N114-(N62 - N103)] C.1 [N109-N98] C.1 [N115-(N63 - N104)] C.1 [N116-(N64 - N105)] C.1 [N170-(N38 - N165)] C.1 [N154-(N73 - N153)] C.1 [N156-(N72 - N155)] C.1 [N110-N99]=C.1 [N106-N95] C.1 [N160-(N13 - N159)] C.1 [N168-(N48 - N167)] C.1 [N108-N97]	5	ø12	2	430	860	7.6
	6	ø12	2	430	860	7.6
	7	ø8	6	133	798	3.1
					Total+10%:	20.1
					(x22):	442.2
					ø8:	74.8
					ø12:	367.4
					ø20:	383.4
					Total:	825.6

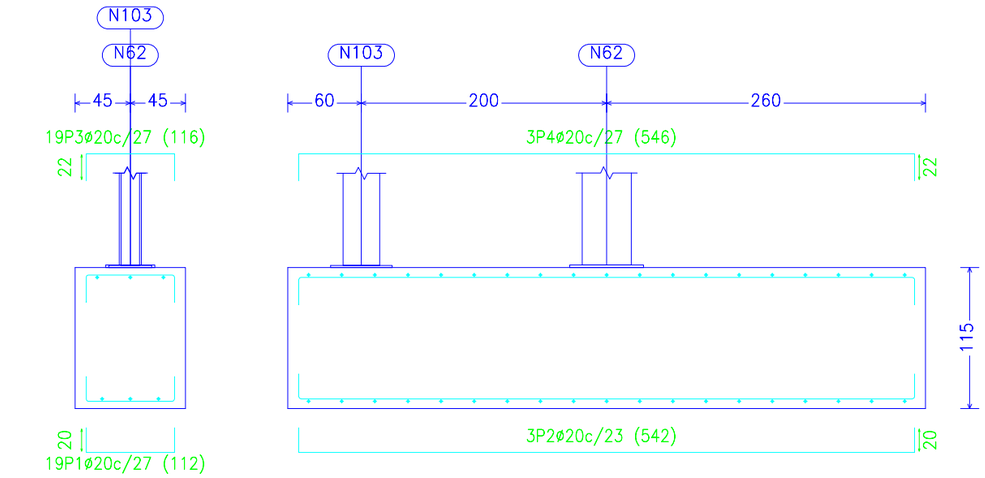
C.1 [N113-N102], C.1 [N169-(N43 - N166)], C.1 [N172-(N28 - N163)], C.1 [N158-(N71 - N157)], C.1 [N173-(N23 - N162)], C.1 [N171-(N33 - N164)], C.1 [N111-N100], C.1 [N174-(N18 - N161)], C.1 [N107-N96], C.1 [N112-N101], C.1 [N114-(N62 - N103)], C.1 [N109-N98], C.1 [N115-(N63 - N104)], C.1 [N116-(N64 - N105)], C.1 [N170-(N38 - N165)], C.1 [N154-(N73 - N153)], C.1 [N156-(N72 - N155)], C.1 [N110-N99], C.1 [N106-N95], C.1 [N160-(N13 - N159)], C.1 [N168-(N48 - N167)] y C.1 [N108-N97]

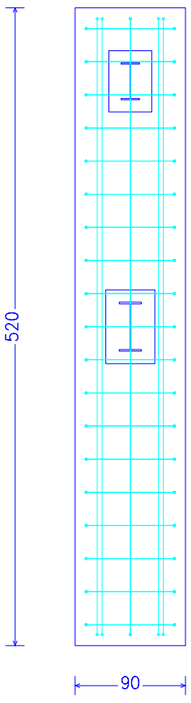


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (8)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.9

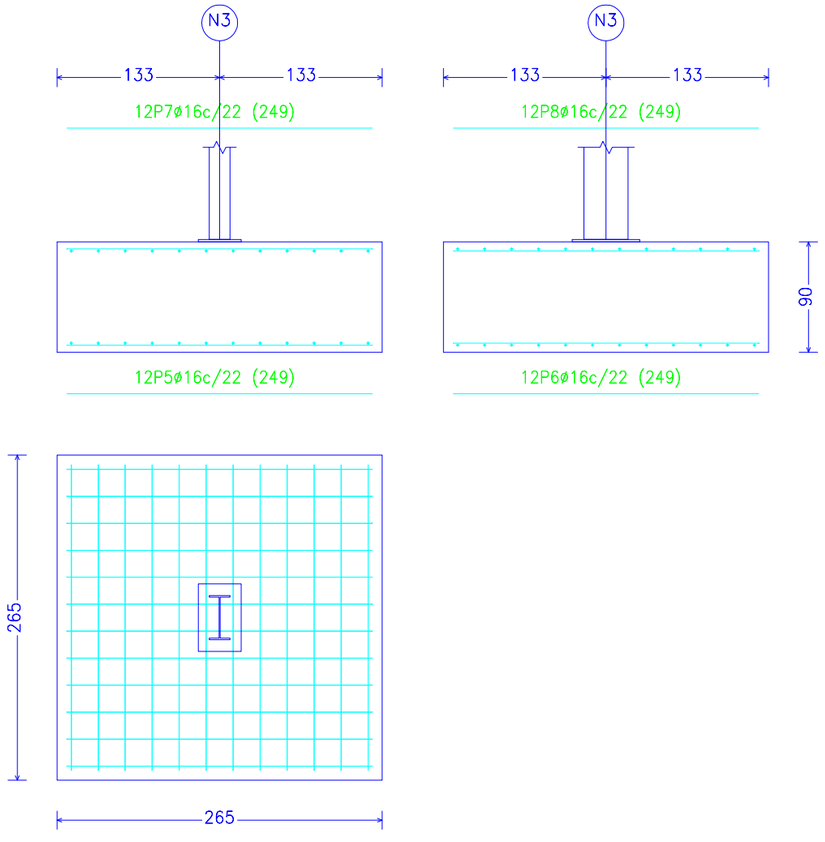
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N62 - N103)	1	ø20	19	112	2128	52.5
	2	ø20	3	542	1626	40.1
	3	ø20	19	116	2204	54.4
	4	ø20	3	546	1638	40.4
					Total+10%:	206.1
N3=N58	5	ø16	12	249	2988	47.2
	6	ø16	12	249	2988	47.2
	7	ø16	12	249	2988	47.2
	8	ø16	12	249	2988	47.2
					Total+10%:	207.7
					(x2):	415.4
					ø16:	415.4
					ø20:	206.1
					Total:	621.5

(N62 - N103)



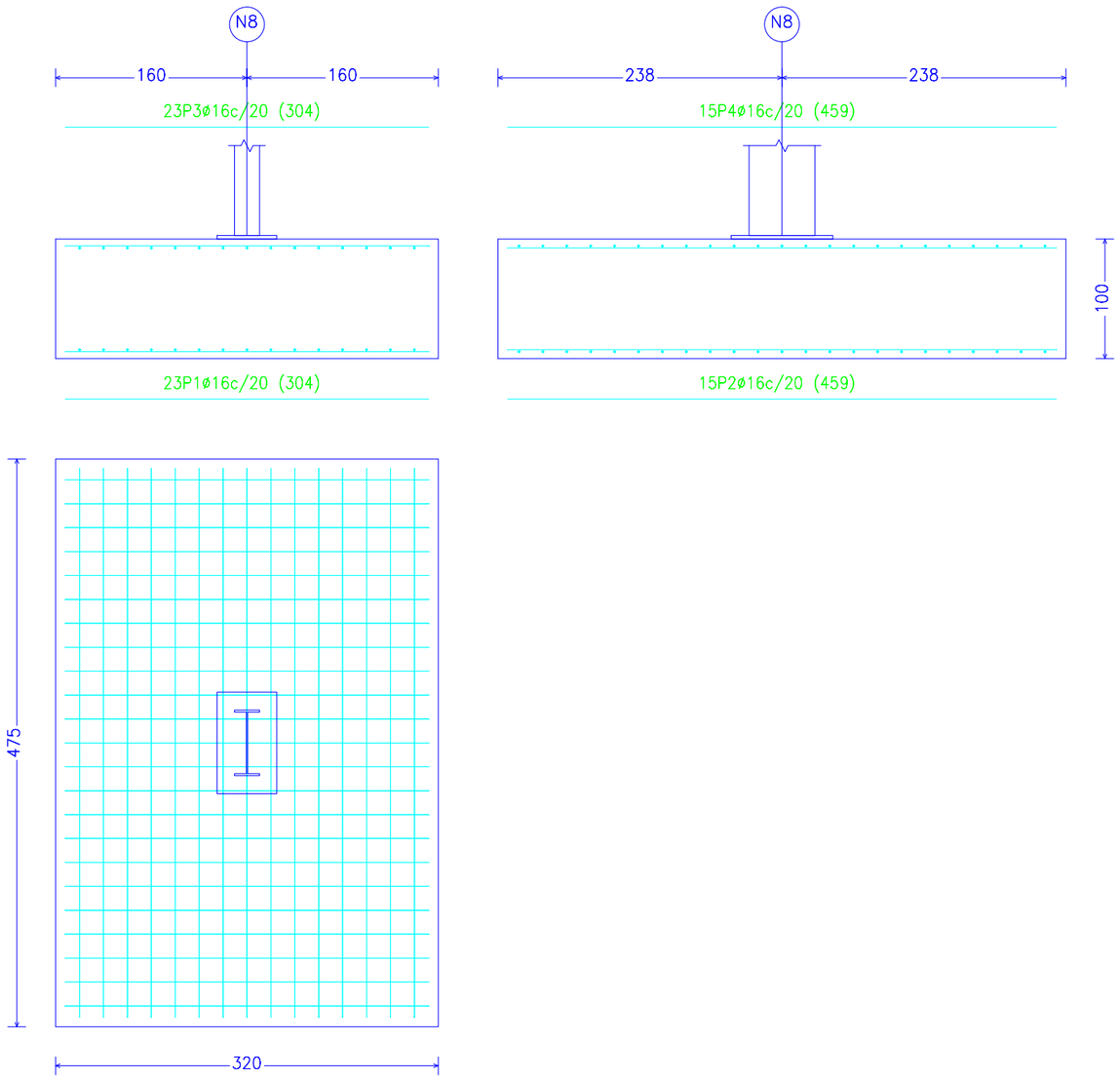


N3 y N58



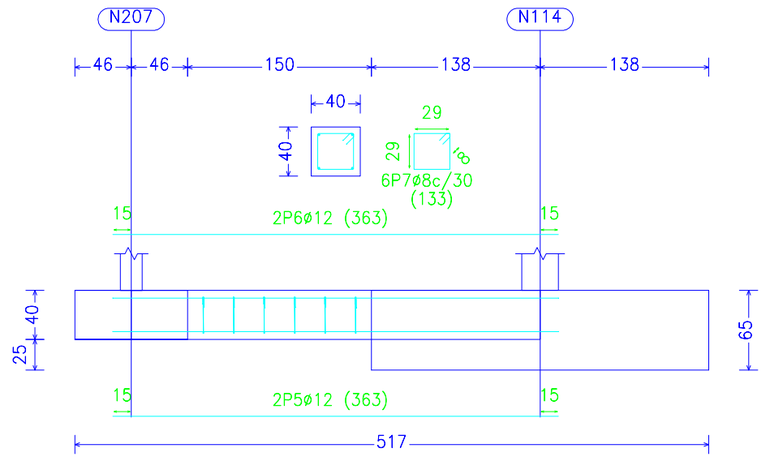
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (9)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.10

N8 y N53

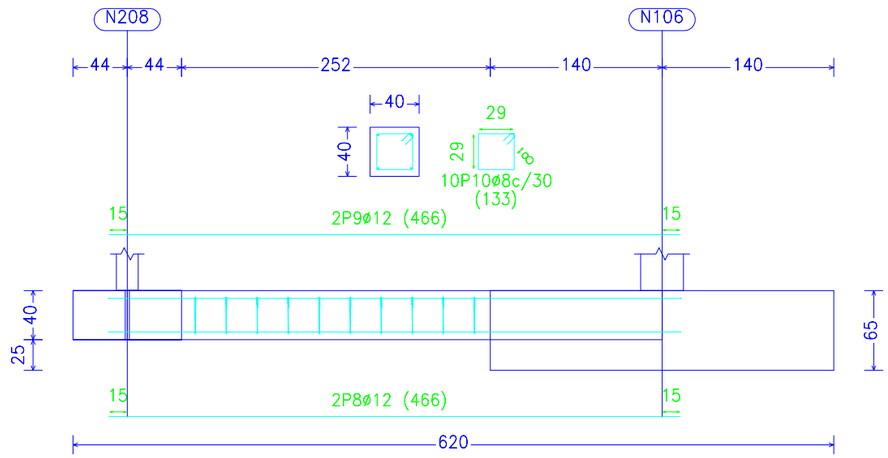


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
N8=N53	1	ø16	23	304	6992	110.4
	2	ø16	15	459	6885	108.7
	3	ø16	23	304	6992	110.4
	4	ø16	15	459	6885	108.7
					Total+10%:	482.0
					(x2):	964.0
C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (a)	5	ø12	2	363	726	6.4
C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (b)	6	ø12	2	363	726	6.4
	7	ø8	6	133	798	3.1
					Total+10%:	17.5
					(x2):	35.0
C.1 [N208-N106]	8	ø12	2	466	932	8.3
C.1 [N207-N113]	9	ø12	2	466	932	8.3
	10	ø8	10	133	1330	5.2
					Total+10%:	24.0
					(x2):	48.0
					ø8:	18.2
					ø12:	64.8
					ø16:	964.0
					Total:	1047.0

C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (a) y C [(N43 - N166)-(N48 - N167)] (b)

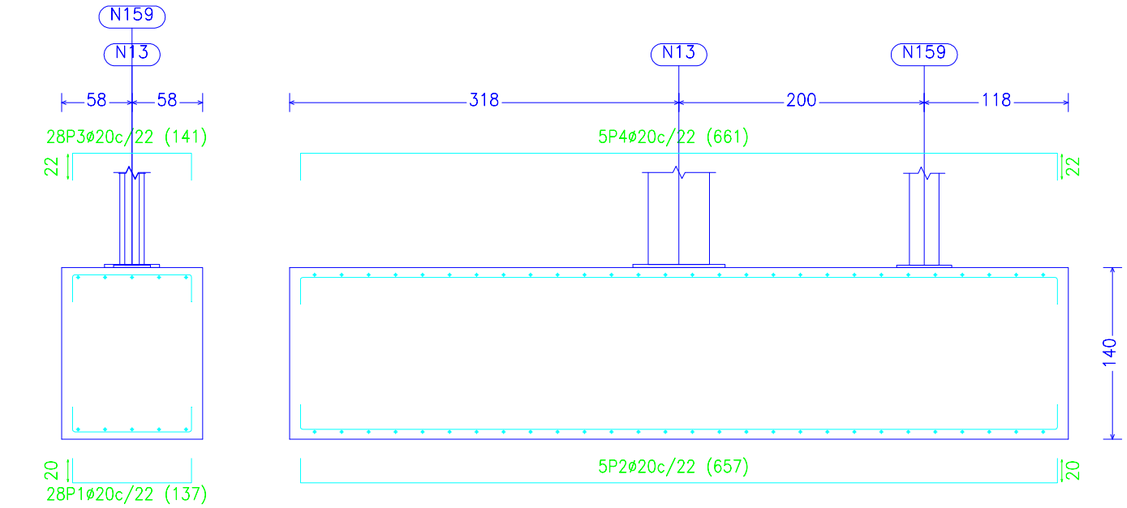


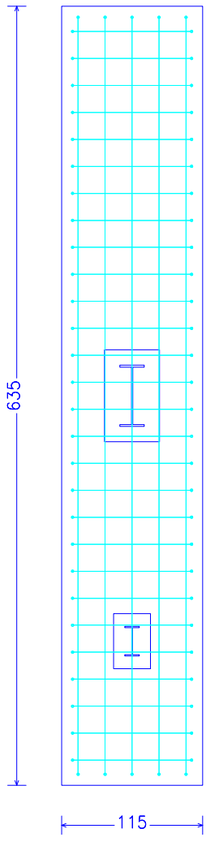
C.1 [N208-N106] y C.1 [N207-N113]



	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (10)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.11

(N13 - N159), (N18 - N161), (N23 - N162), (N28 - N163), (N33 - N164), (N38 - N165), (N43 - N166) y (N48 - N167)

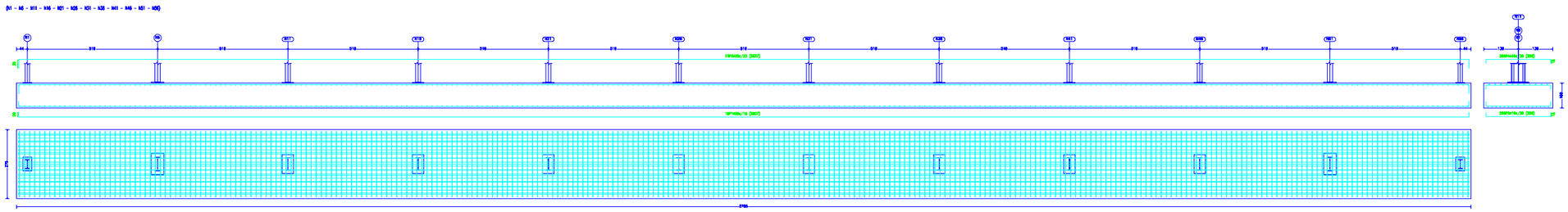




Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N13 - N159)=(N18 - N161) (N23 - N162)=(N28 - N163) (N33 - N164)=(N38 - N165) (N43 - N166)=(N48 - N167)	1	ø20	28	137	3836	94.6
	2	ø20	5	657	3285	81.0
	3	ø20	28	141	3948	97.4
	4	ø20	5	661	3305	81.5
					Total+10%:	390.0
					(x8):	3120.0
					ø20:	3120.0
					Total:	3120.0

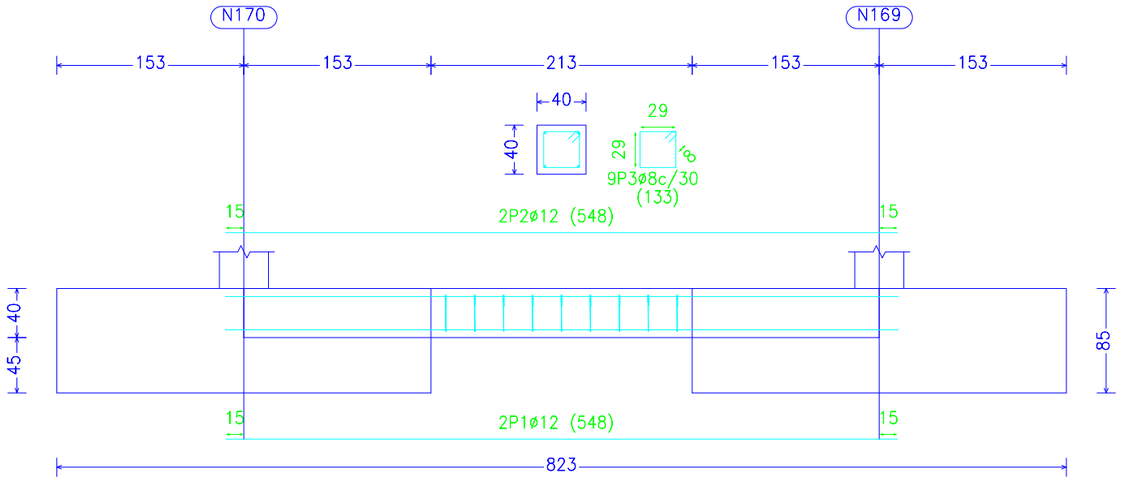
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (11)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.12

Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)	1	ø20	16	5807	92912	2291.4
	2	ø16	289	289	83521	1318.2
	3	ø25	11	5837	64207	2474.2
	4	ø16	289	289	83521	1318.2
					Total+10%:	8142.2
					ø16:	2900.1
					ø20:	2520.5
					ø25:	2721.6
					Total:	8142.2



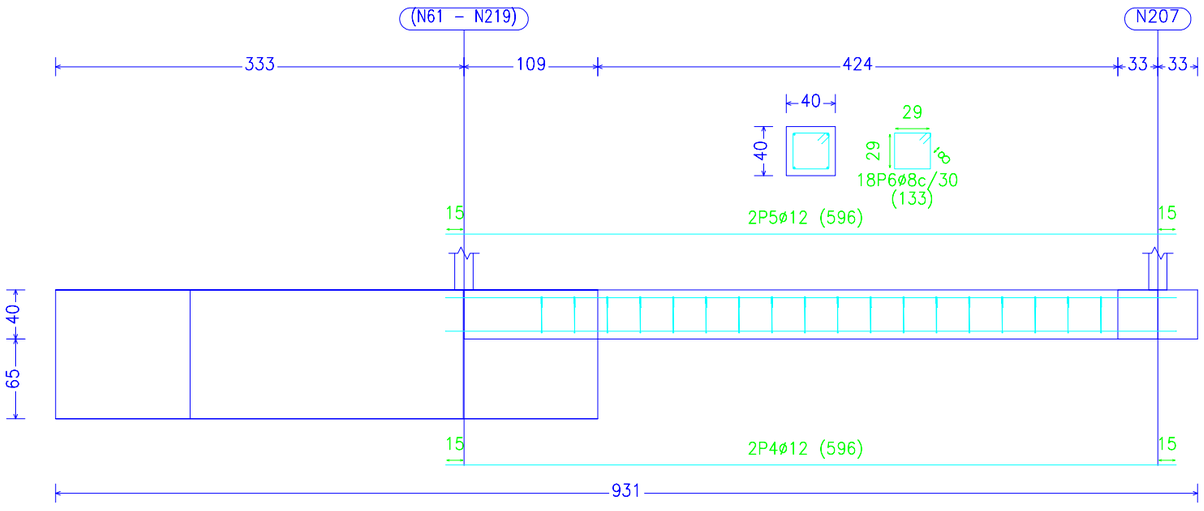
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (12)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/200	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.13

C.1 [N170–N169], C.1 [N98–N97], C.1 [N174–N160], C.1 [N174–N173], C.1 [N99–N98], C.1 [N171–N170], C.1 [N113–N112], C.1 [N112–N111], C.1 [N173–N172], C.1 [N108–N107], C.1 [N97–N96], C.1 [N110–N109], C.1 [N96–N95], C.1 [N107–N106], C.1 [N109–N108], C.1 [N172–N171], C.1 [N100–N99], C.1 [N169–N168], C.1 [N111–N110], C.1 [N101–N100], C.1 [N102–N101], C [N3–N8], C [N8–(N13 – N159)], C [(N13 – N159)–(N18 – N161)], C [(N18 – N161)–(N23 – N162)], C [(N23 – N162)–(N28 – N163)], C [(N28 – N163)–(N33 – N164)], C [(N33 – N164)–(N38 – N165)], C [(N38 – N165)–(N43 – N166)], C [(N43 – N166)–(N48 – N167)], C [(N48 – N167)–N53], C [N53–N58], C [(N13 – N159)–(N18 – N161)], C [(N18 – N161)–(N23 – N162)], C [(N23 – N162)–(N28 – N163)], C [(N28 – N163)–(N33 – N164)], C [(N33 – N164)–(N38 – N165)], C [(N38 – N165)–(N43 – N166)] y C [(N43 – N166)–(N48 – N167)]

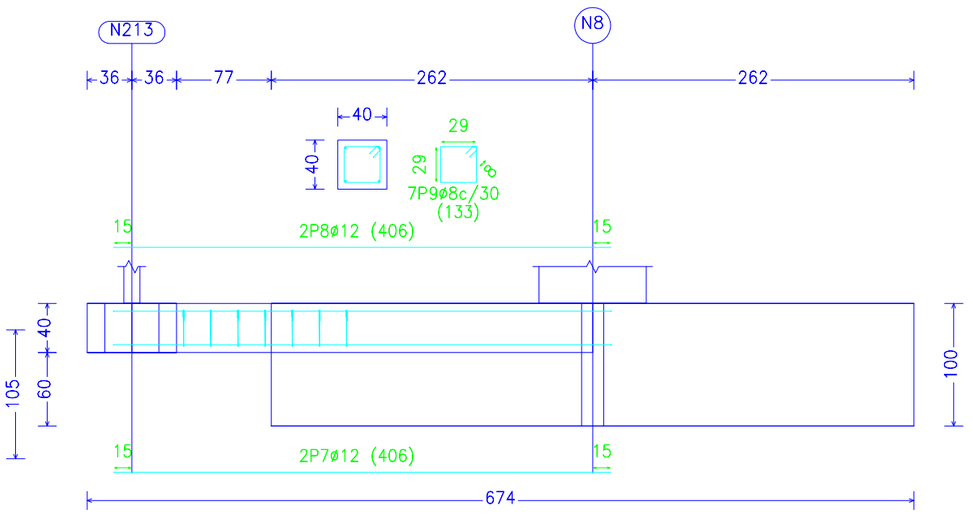


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N170–N169]=C.1 [N98–N97] C.1 [N174–N160] C.1 [N174–N173]=C.1 [N99–N98] C.1 [N171–N170] C.1 [N113–N112] C.1 [N112–N111] C.1 [N173–N172] C.1 [N108–N107]=C.1 [N97–N96] C.1 [N110–N109]=C.1 [N96–N95] C.1 [N107–N106] C.1 [N109–N108] C.1 [N172–N171] C.1 [N100–N99] C.1 [N169–N168] C.1 [N111–N110] C.1 [N101–N100] C.1 [N102–N101]=C [N3–N8] C [N8–(N13 – N159)] C [(N13 – N159)–(N18 – N161)] C [(N18 – N161)–(N23 – N162)] C [(N23 – N162)–(N28 – N163)] C [(N28 – N163)–(N33 – N164)] C [(N33 – N164)–(N38 – N165)] C [(N38 – N165)–(N43 – N166)] C [(N43 – N166)–(N48 – N167)] C [(N48 – N167)–N53] C [N53–N58] C [(N13 – N159)–(N18 – N161)] C [(N18 – N161)–(N23 – N162)] C [(N23 – N162)–(N28 – N163)] C [(N28 – N163)–(N33 – N164)] C [(N33 – N164)–(N38 – N165)] C [(N38 – N165)–(N43 – N166)] C [(N43 – N166)–(N48 – N167)]	1 2 3	ø12 ø12 ø8	2 2 9	548 548 133	1096 1096 1197	9.7 9.7 4.7
					Total+10%: (x39):	26.5 1033.5
C.1 [(N61 – N219)–N207] C.1 [(N70 – N217)–N208]	4 5 6	ø12 ø12 ø8	2 2 18	596 596 133	1192 1192 2394	10.6 10.6 9.4
					Total+10%: (x2):	33.7 67.4
C [N213–N8]=C [N53–N215]	7 8 9	ø12 ø12 ø8	2 2 7	406 406 133	812 812 931	7.2 7.2 3.7
					Total+10%: (x2):	19.9 39.8
					ø8: ø12: Total:	231.8 908.9 1140.7

C.1 [(N61 – N219)–N207] y C.1 [(N70 – N217)–N208]

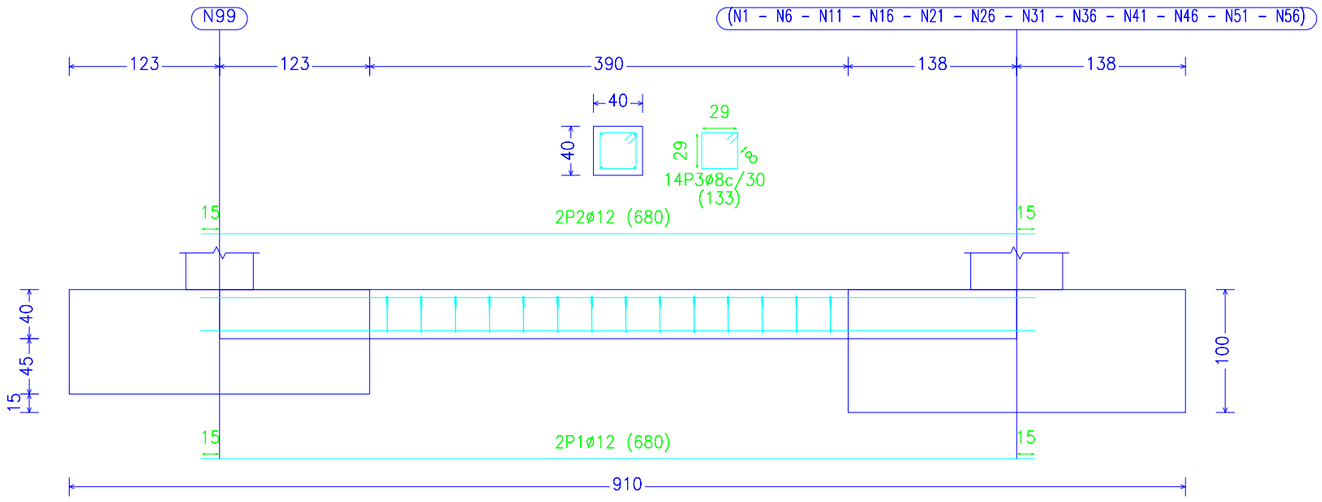


C [N213–N8] y C [N53–N215]



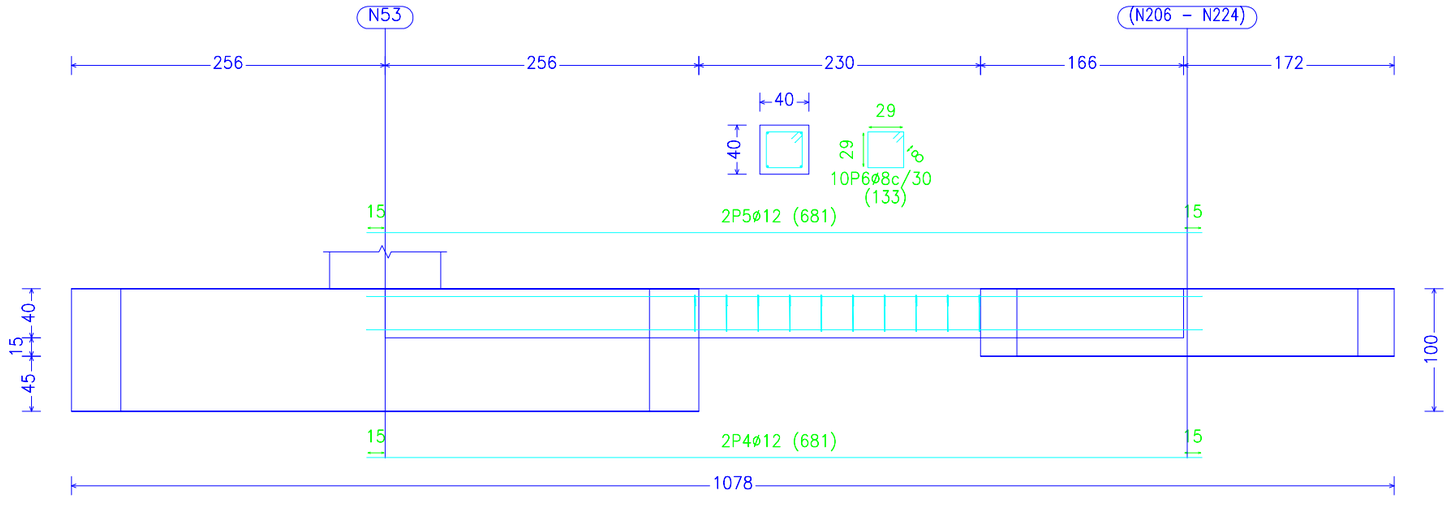
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (13)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.14

C.1 [N99-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N101-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N102-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N95-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N100-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N96-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)],
C.1 [N98-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] y
C.1 [N97-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]



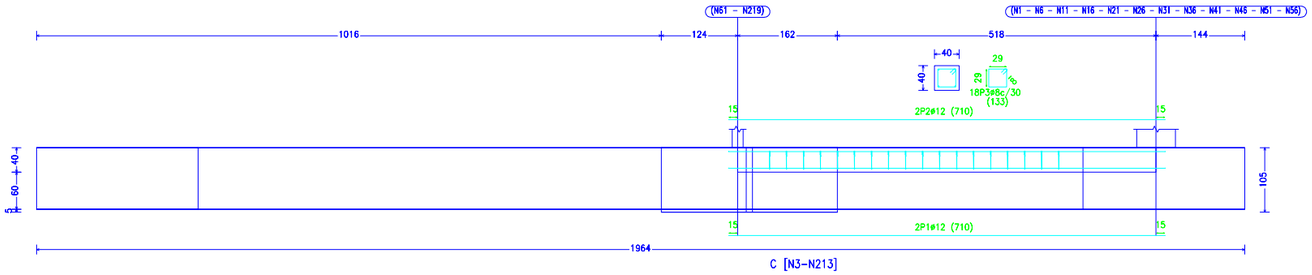
Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [N99-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N101-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N102-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N95-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N100-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N96-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N98-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)] C.1 [N97-(N1 - N6 - N11 - N16 - N21 - N26 - N31 - N36 - N41 - N46 - N51 - N56)]	1 2 3	ø12 ø12 ø8	2 2 10	680 680 133	1360 1360 1862	12.1 12.1 7.3
				Total+10%: (x8):		34.7 277.6
C.1 [N53-(N206 - N224)] C.1 [N8-(N205 - N222)]	4 5 6	ø12 ø12 ø8	2 2 10	681 681 133	1362 1362 1330	12.1 12.1 5.2
				Total+10%: (x2):		32.3 64.6
					ø8: ø12: Total:	76.2 266.0 342.2

C.1 [N53-(N206 - N224)] y C.1 [N8-(N205 - N222)]

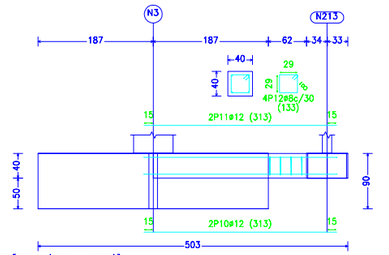


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (14)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/50	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.15

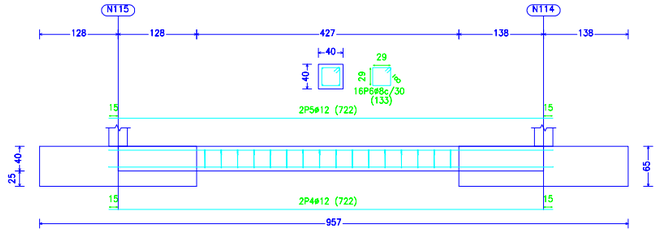
C.1 [(N61 – N219)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)] y C.1 [(N70 – N217)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)]



C [N3–N213]



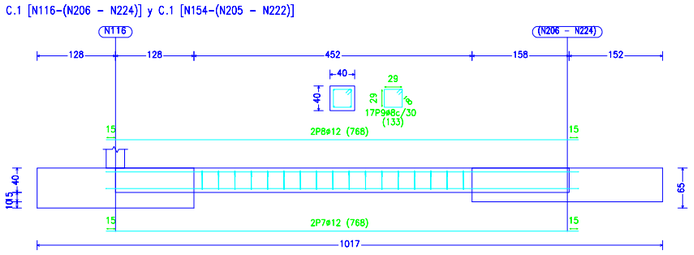
C.1 [N115–N114], C.1 [N158–N156], C.1 [N116–N115], C.1 [N156–N154],
C [(N61 – N219)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)],
C [(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)-(N70 – N217)], C [N3-(N74 – N221)],
C [(N74 – N221)-(N73 – N153)], C [(N73 – N153)-(N72 – N155)], C [(N72 – N155)-(N71 – N157)],
C [(N71 – N157)-(N70 – N217)], C [(N74 – N221)-(N73 – N153)], C [(N73 – N153)-(N72 – N155)],
C [(N72 – N155)-(N71 – N157)], C [(N62 – N103)-(N63 – N104)], C [(N63 – N104)-(N64 – N105)],
C [(N64 – N105)-(N65 – N223)], C [N58-(N65 – N223)-(N64 – N105)], C [(N64 – N105)-(N63 – N104)],
C [(N63 – N104)-(N62 – N103)] y C [(N62 – N103)-(N61 – N219)]



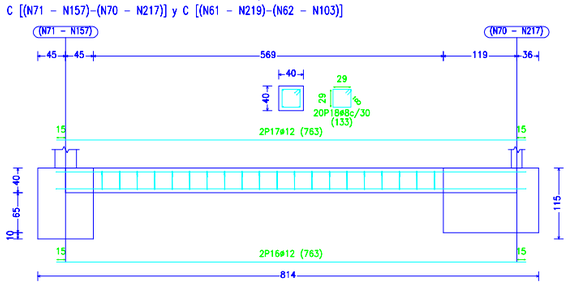
C [N213–(N74 – N221)]

C [N215–N58]

C.1 [N116–(N206 – N224)] y C.1 [N154–(N205 – N222)]



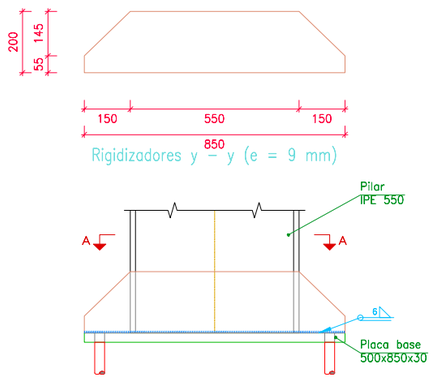
C [(N71 – N157)-(N70 – N217)] y C [(N61 – N219)-(N62 – N103)]

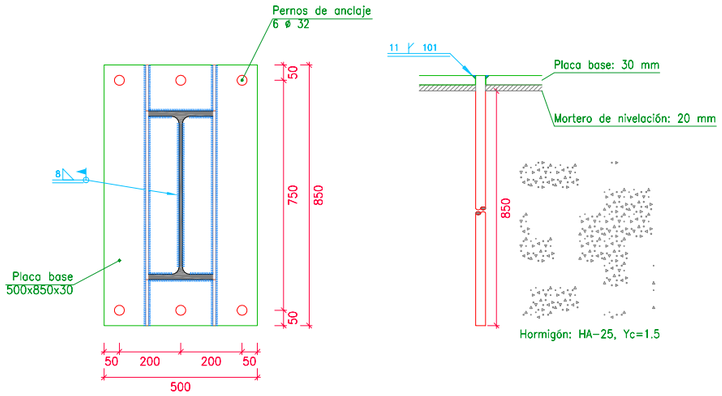


Elemento	Pos.	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 400 S, Ys=1.15 (kg)
C.1 [(N61 – N219)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)]	1	ø12	2	710	1420	12.6
C.1 [(N70 – N217)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)]	2	ø12	2	710	1420	12.6
	3	ø8	18	133	2394	9.4
					Total+10%:	38.1
					(x2):	76.2
C.1 [N115–N114]	4	ø12	2	722	1444	12.8
C.1 [N158–N156]	5	ø12	2	722	1444	12.8
C.1 [N116–N115]	6	ø8	16	133	2128	8.4
C.1 [N156–N154]						
C [(N61 – N219)-(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)]						
C [(N1 – N6 – N11 – N16 – N21 – N26 – N31 – N36 – N41 – N46 – N51 – N56)-(N70 – N217)]						
C [N3–(N74 – N221)]						
C [(N74 – N221)-(N73 – N153)]						
C [(N73 – N153)-(N72 – N155)]						
C [(N72 – N155)-(N71 – N157)]						
C [(N71 – N157)-(N70 – N217)]						
C [(N74 – N221)-(N73 – N153)]						
C [(N73 – N153)-(N72 – N155)]						
C [(N72 – N155)-(N71 – N157)]						
C [(N62 – N103)-(N63 – N104)]						
C [(N63 – N104)-(N64 – N105)]						
C [(N64 – N105)-(N65 – N223)]						
C [N58–(N65 – N223)]						
C [(N65 – N223)-(N64 – N105)]						
C [(N64 – N105)-(N63 – N104)]						
C [(N63 – N104)-(N62 – N103)]					Total+10%:	37.4
C [(N62 – N103)-(N61 – N219)]					(x22):	822.8
C.1 [N116–(N206 – N224)]	7	ø12	2	768	1536	13.6
C.1 [N154–(N205 – N222)]	8	ø12	2	768	1536	13.6
	9	ø8	17	133	2261	8.9
					Total+10%:	39.7
					(x2):	79.4
C [N3–N213]	10	ø12	2	313	626	5.6
	11	ø12	2	313	626	5.6
	12	ø8	4	133	532	2.1
					Total+10%:	14.6
C [N213–(N74 – N221)]	13	ø12	2	506	1012	9.0
	14	ø12	2	506	1012	9.0
	15	ø8	15	133	1995	7.9
					Total+10%:	28.5
C [(N71 – N157)-(N70 – N217)]	16	ø12	2	763	1526	13.5
C [(N61 – N219)-(N62 – N103)]	17	ø12	2	763	1526	13.5
	18	ø8	20	133	2660	10.5
					Total+10%:	41.3
					(x2):	82.6
C [N215–N58]	19	ø12	2	313	626	5.6
	20	ø12	2	313	626	5.6
	21	ø8	4	133	532	2.1
					Total+10%:	14.6
					ø8:	279.3
					ø12:	839.4
					Total:	1118.7

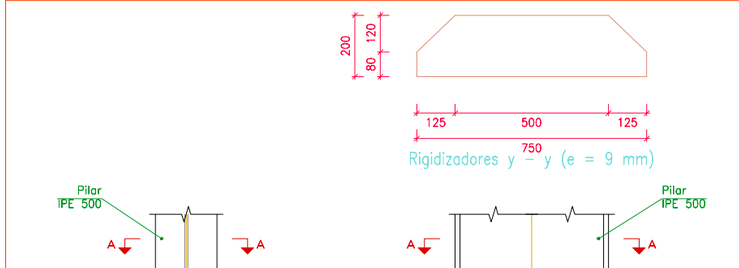
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO ARMADURAS DE ZAPATAS (15)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/100	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 5.16

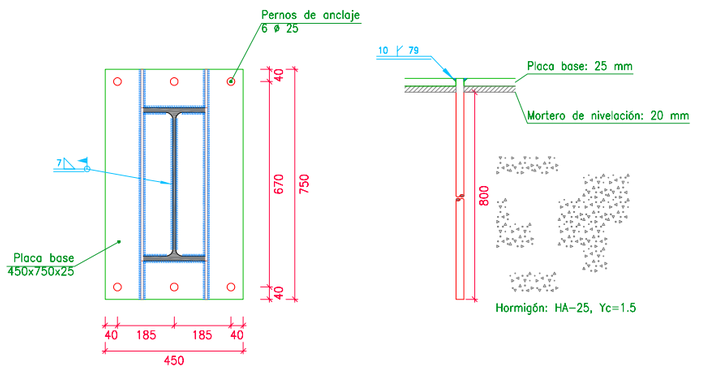
Tipo 5



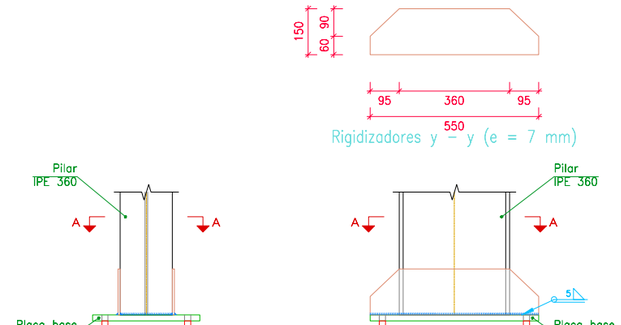


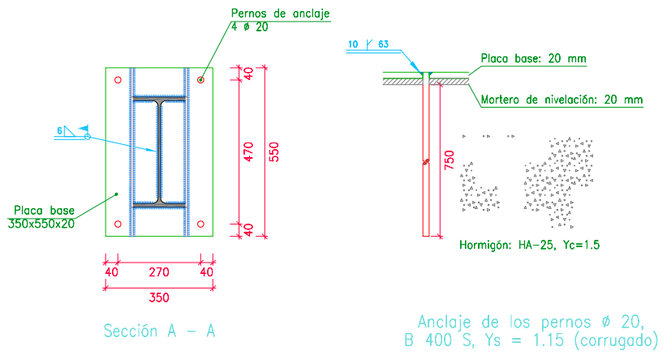
Tipo 7





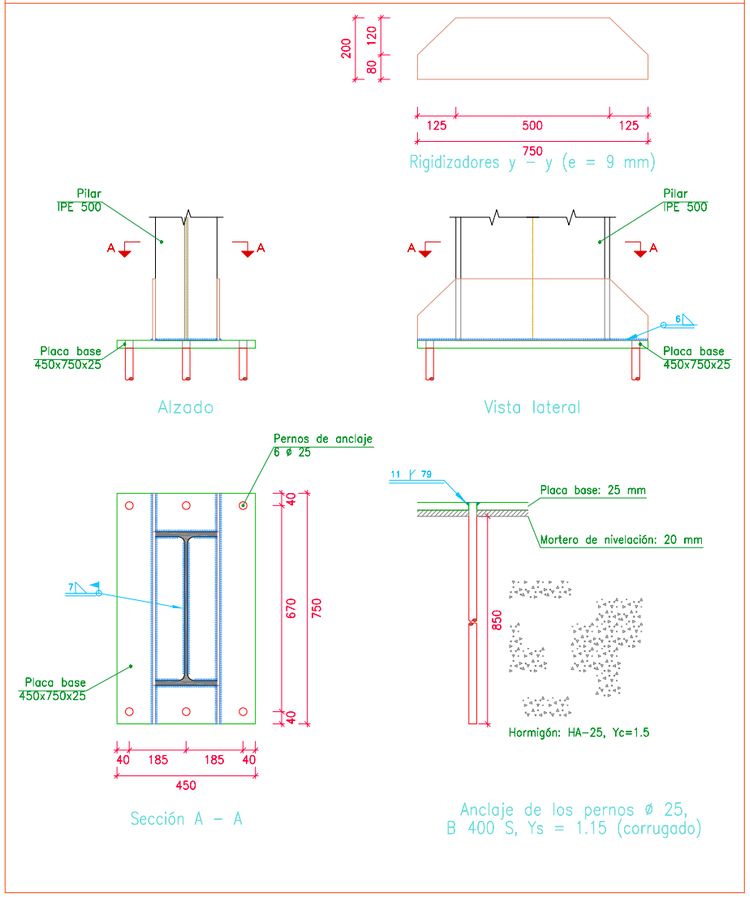
Tipo 64



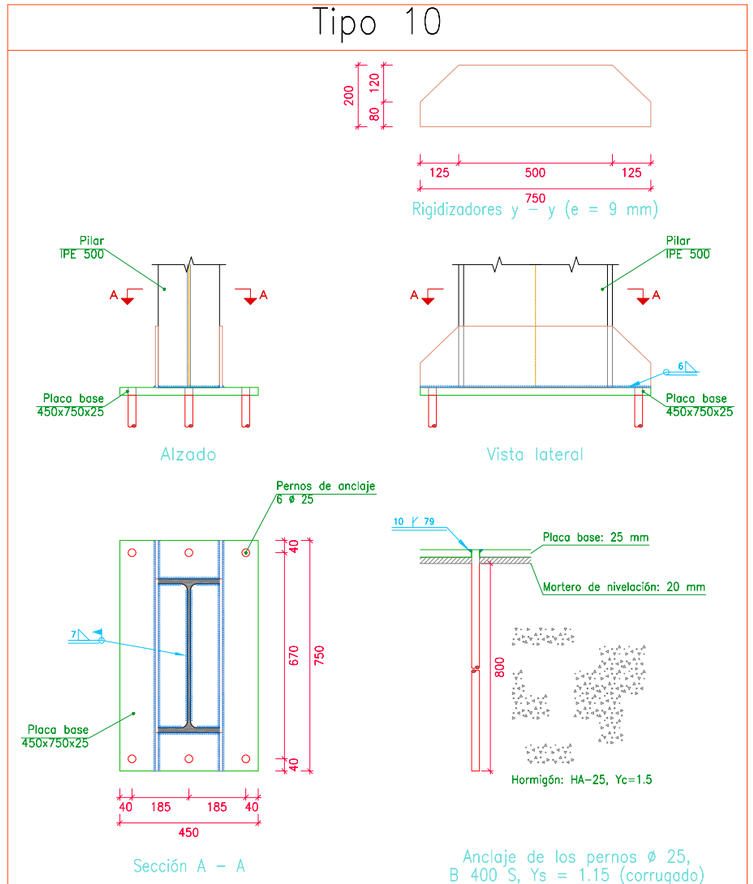


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.1

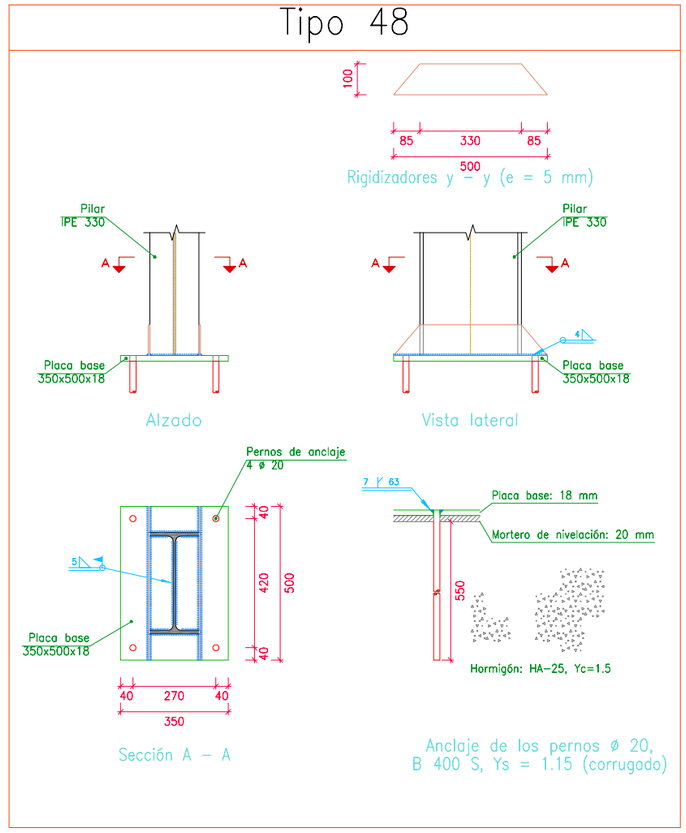
Tipo 8



Tipo 10

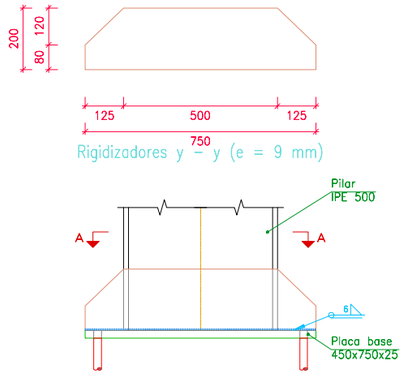


Tipo 48

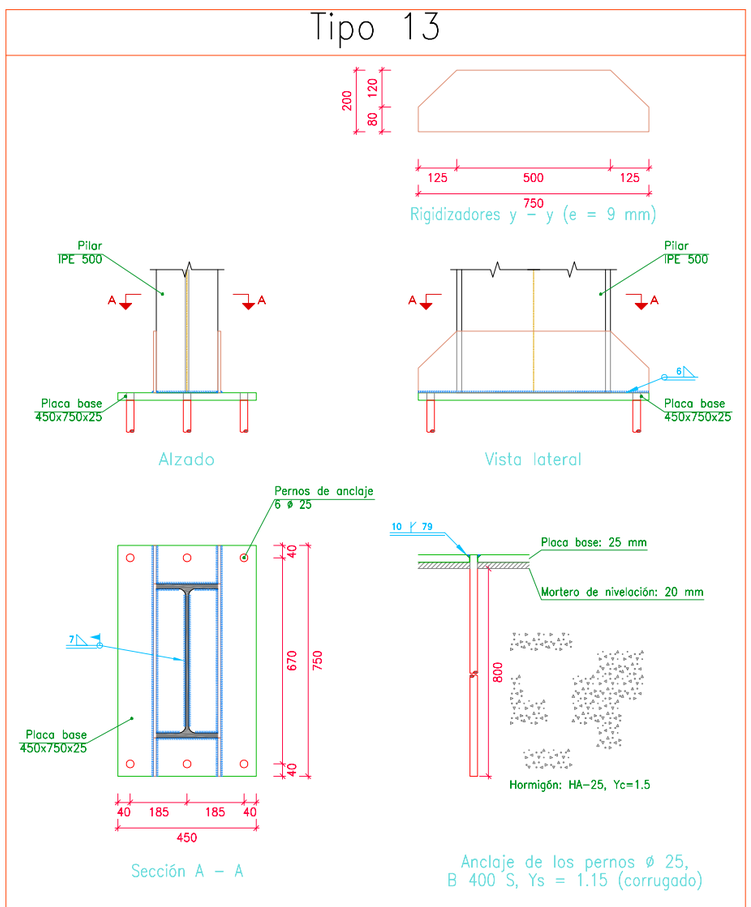


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (2)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.2

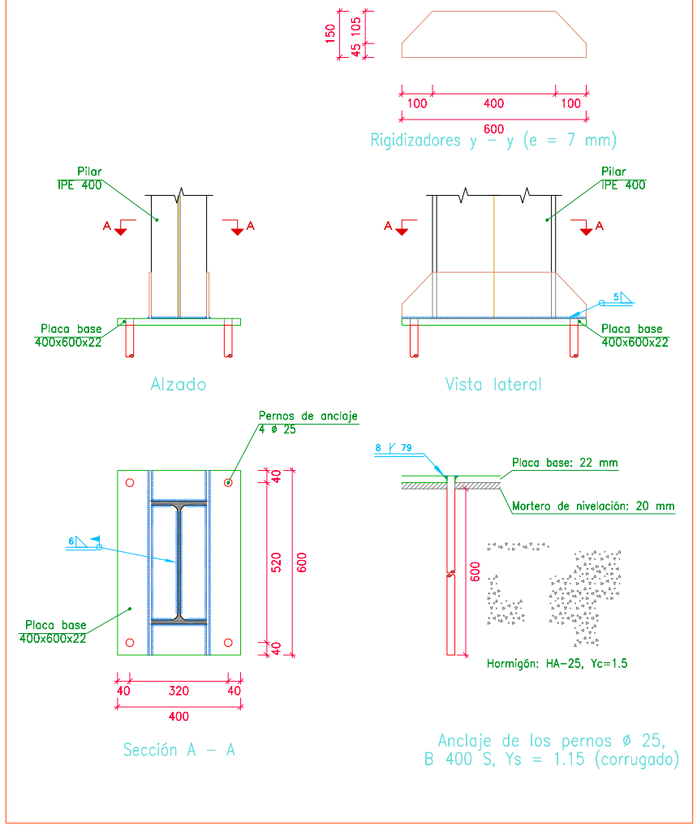
Tipo 11



Tipo 13

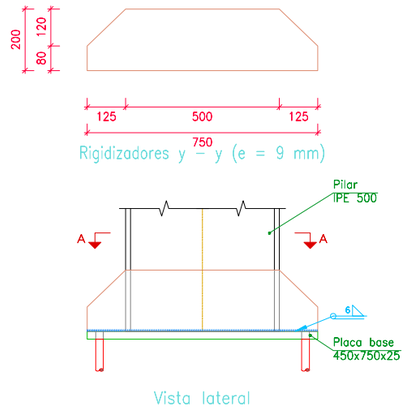


Tipo 47

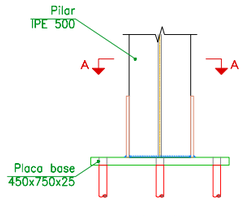


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (3)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.3

Tipo 14

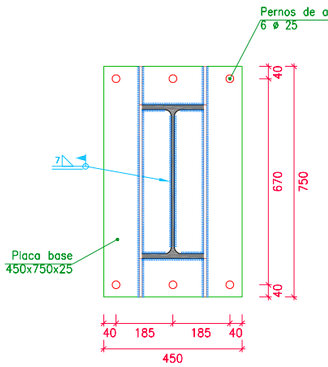


Rigidizadores y – y (e = 9 mm)

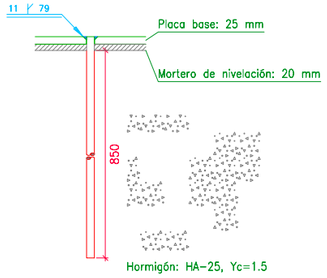


Alzado

Vista lateral

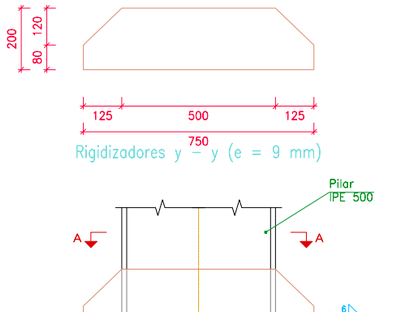


Sección A – A

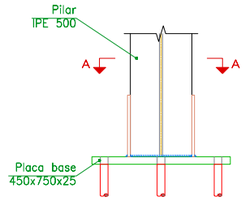


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

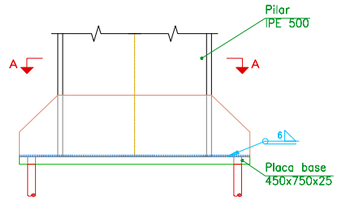
Tipo 16



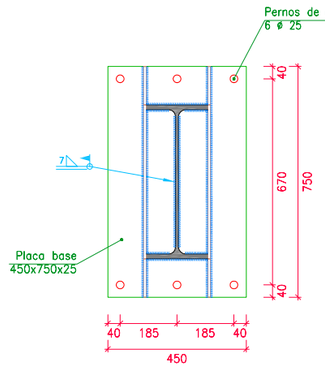
Rigidizadores y – y (e = 9 mm)



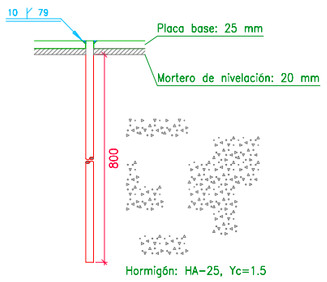
Alzado



Vista lateral

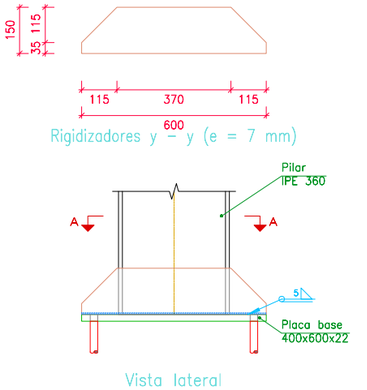


Sección A – A

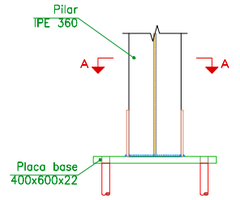


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 46

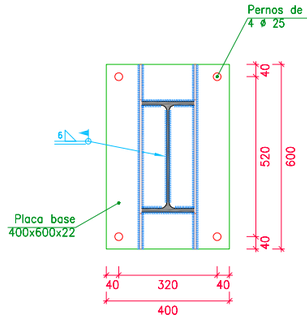


Rigidizadores y – y (e = 7 mm)

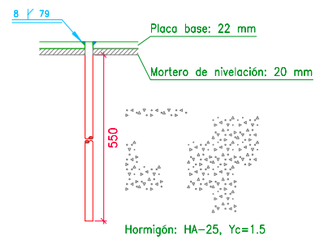


Alzado

Vista lateral



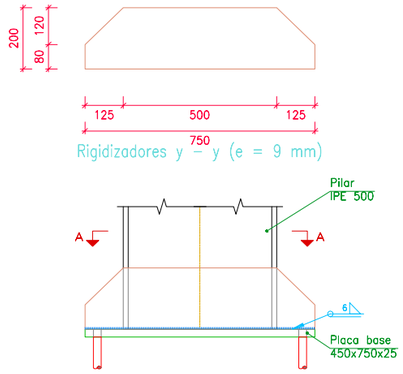
Sección A – A



Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

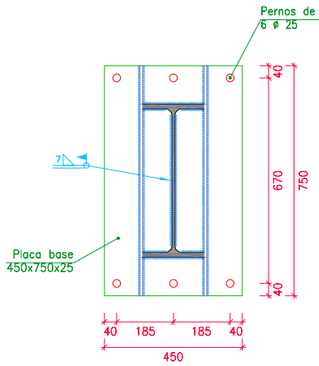
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (4)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.4

Tipo 17

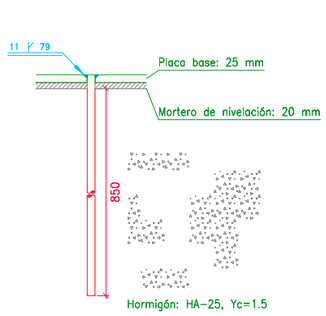


Alzado

Vista lateral

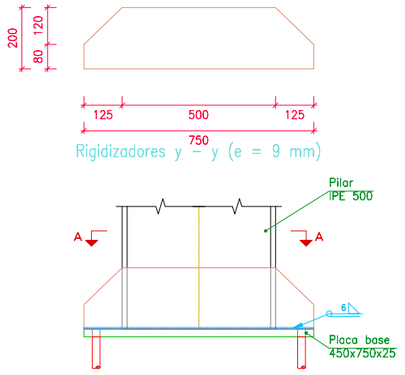


Sección A – A

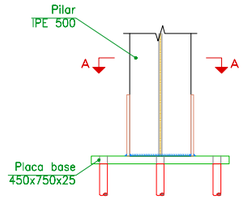


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 19

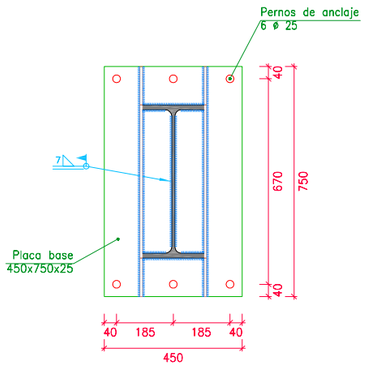


Rigidizadores y – y (e = 9 mm)

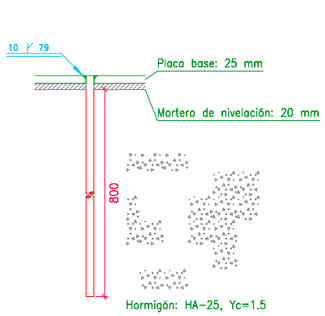


Alzado

Vista lateral

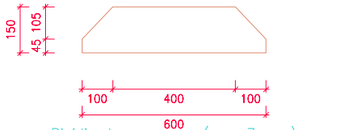


Sección A – A

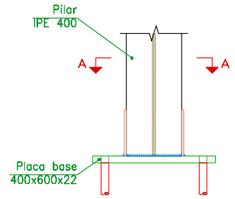


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

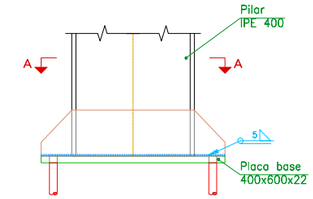
Tipo 45



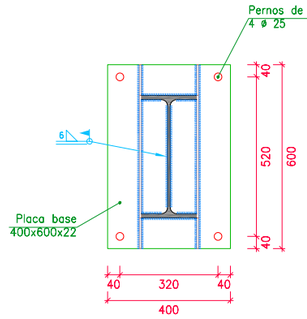
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



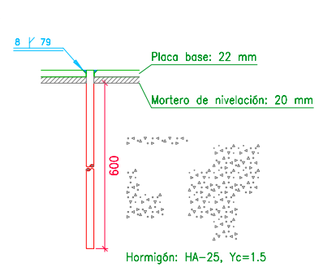
Alzado



Vista lateral



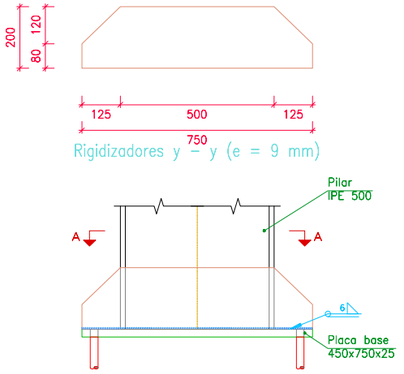
Sección A – A



Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

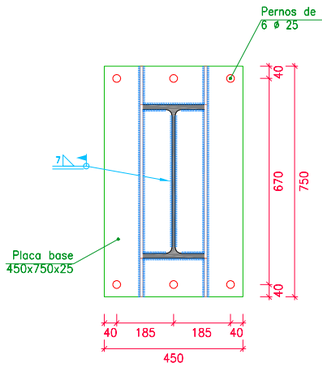
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (5)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.5

Tipo 20

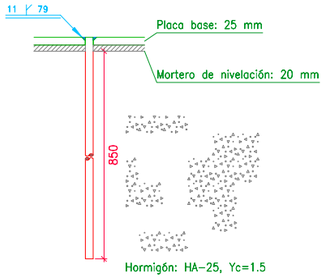


Alzado

Vista lateral

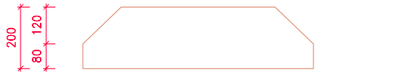


Sección A – A

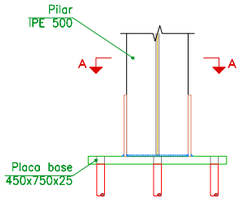


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

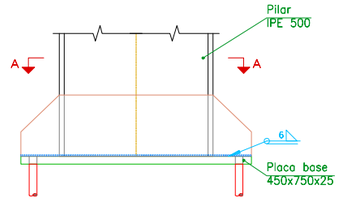
Tipo 22



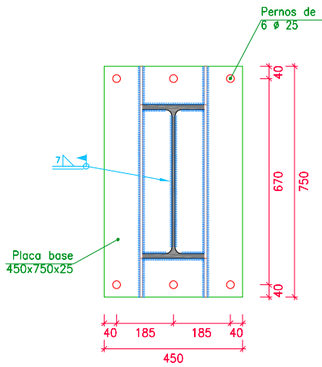
Rigidizadores y – y (e = 9 mm)



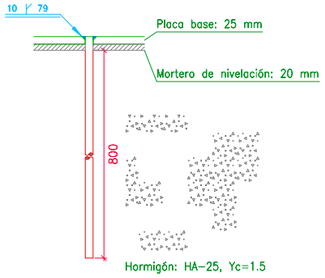
Alzado



Vista lateral

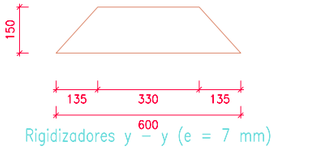


Sección A – A

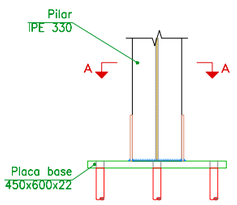


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

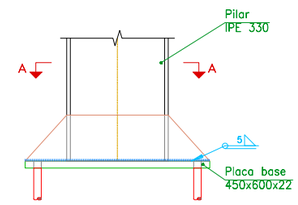
Tipo 44



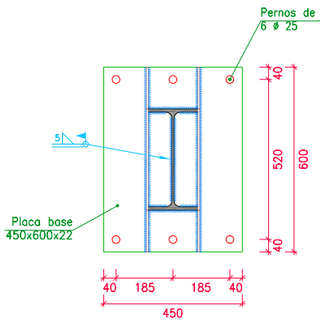
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



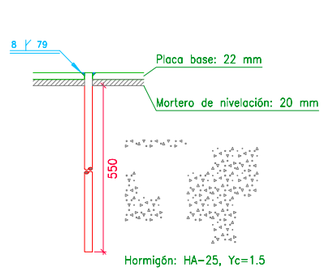
Alzado



Vista lateral



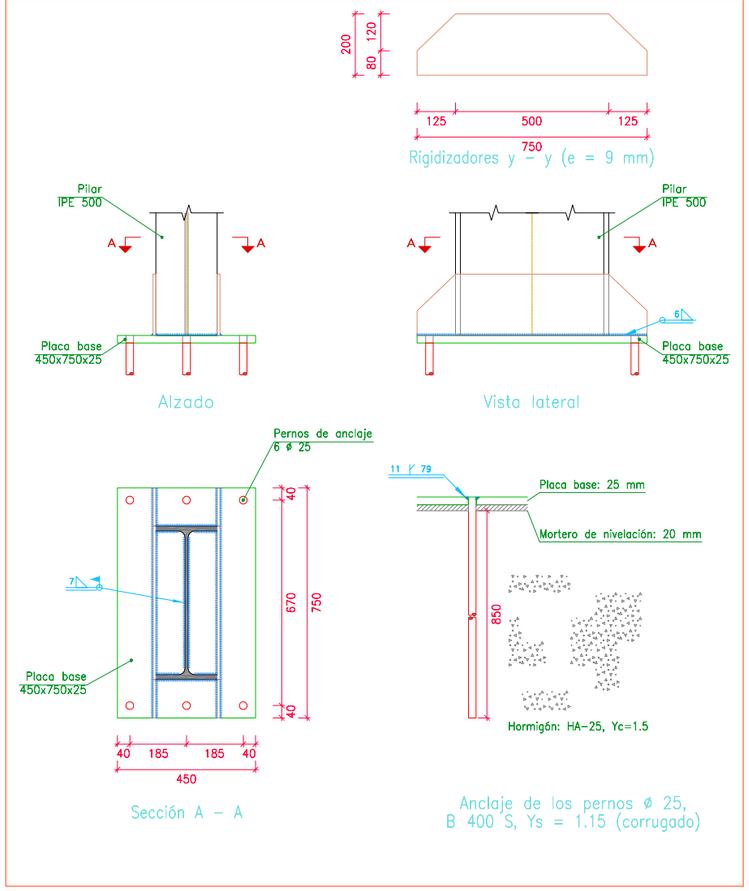
Sección A – A



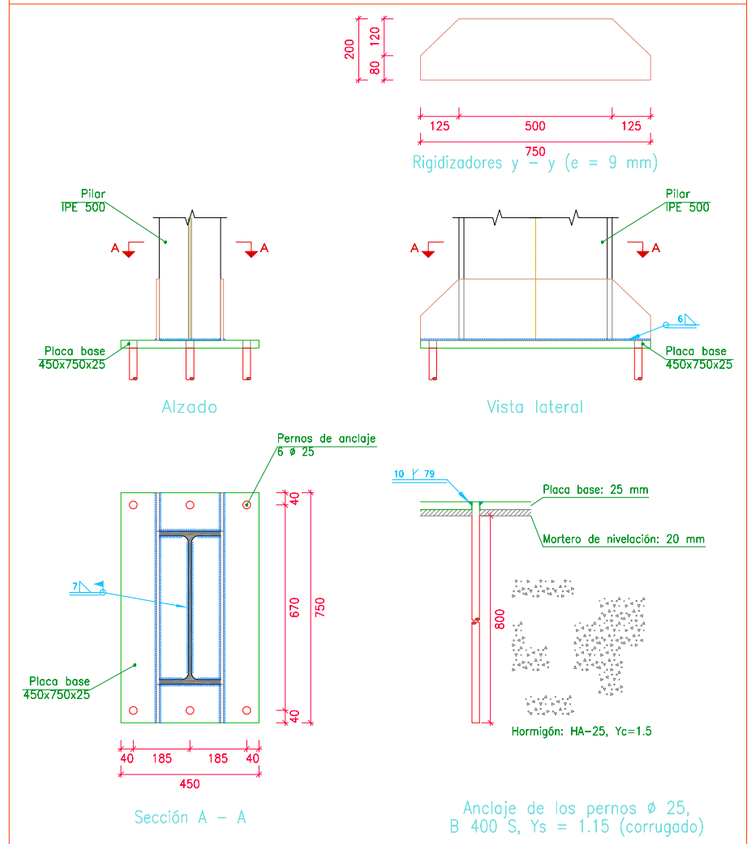
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (6)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE Δ	PLANO 6.6

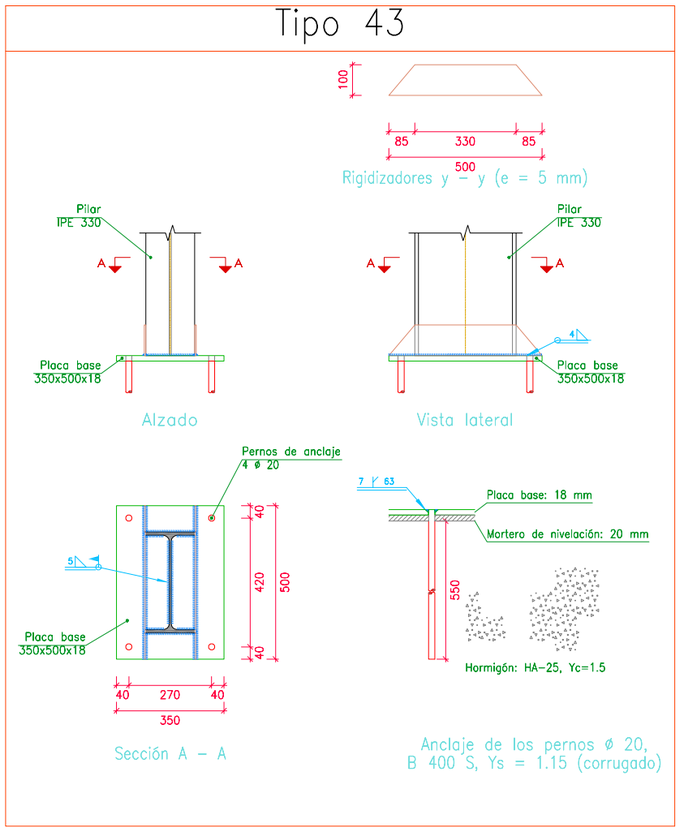
Tipo 23



Tipo 25

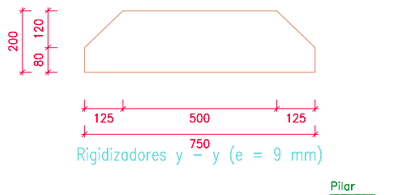


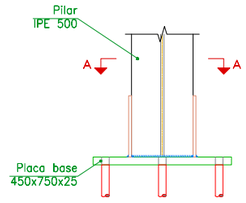
Tipo 43



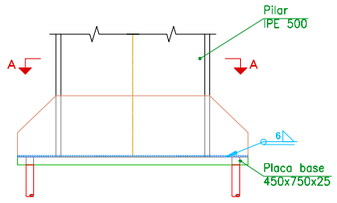
	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (7)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.7

Tipo 26

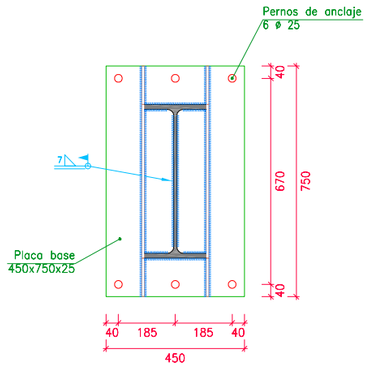




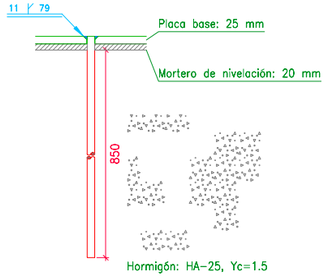
Alzado



Vista lateral

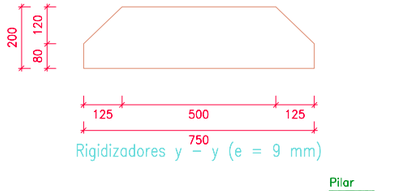


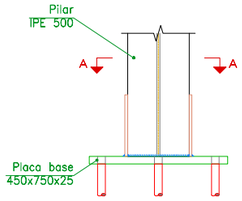
Sección A – A



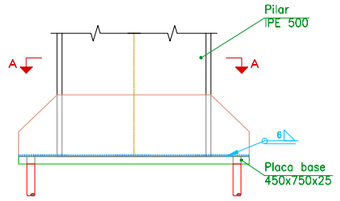
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 28

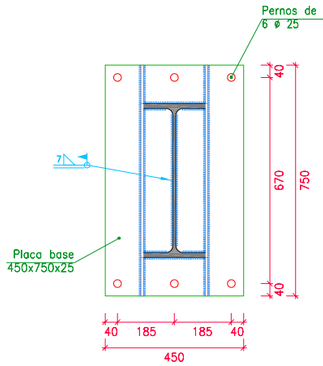




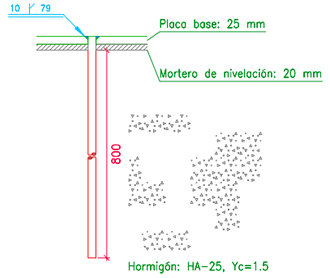
Alzado



Vista lateral

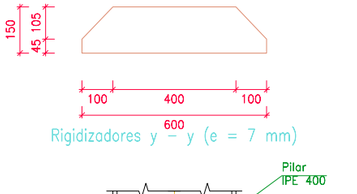


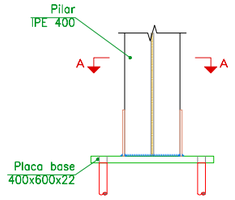
Sección A – A



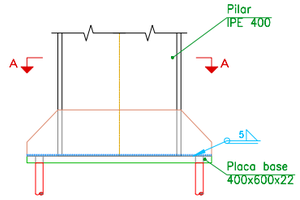
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 42

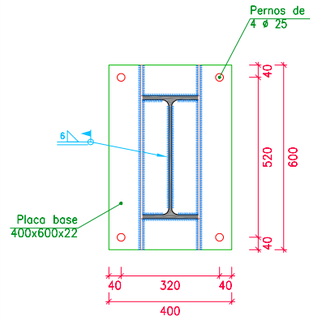




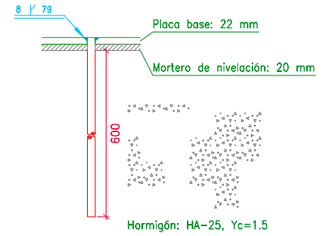
Alzado



Vista lateral



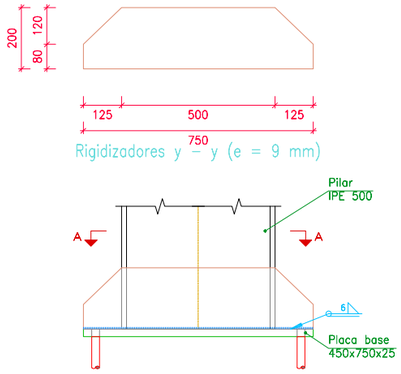
Sección A – A



Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

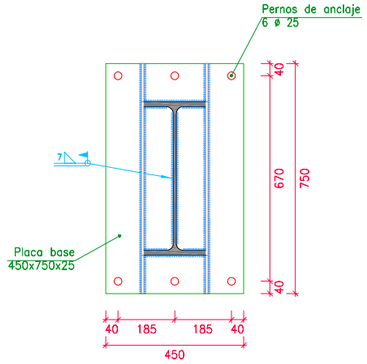
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (8)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.8

Tipo 29

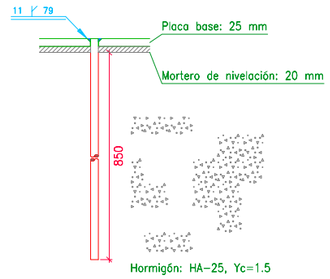


Alzado

Vista lateral

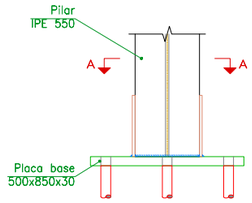


Sección A – A

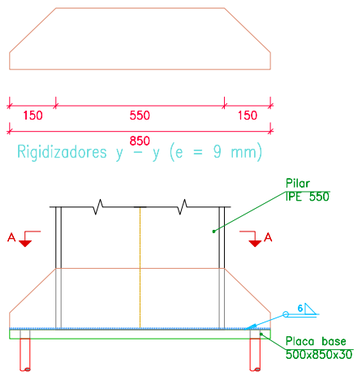


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

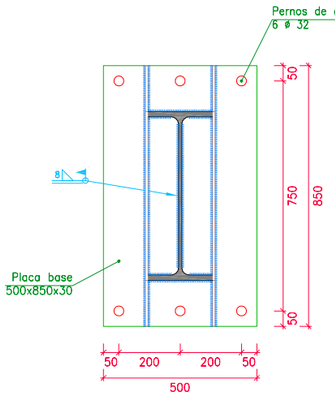
Tipo 31



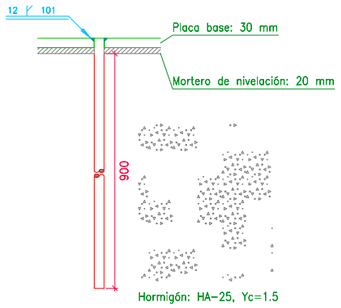
Alzado



Vista lateral

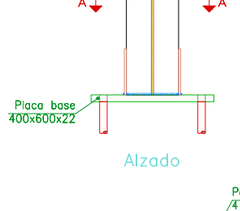


Sección A – A

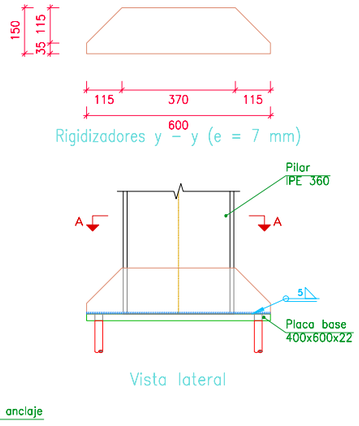


Anclaje de los pernos ø 32,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

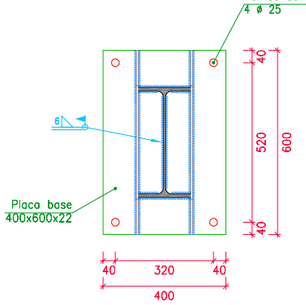
Tipo 41



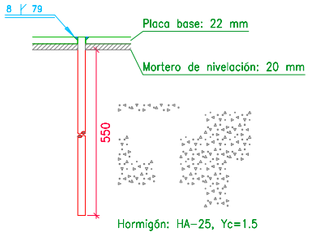
Alzado



Vista lateral



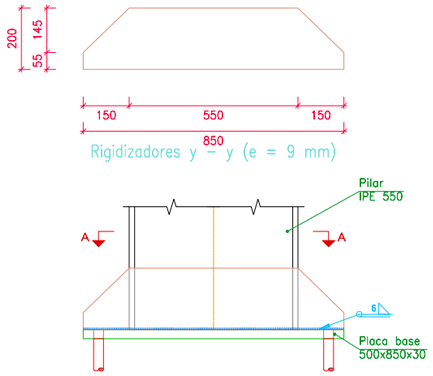
Sección A – A



Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (9)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.9

Tipo 33



Alzado

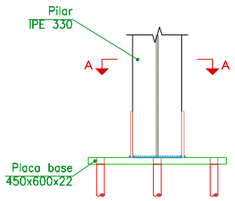
Vista lateral

Sección A – A

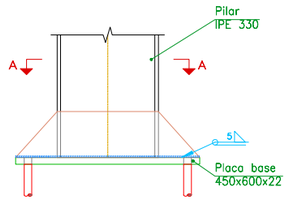
Anclaje de los pernos ø 32,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Rigidizadores y – y (e = 9 mm)

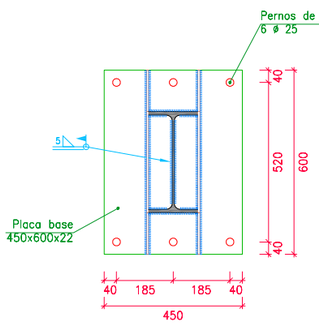
Tipo 39



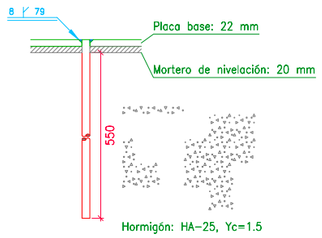
Alzado



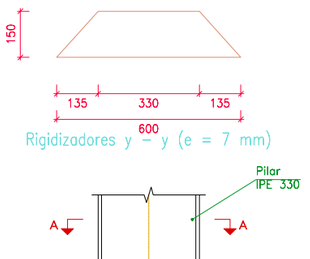
Vista lateral



Sección A – A

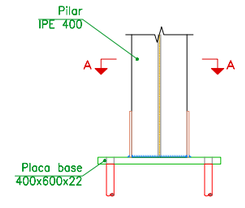


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)



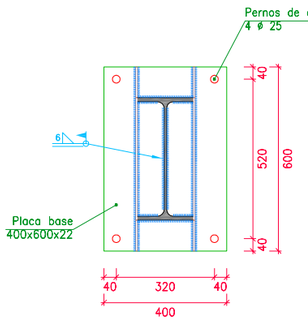
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)

Tipo 40

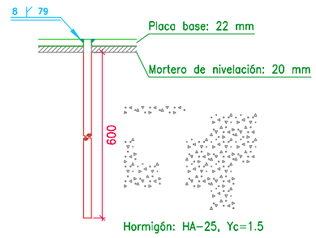


Alzado

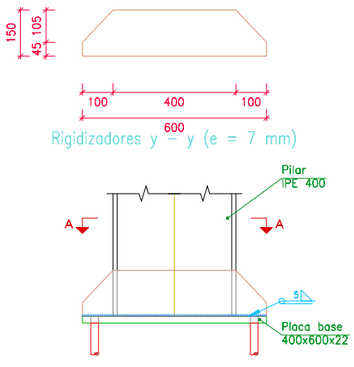
Vista lateral



Sección A – A



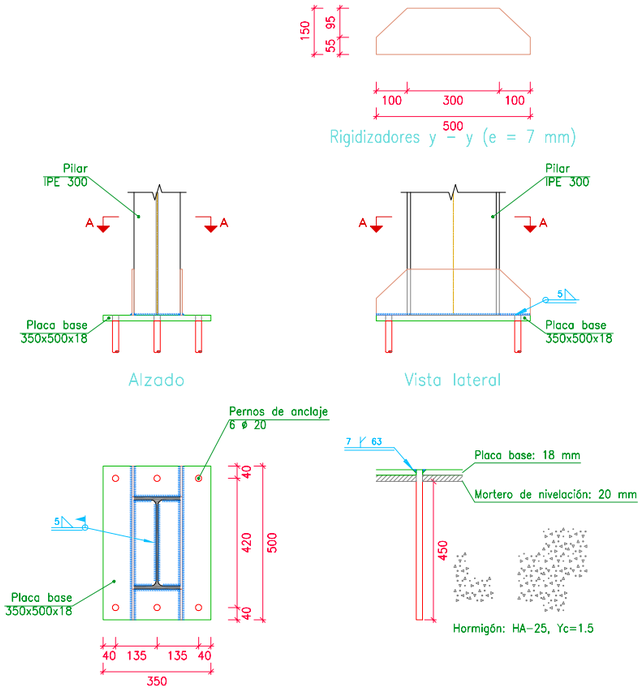
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)



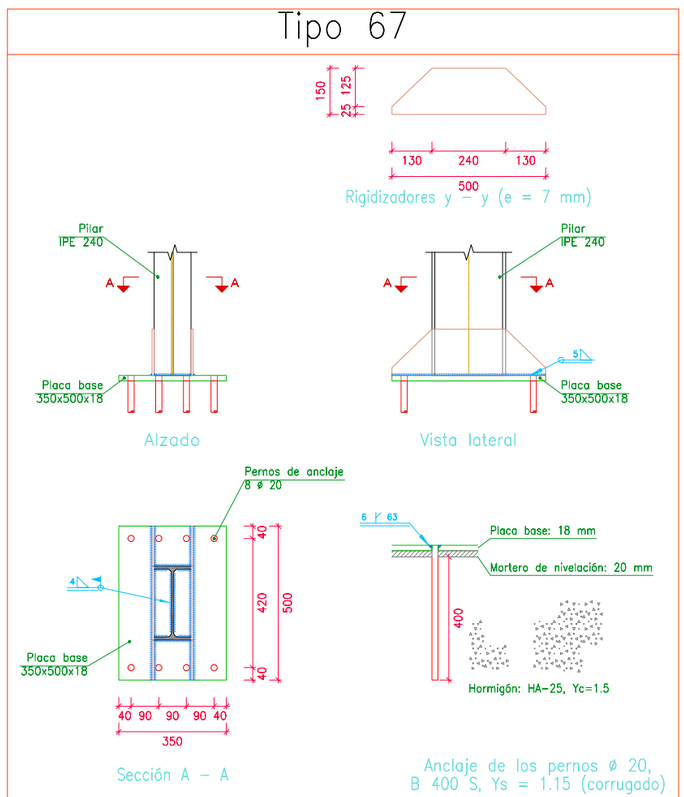
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (10)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.10

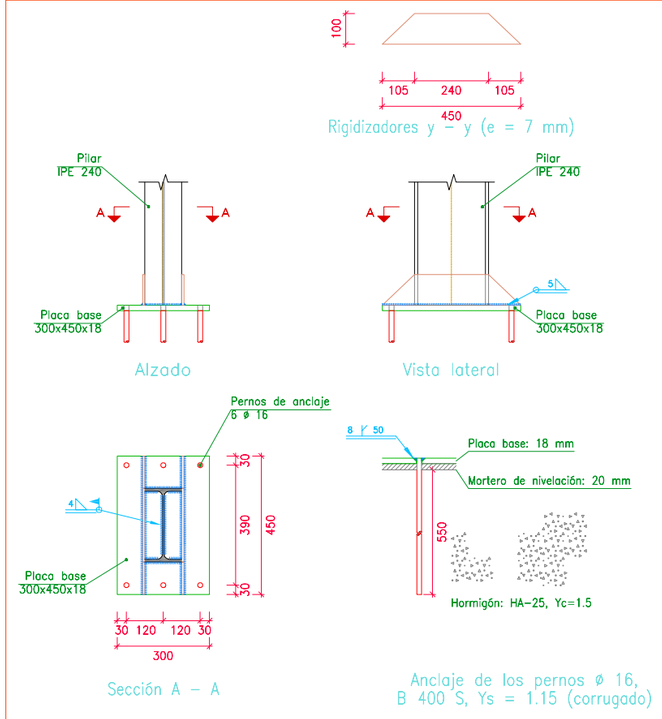
Tipo 65



Tipo 67

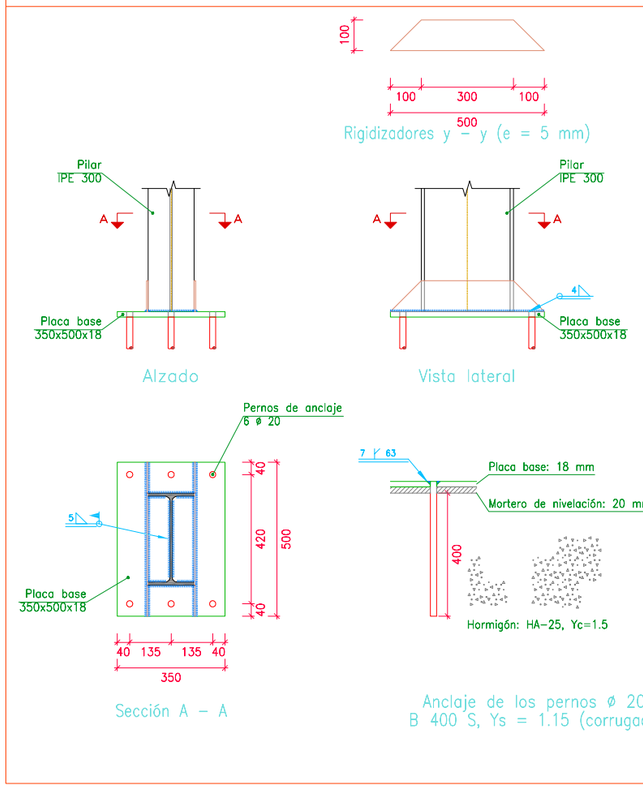


Tipo 68

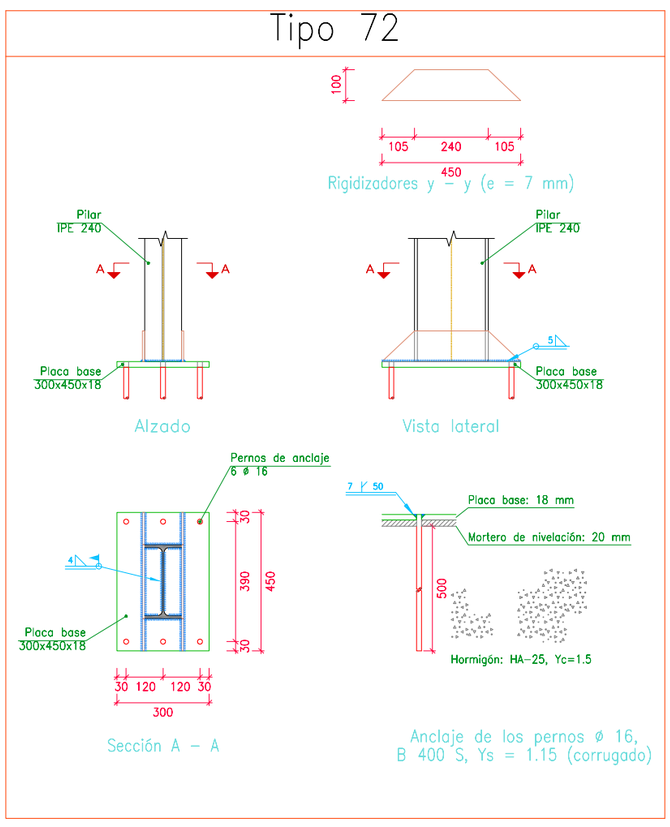


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (11)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.11

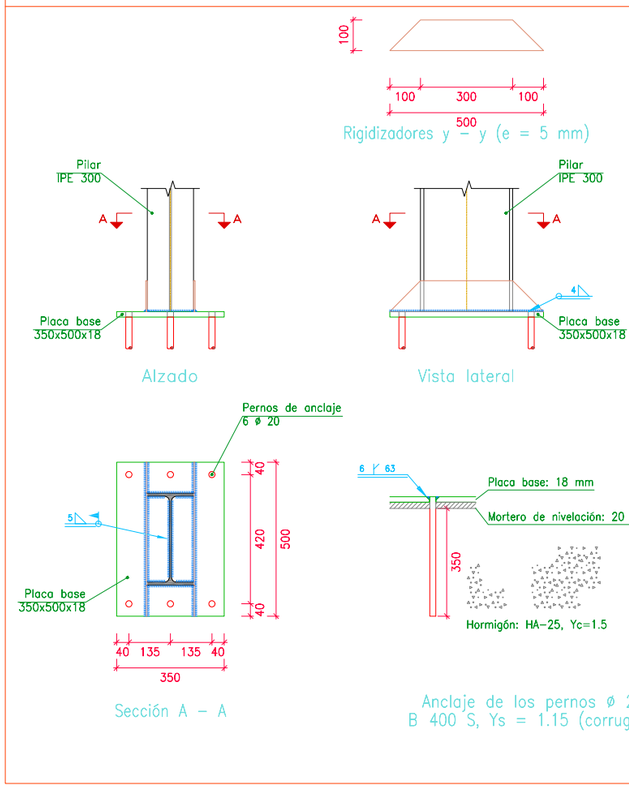
Tipo 71



Tipo 72

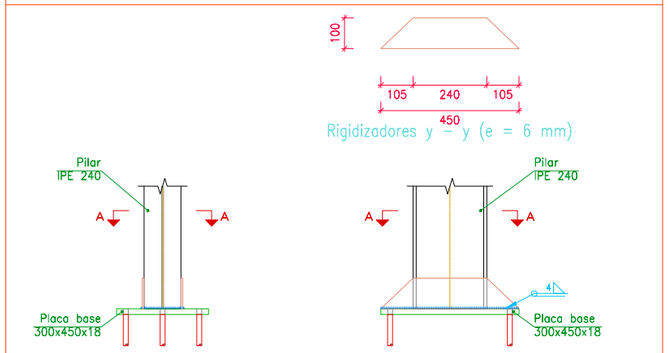


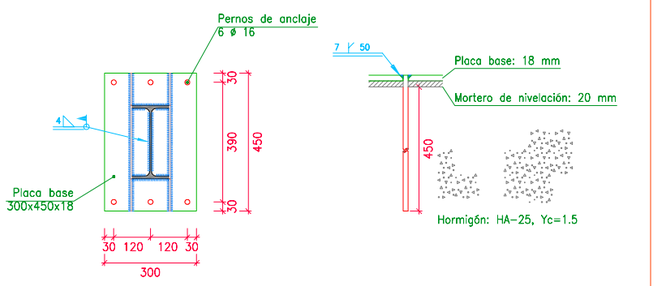
Tipo 73



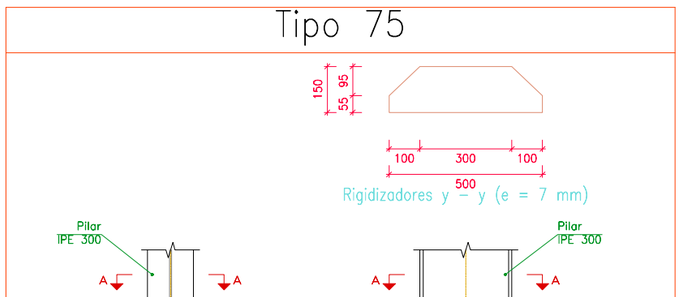
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (12)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.12

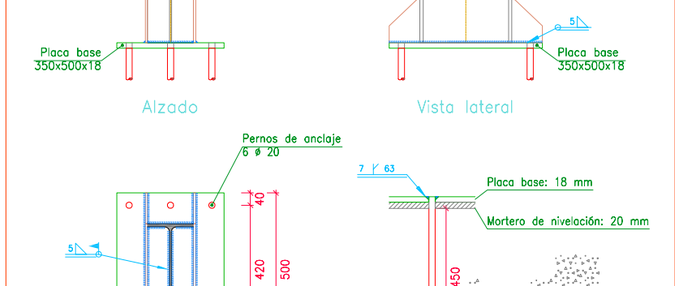
Tipo 74



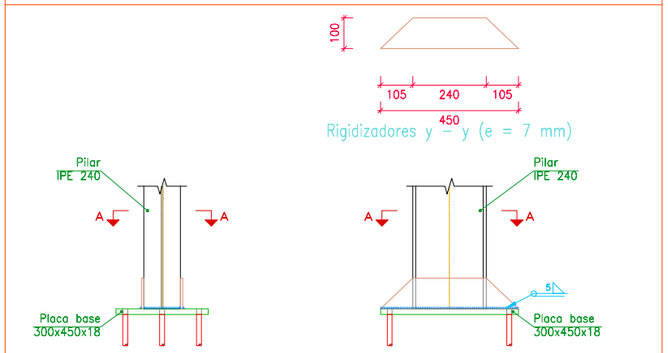


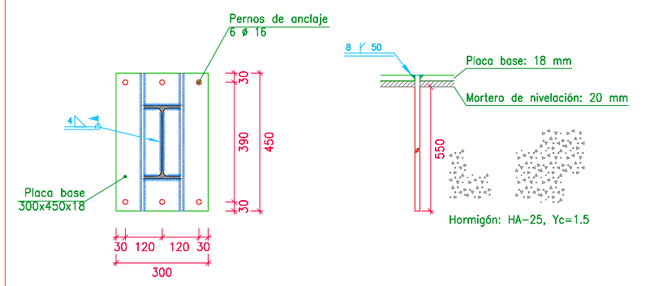
Tipo 75





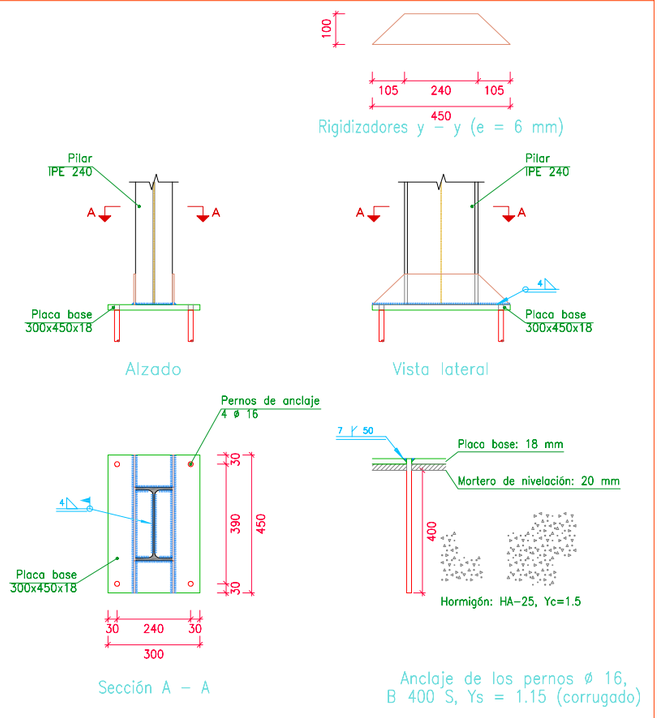
Tipo 76



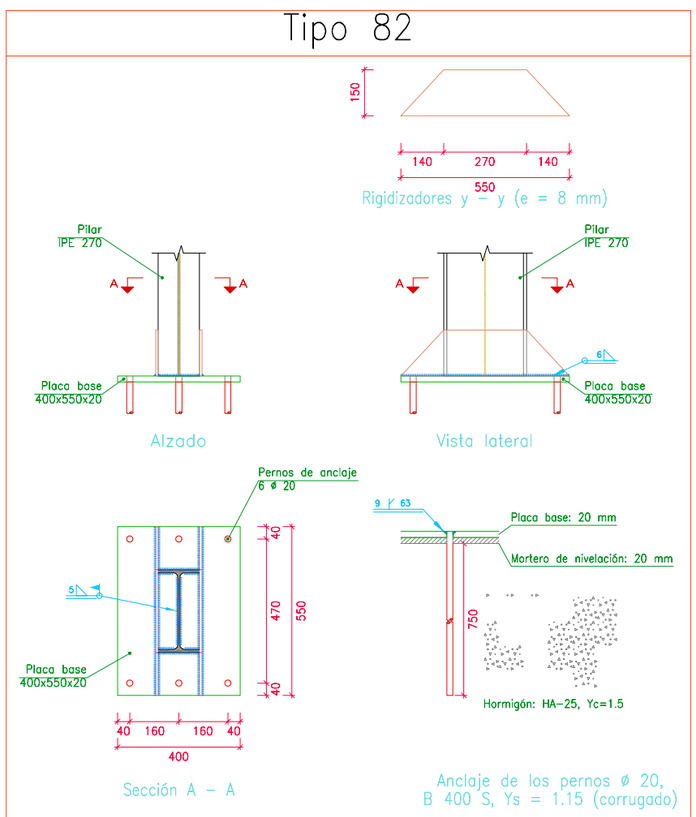


	ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (13)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.13

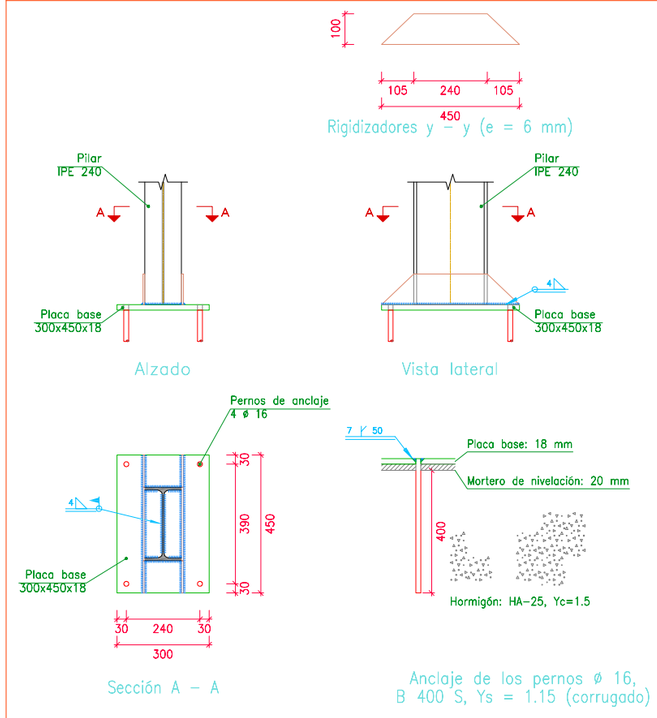
Tipo 81



Tipo 82

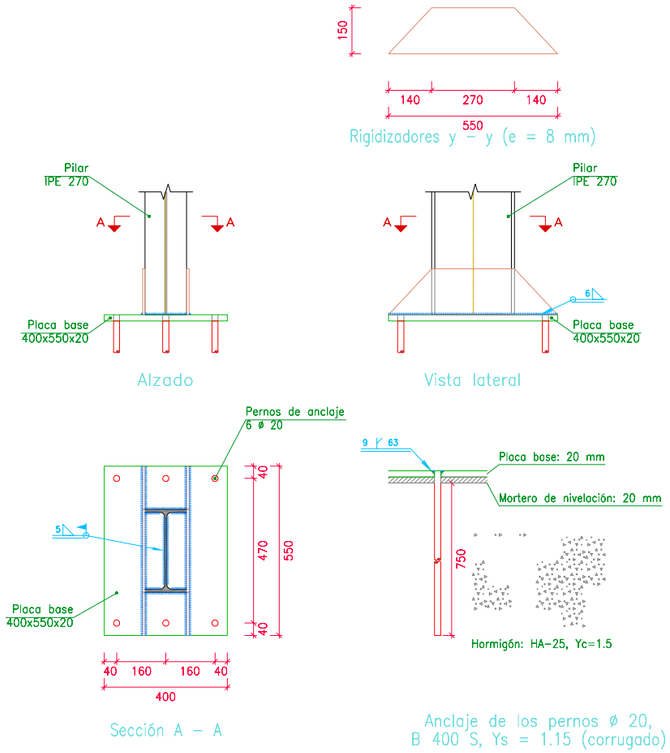


Tipo 83

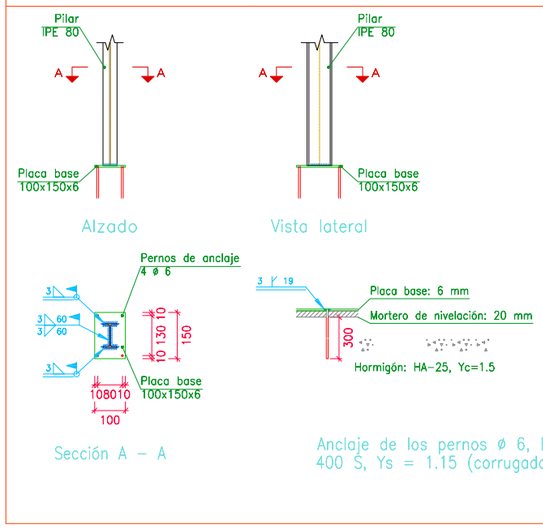


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (14)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.14

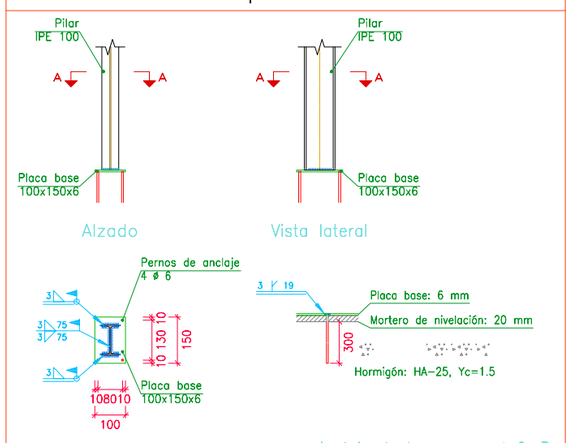
Tipo 84



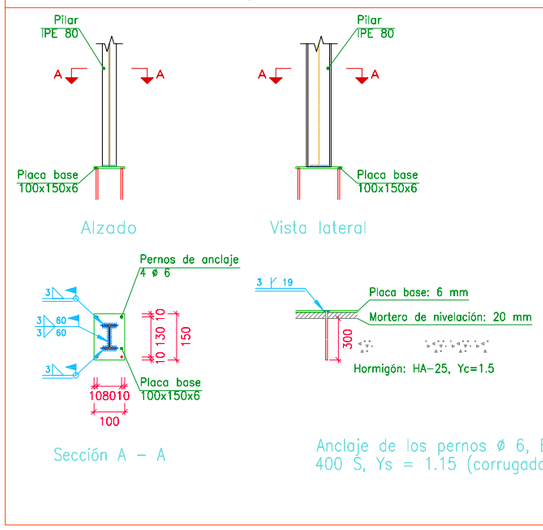
Tipo 85



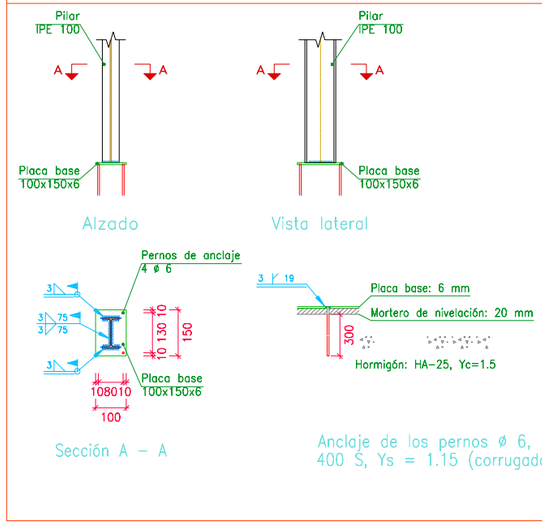
Tipo 86



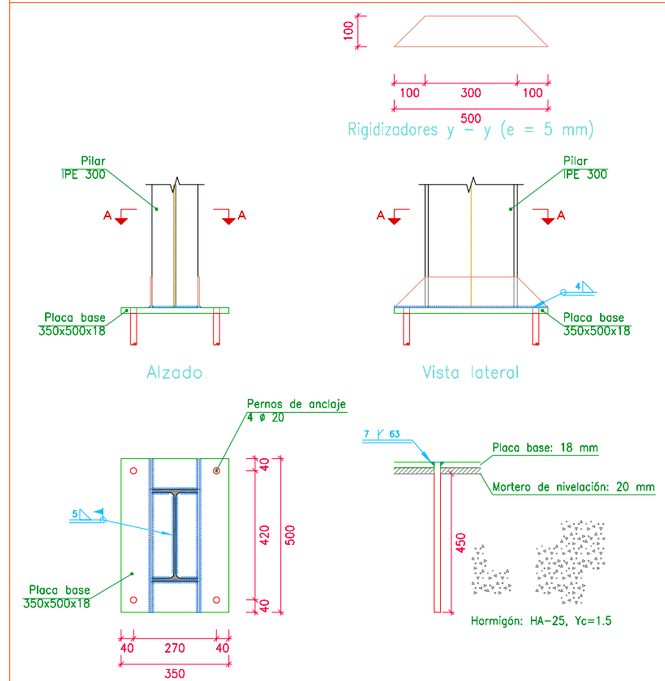
Tipo 89



Tipo 90

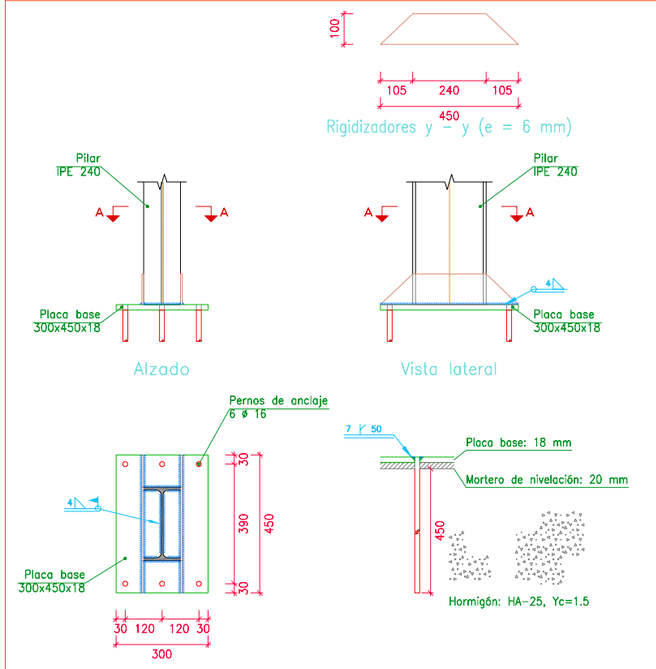


Tipo 77

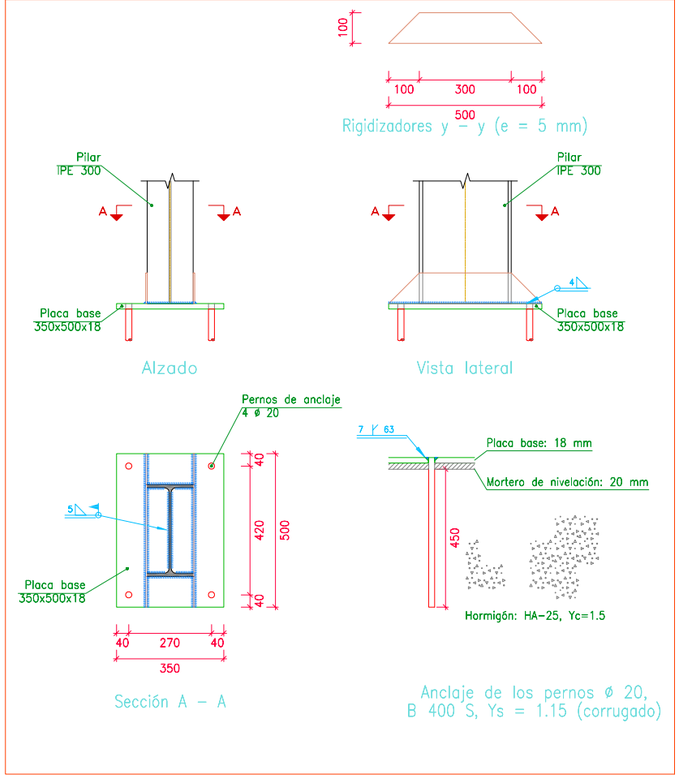


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (15)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.15

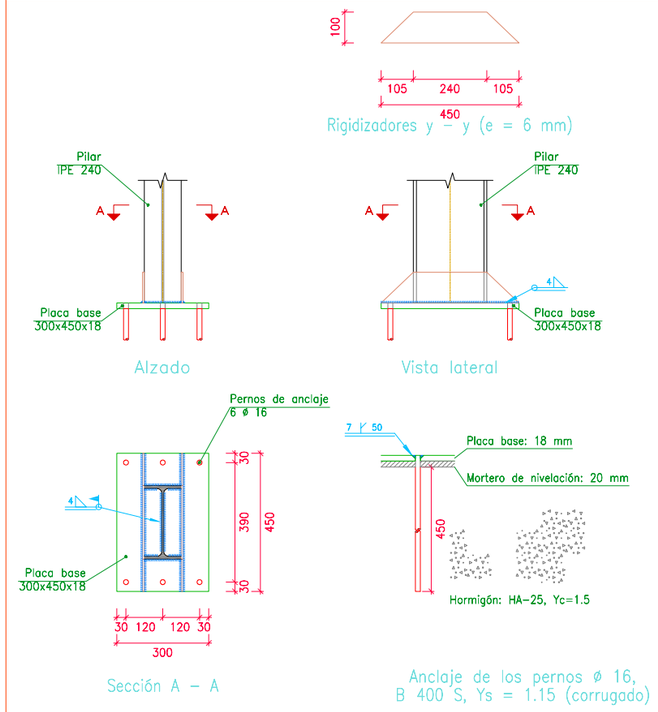
Tipo 78



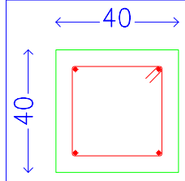
Tipo 79



Tipo 80



CUADRO DE VIGAS DE ATADO



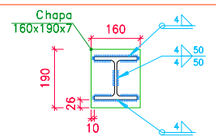
C.1
Arm. sup.: 2ø12
Arm. inf.: 2ø12
Estribos: 1xø8c/30

Cuadro de arranques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
N205, N206, N207, N217, N208, N219, N213 y N215	4 Pernos ø 6	Placa base (100x150x6)
N222, N224, N114, N115, N116, N154, N156 y N158	6 Pernos ø 16	Placa base (300x450x18)
N95, N96, N97, N98, N99, N100, N101, N102, N3, N58, N1 y N56	4 Pernos ø 20	Placa base (350x550x20)
N106, N107, N108, N109, N110, N111, N112 y N113	8 Pernos ø 20	Placa base (350x500x18)
N160, N168, N169, N170, N171, N172, N173 y N174	6 Pernos ø 20	Placa base (400x550x20)
N71, N72, N73, N64, N63 y N62	4 Pernos ø 25	Placa base (400x600x22)
N157, N155, N153, N105, N104 y N103	6 Pernos ø 20	Placa base (350x500x18)
N70 y N61	6 Pernos ø 25	Placa base (450x600x22)
N74, N221, N65 y N223	4 Pernos ø 20	Placa base (350x500x18)
N8, N53, N6 y N51	6 Pernos ø 32	Placa base (500x850x30)
N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41 y N46	6 Pernos ø 25	Placa base (450x750x25)
N159, N161, N162, N163, N164, N165, N166 y N167	4 Pernos ø 16	Placa base (300x450x18)

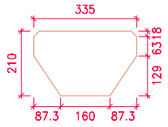
Resumen Acero Elemento, Viga y Placa de anclaje		Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 400 S, Ys=1.15	ø8	1654.5	718	
	ø12	8500.9	8302	
	ø16	2781.7	4829	
	ø20	2688.5	7293	
	ø25	642.1	2722	23864

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO PLACAS DE ANCLAJE (16)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 6.16

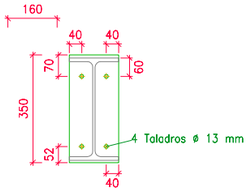
Tipo 1



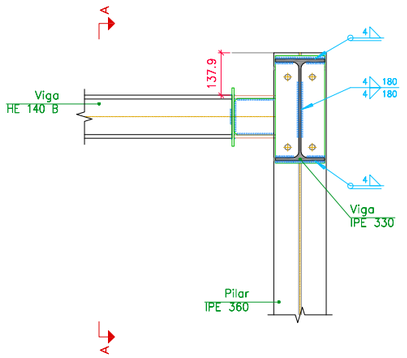
Detalle de soldaduras: Viga HE 140 B a chapa frontal



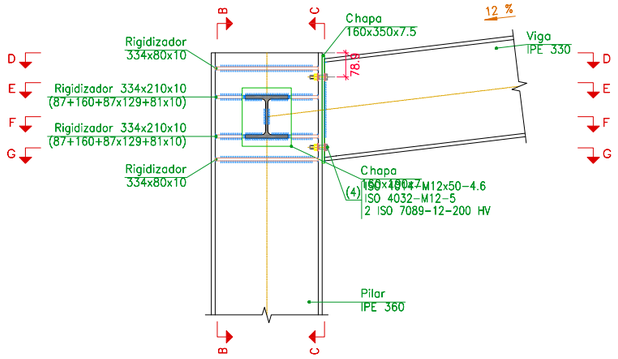
Rigidizador 334x210x10 (87+160+87x129+81x10)



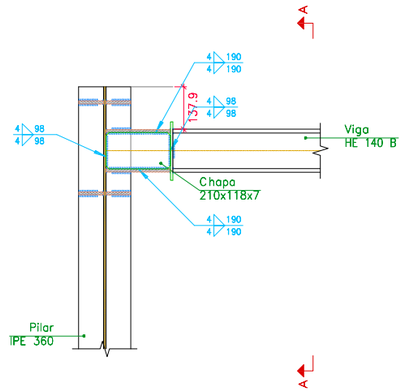
Chapa frontal de la viga IPE 330 (e = 7.5 mm)



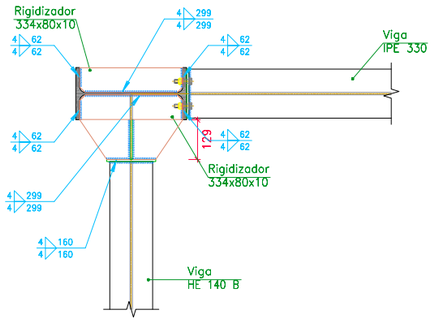
Sección C – C



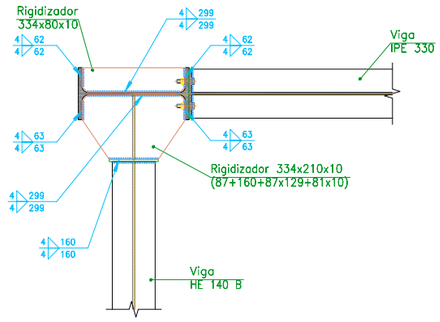
Sección A – A



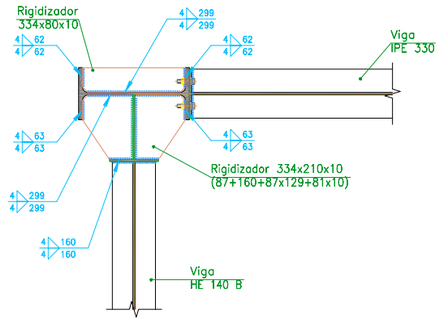
Sección B – B



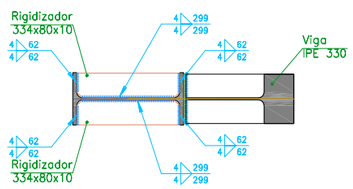
Sección C – C



Sección E – E

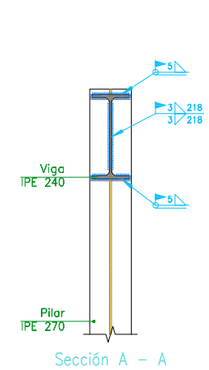


Sección F – F

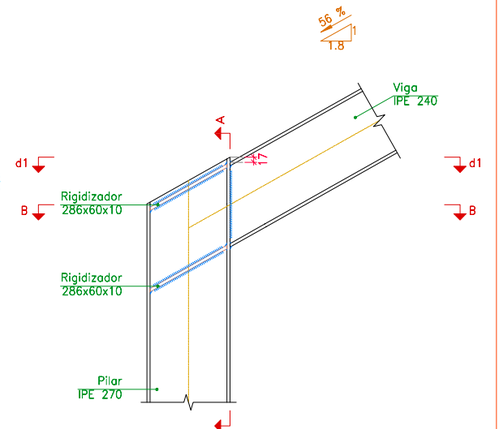


Sección G – G

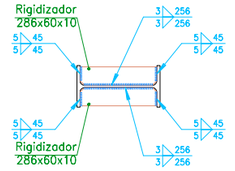
Tipo 91



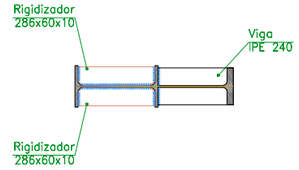
Sección A – A



Alzado



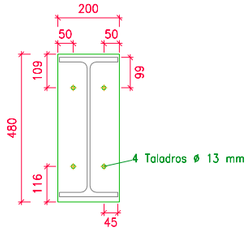
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 270



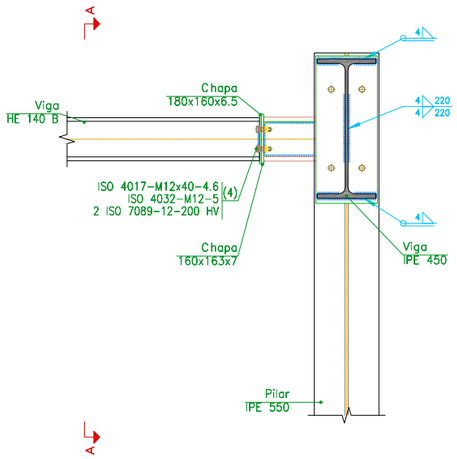
Sección B – B

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (1)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE Δ	PLANO 7.1

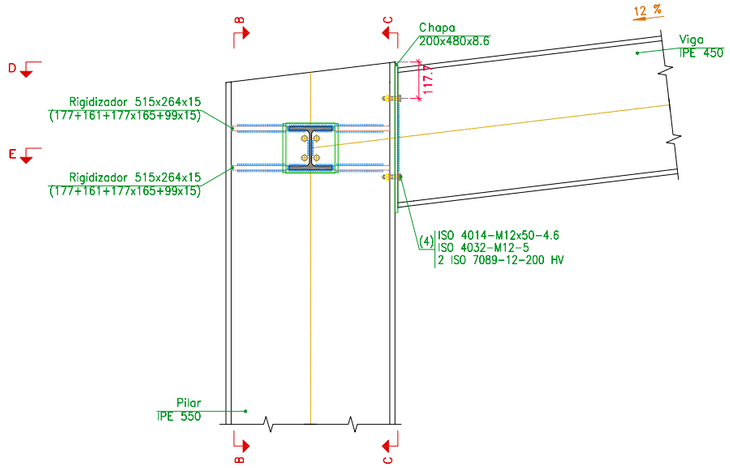
Tipo 6



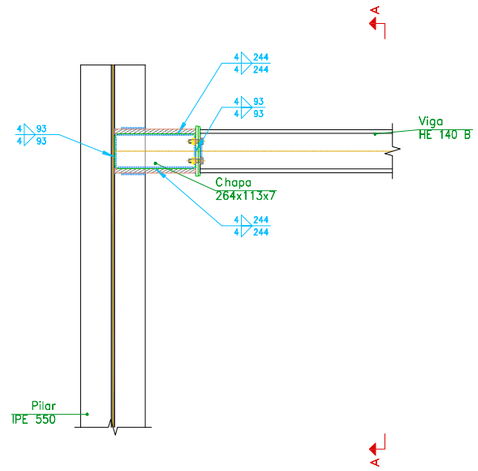
Chapa frontal de la viga IPE 450
(e = 8.6 mm)



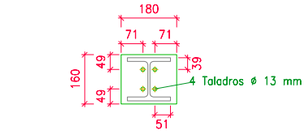
Sección C - C



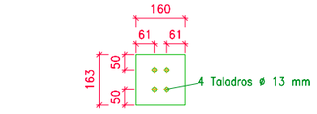
Sección A - A



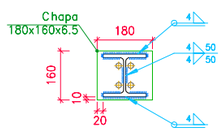
Sección B - B



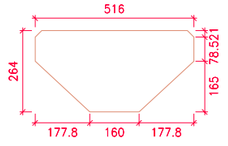
Chapa frontal de la viga HE 140 B
(e = 6.5 mm)



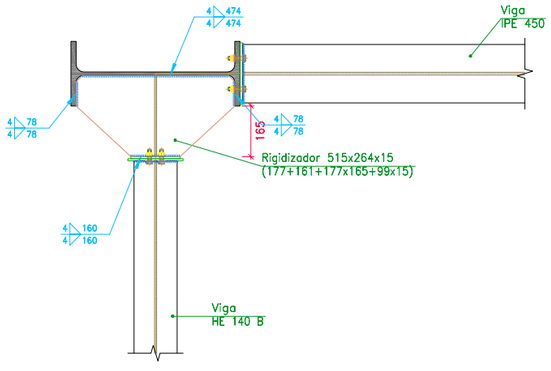
Chapa de apoyo de la viga HE 140 B
(e = 7 mm)



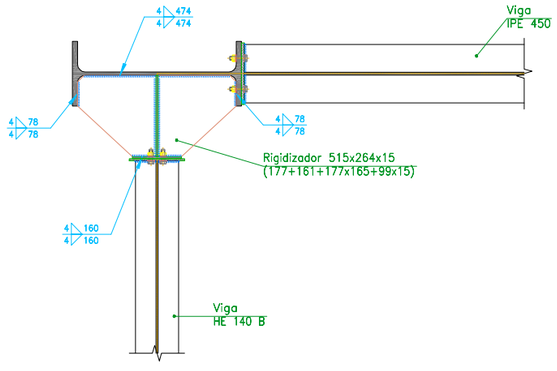
Detalle de soldaduras: Viga HE
140 B a chapa frontal



Rigidizador 515x264x15
(177+161+177x165+99x15)



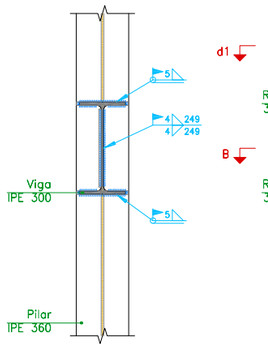
Sección D - D



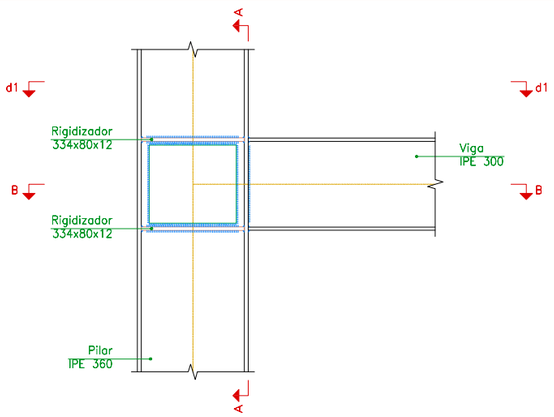
Sección E - E

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (2)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.2

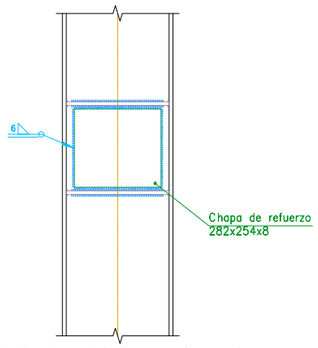
Tipo 59



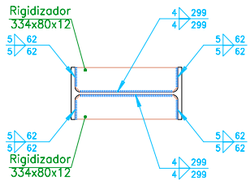
Sección A – A



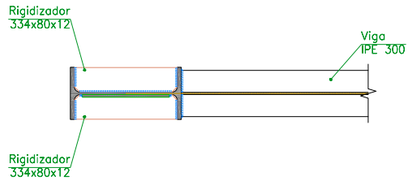
Alzado



Detalle de soldaduras: chapa de refuerzo a Pilar IPE 360

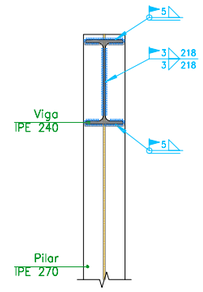


d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360

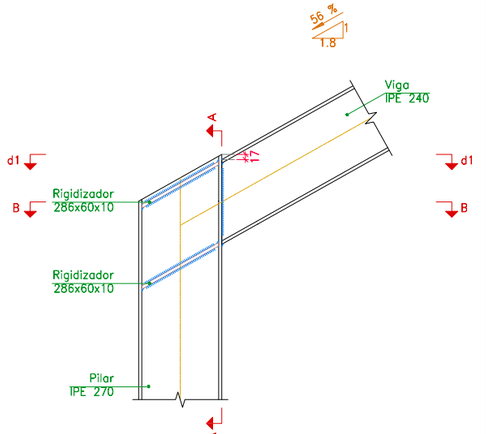


Sección B – B

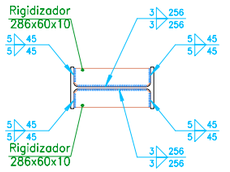
Tipo 92



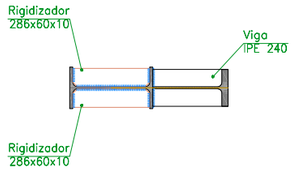
Sección A – A



Alzado



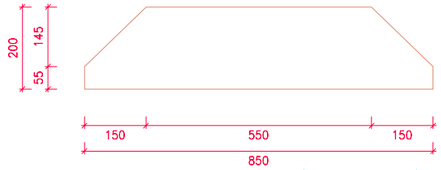
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 270



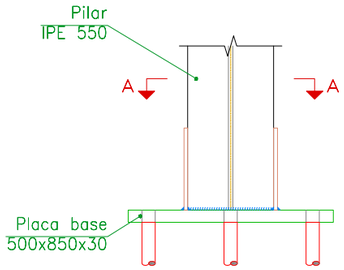
Sección B – B

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (3)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.3

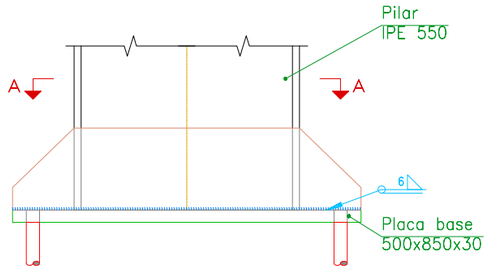
Tipo 3



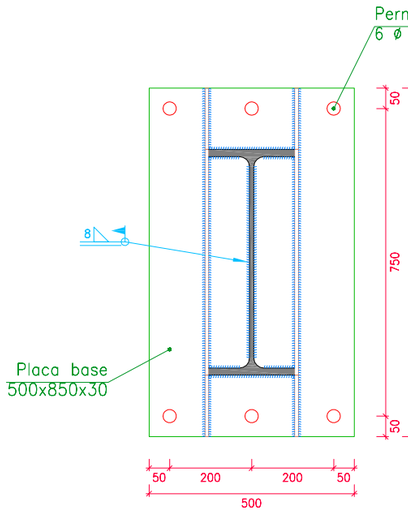
Rigidizadores y – y (e = 9 mm)



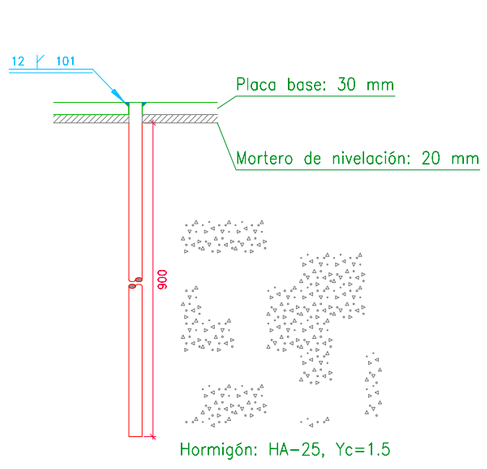
Alzado



Vista lateral



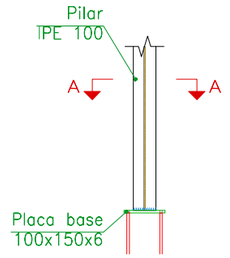
Sección A – A



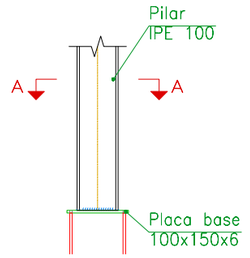
Anclaje de los pernos ø 32,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

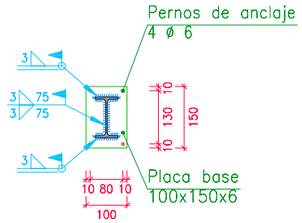
Tipo 90



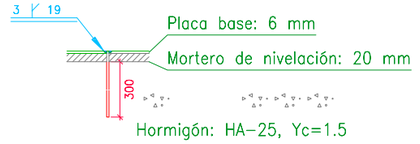
Alzado



Vista lateral



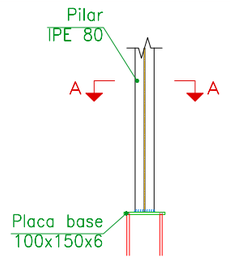
Sección A – A



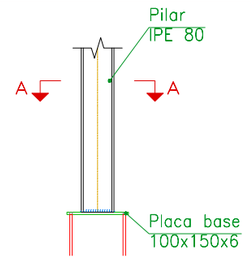
Anclaje de los pernos ø 6, B
400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

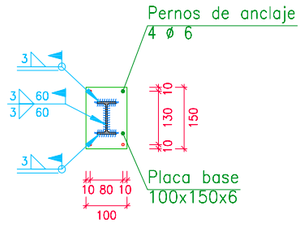
Tipo 89



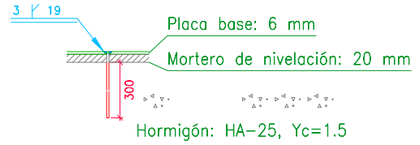
Alzado



Vista lateral



Sección A – A

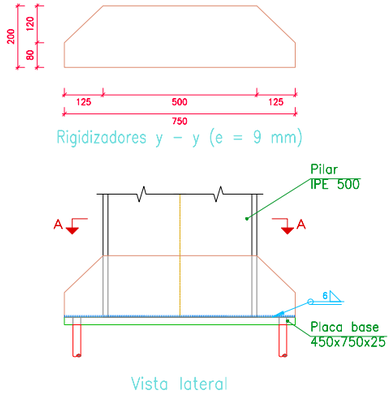


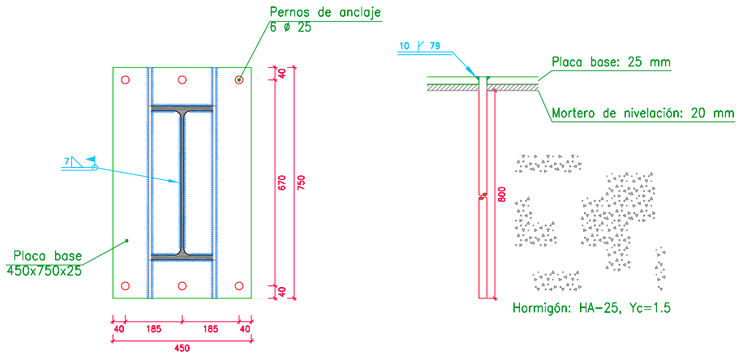
Anclaje de los pernos ø 6, B
400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Escala 1:15

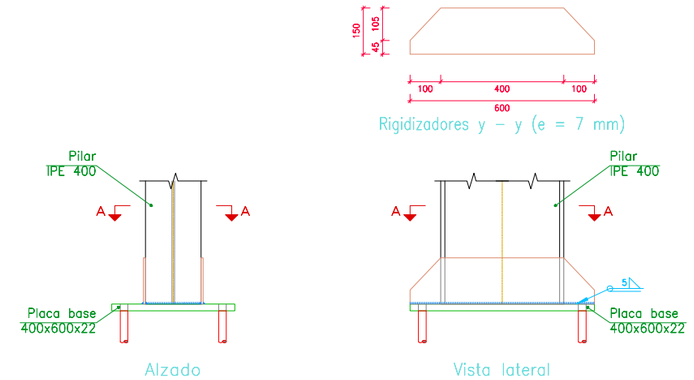
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (4)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/15	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.4

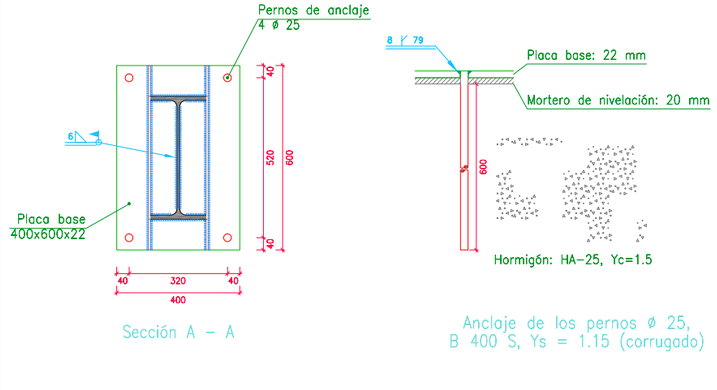
Tipo 28



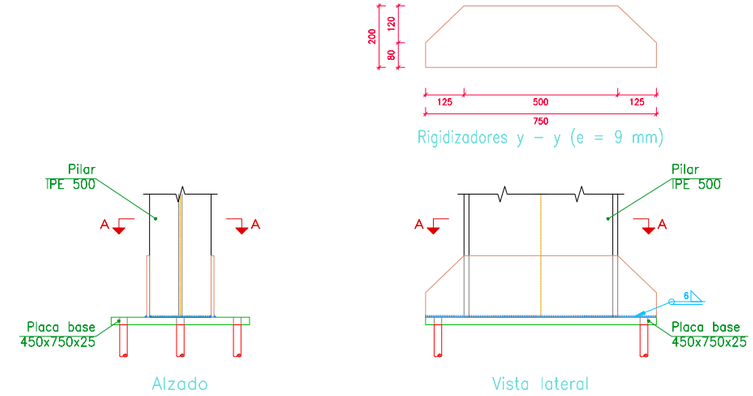


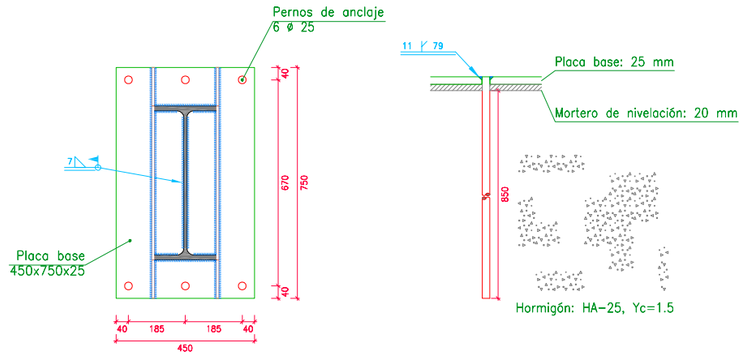
Tipo 42





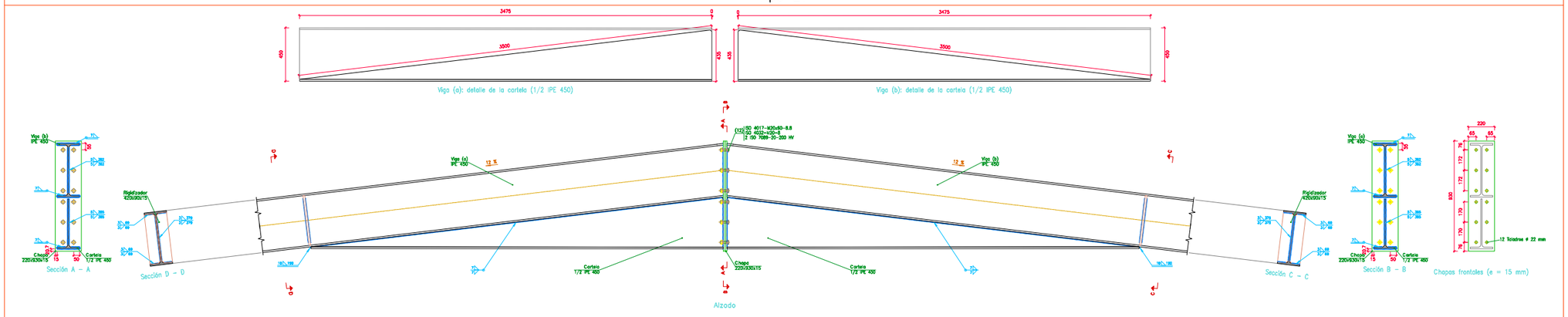
Tipo 29



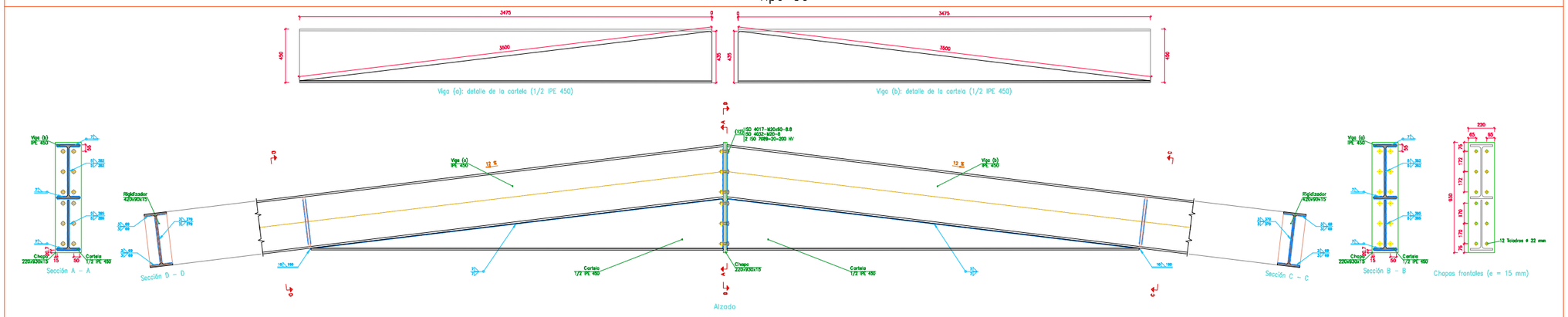


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (5)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.5

Tipo 27

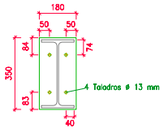


Tipo 30

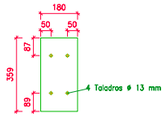


ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (6)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/40	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.6

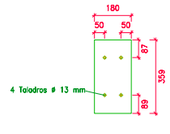
Tipo 38



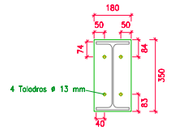
Chapa frontal de la viga (c) IPE 330
(e = 7.5 mm)



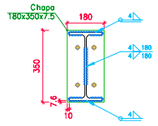
Chapa de apoyo de la viga (c) IPE 330
(e = 7.5 mm)



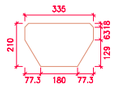
Chapa de apoyo de la viga (b) IPE 330
(e = 7.5 mm)



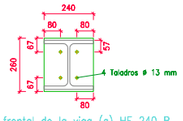
Chapa frontal de la viga (b) IPE 330
(e = 7.5 mm)



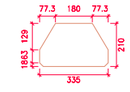
Detalle de soldaduras: Viga (c)
IPE 330 a chapa frontal



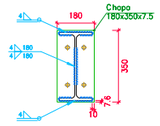
Rigidizador 334x210x18
(77+180+77x129+81x18)



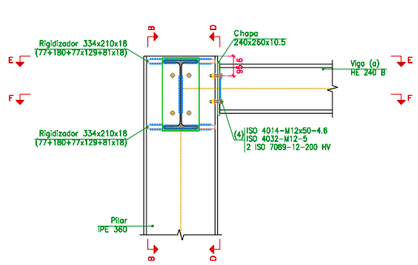
Chapa frontal de la viga (a) HE 240 B
(e = 10.5 mm)



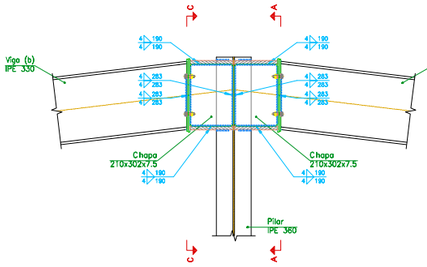
Rigidizador 334x210x18
(77+180+77x129+81x18)



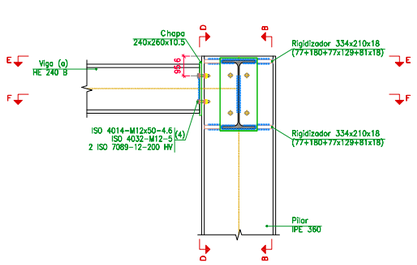
Detalle de soldaduras: Viga (b)
IPE 330 a chapa frontal



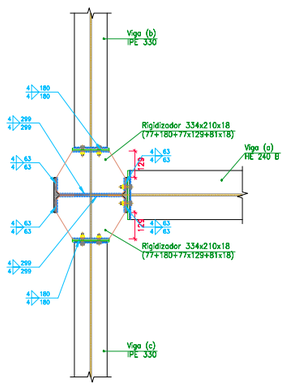
Sección A – A



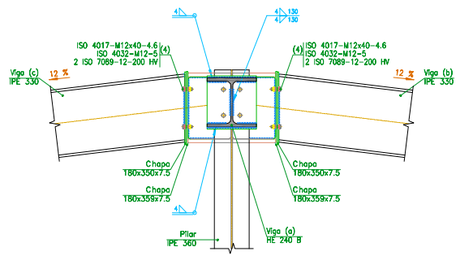
Sección B – B



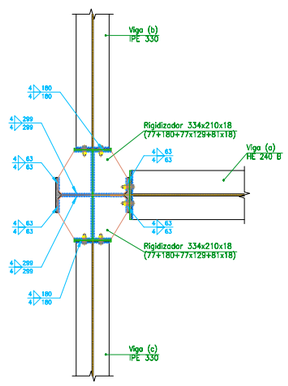
Sección C – C



Sección E – E

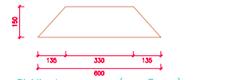


Sección D – D

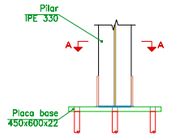


Sección F – F

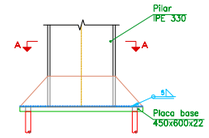
Tipo 39



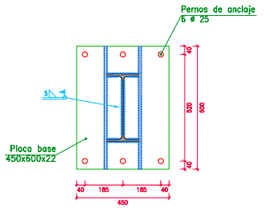
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



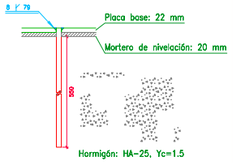
Alzado



Vista lateral



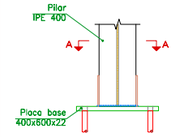
Sección A – A



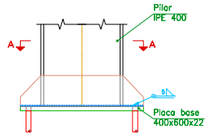
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

Tipo 40

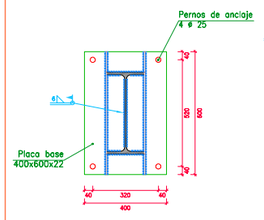
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



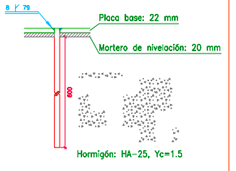
Alzado



Vista lateral



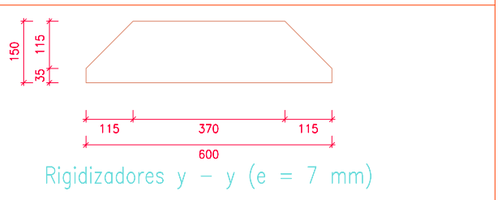
Sección A – A



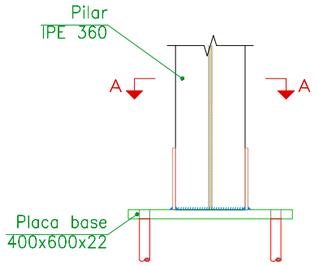
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (7)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/30	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.7

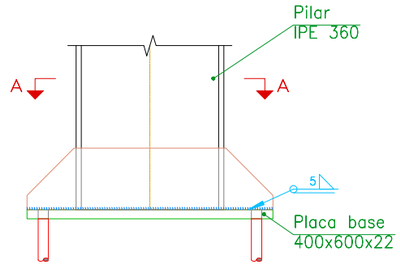
Tipo 46



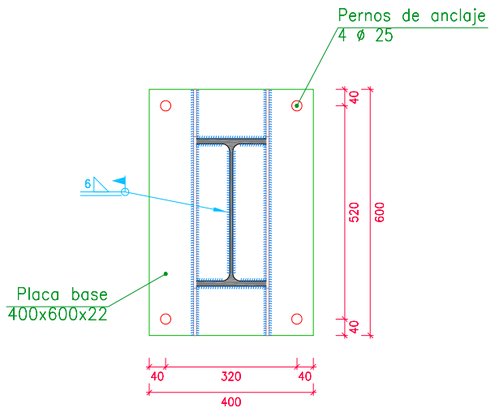
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



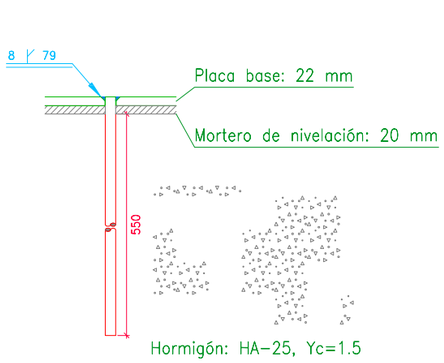
Alzado



Vista lateral

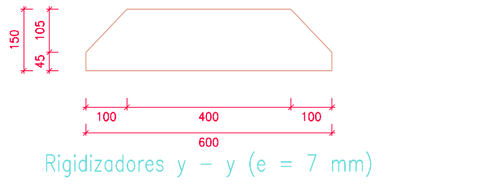


Sección A – A

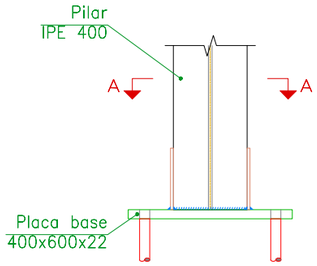


Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

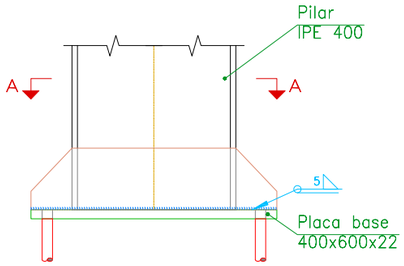
Tipo 47



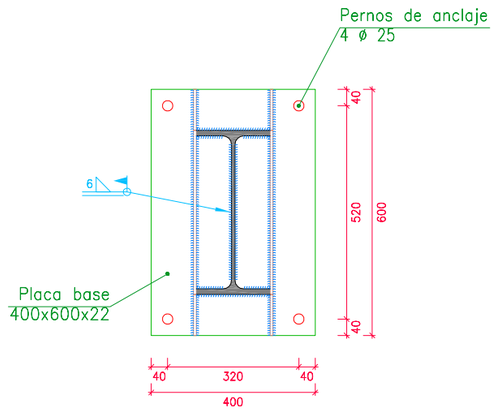
Rigidizadores y – y (e = 7 mm)



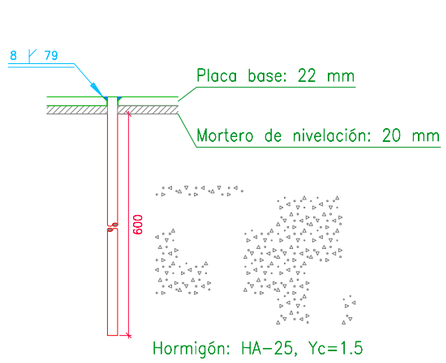
Alzado



Vista lateral



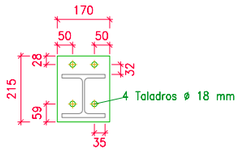
Sección A – A



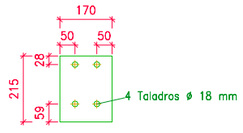
Anclaje de los pernos ø 25,
B 400 S, Ys = 1.15 (corrugado)

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (8)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/15	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.8

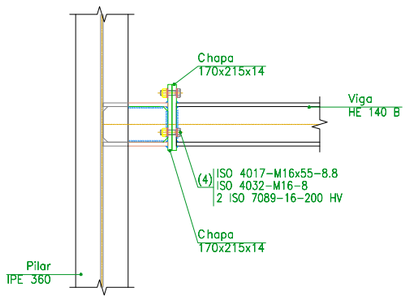
Tipo 56



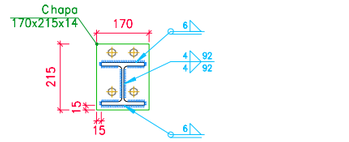
Chapa frontal de la viga HE 140 B
(e = 14 mm)



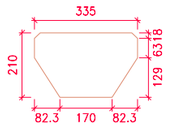
Chapa de apoyo de la viga HE 140 B
(e = 14 mm)



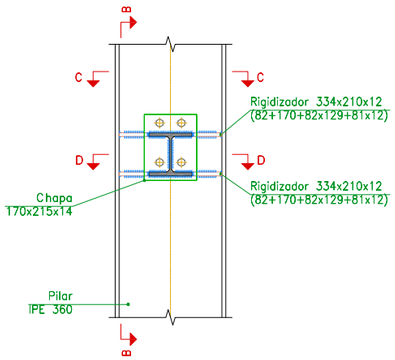
Alzado



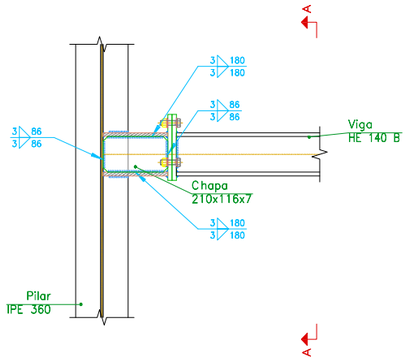
Detalle de soldaduras: Viga HE
140 B a chapa frontal



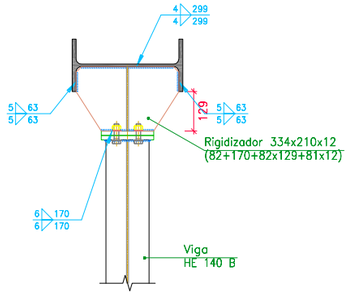
Rigidizador 334x210x12
(82+170+82x129+81x12)



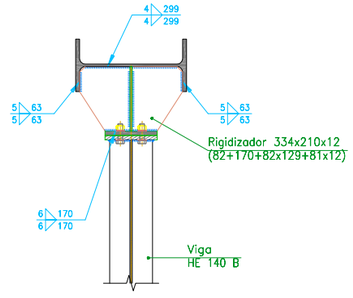
Sección A – A



Sección B – B

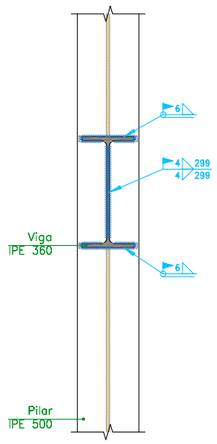


Sección C – C

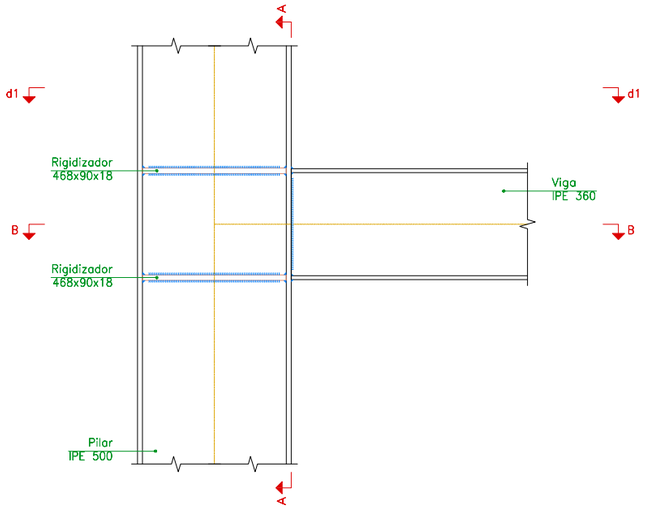


Sección D – D

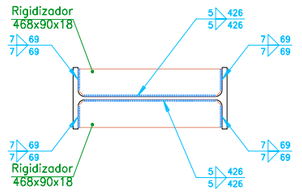
Tipo 57



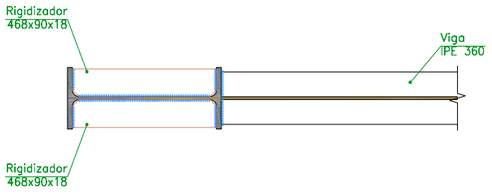
Sección A – A



Alzado



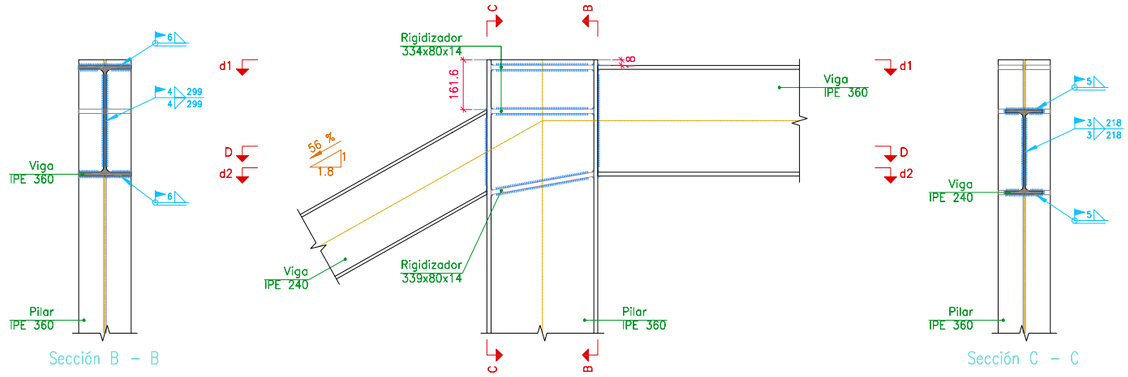
d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores
a Pilar IPE 500

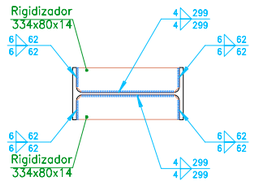


Sección B – B

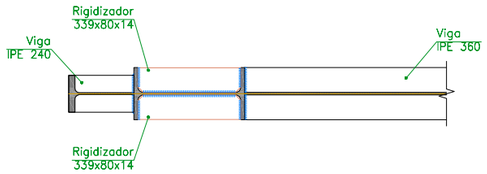
ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (9)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.9

Tipo 110

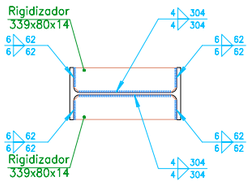




d1.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360



Sección D - D



d2.Detalle de soldaduras: rigidizadores a Pilar IPE 360

UNIONES SOLDADAS EN ESTRUCTURA METÁLICA

NORMA:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

MATERIALES:

- Perfiles (Material base): S275.
- Material de aportación (soldaduras): Las características mecánicas de los materiales de aportación serán en todos los casos superiores a las del material base. (4.4.1 CTE DB SE-A)

DISPOSICIONES CONSTRUCTIVAS:

1) Las siguientes prescripciones se aplican a uniones soldadas donde los espesores de las piezas a unir sean al menos de 4 mm.

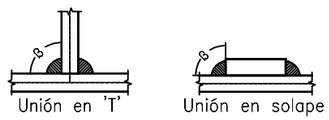
2) Los cordones de las soldaduras en ángulo no podrán tener un espesor de garganta inferior a 3 mm ni superior al menor espesor de las piezas a unir.

3) Los cordones de las soldaduras en ángulo cuyas longitudes sean menores de 40 mm o 6 veces el espesor de garganta, no se tendrán en cuenta para calcular la resistencia de la unión.

4) En el detalle de las soldaduras en ángulo se indica la longitud efectiva del cordón (longitud sobre la cual el cordón tiene su espesor de garganta completo). Para cumplirla, puede ser necesario prolongar el cordón rodeando las esquinas, con el mismo espesor de garganta y una longitud de 2 veces dicho espesor. La longitud efectiva de un cordón de soldadura deberá ser mayor o igual que 4 veces el espesor de garganta.

5) Las soldaduras en ángulo entre dos piezas que forman un ángulo b deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:

- Si se cumple que b > 120 (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
- Si se cumple que b < 60 (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



Unión en 'T' Unión en solape

COMPROBACIONES:

a) Cordones de soldadura a tope con penetración total:

En este caso, no es necesaria ninguna comprobación. La resistencia de la unión será igual a la de la más débil de las piezas unidas.

b) Cordones de soldadura a tope con penetración parcial y con preparación de bordes:

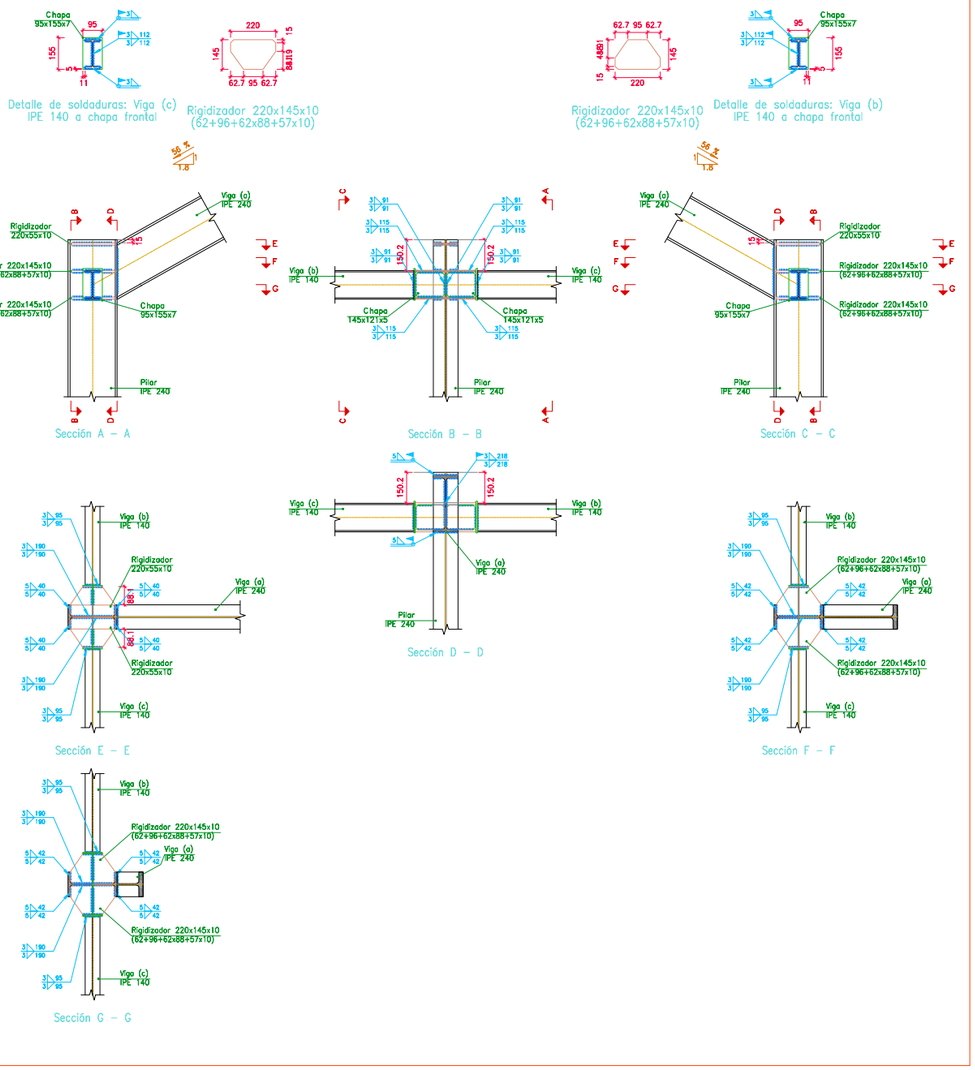
Se comprueban como soldaduras en ángulo considerando un espesor de garganta igual al canto nominal de la preparación menos 2 mm (artículo 8.6.3.3b del CTE DB SE-A).

c) Cordones de soldadura en ángulo:

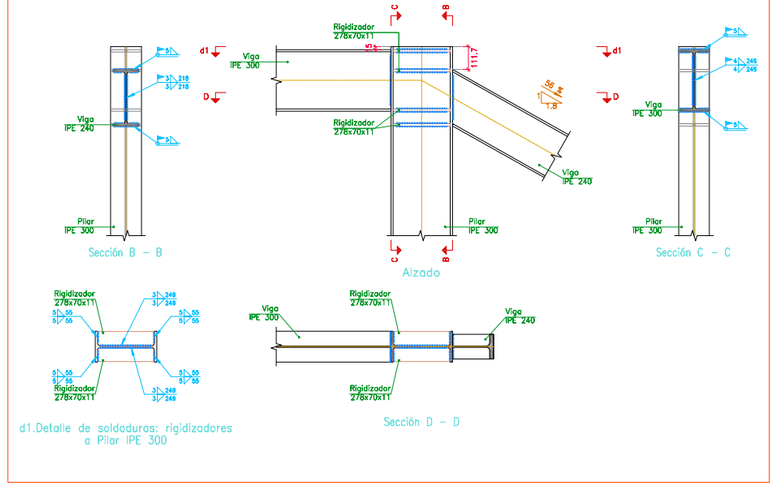
Se realiza la comprobación de tensiones en cada cordón de soldadura según el artículo 8.6.2.3 CTE DB SE-A.

ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (10)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/20	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.10

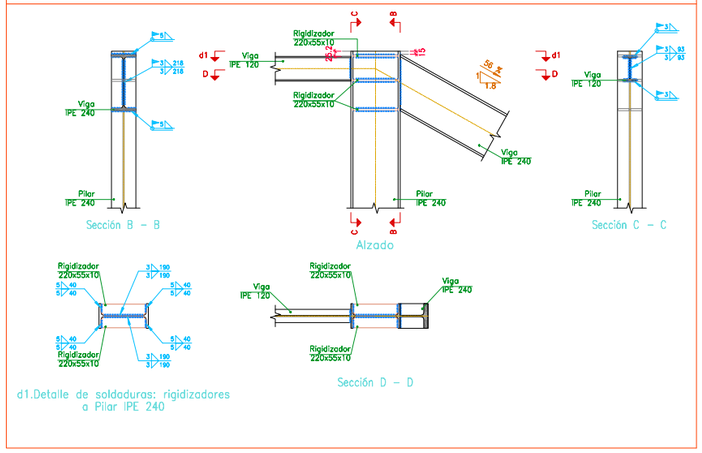
Tipo 112



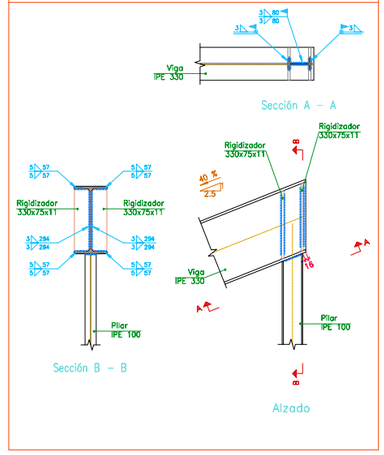
Tipo 113



Tipo 114



Tipo 115



ESCUELA TECNICA SUPERIOR DE INGENIEROS DE CAMINOS, CANALES Y PUERTOS UNIVERSIDAD DE CANTABRIA PROYECTO FIN DE CARRERA	TIPO PROYECTO	TITULO POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA	TERMINO MUNICIPAL TORRELAVEGA PROVINCIA CANTABRIA	TITULO DEL PLANO UNIONES (11)	AUTOR EDUARDO GÓMEZ MARTÍNEZ	ESCALA 1/30	FECHA JUNIO 2017	NORTE	PLANO 7.11

DOCUMENTO Nº3:

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES

ÍNDICE

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y CONDICIONES GENERALES 1

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN 1

2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS 1

2.1 CONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN 1

2.2 FACILIDAD PARA LA INSPECCIÓN 1

2.3 ENSAYOS 1

2.4 MATERIALES 1

2.5 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS 2

2.6 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES 2

2.7 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS 2

2.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS 2

2.9 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO 2

3. PERMISO Y LICENCIAS 2

4. MEDICIÓN Y ABONO 2

4.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS 2

4.2 ABONO DE OBRAS COMPLETAS 3

4.3 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS 3

4.4 ABONO DE OTRAS UNIDADES 3

4.5 OBRAS DEFECTUOSAS 3

CAPÍTULO 2. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MATERIALES 3

1. HORMIGONES 4

2. ACEROS PARA ARMAR 4

3. ACEROS LAMINADOS 4

4. LADRILLOS 5

5. VIDRIOS 5

6. PINTURAS Y BARNICES 5

7. BALDOSINES CERÁMICOS Y AZULEJOS 5

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS 6

9. SELLANTES 6

10. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO 6

11. ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD 6

CAPÍTULO 3. UNIDADES DE OBRA: ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO 7

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO 7

1.1 DESBROCE MONTE BAJO 7

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS 7

2.1 EXCAVACIÓN SOLERA Y CIMENTACIÓN 7

2.2 RELLENO Y APISONADO DE GRAVAS 9

3. CIMENTACIÓN 10

4. SANEAMIENTO 11

5. ESTRUCTURA METÁLICA 11

5.1 MEDICIÓN Y ABONO 12

6. CUBIERTA DE PANEL SANDWICH 13

6.1 PROCESO DE EJECUCIÓN 13

6.2 CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS 13

6.3 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN 13

7. HORMIGONES 13

7.1 DEFINICIÓN 14

7.2 MATERIALES 14

7.3 TIPOS DE HORMIGÓN 14

7.4 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO 14

7.5 FABRICACIÓN 15

7.6 COMPACTACIÓN 15

7.7 JUNTAS 15

7.8 CURADO 15

7.9 TOLERANCIAS 16

7.10 CONTROL DE CALIDAD 16

7.11 MEDICIÓN Y ABONO 16

8. ALBAÑILERÍA 16

8.1 FÁBRICA DE LADRILLO 16

8.2 FALSO TECHO DE PLACA DE CARTÓN-YESO 21

8.3 GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO 21

8.4 ENFOSCADOS 24

9. PINTURA 26

9.1 DEFINICIÓN 27

9.2 COMPONENTES 27

9.3 EJECUCIÓN 28

9.4 MEDICIÓN Y ABONO 30

9.5 MANTENIMIENTO 30

10. PAVIMENTOS 30

10.1 SINTÉTICO 30

10.2 GRES CERÁMICO 31

11. CARPINTERÍA DE MADERA 31

11.1 DEFINICIÓN 32

11.2 COMPONENTES 32

11.3 EJECUCIÓN 33

11.4 MEDICIÓN Y ABONO 34

11.5 MANTENIMIENTO 34

CAPÍTULO 4. DISPOSICIONES FINALES 34

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN Y CONDICIONES GENERALES

1. DEFINICIÓN Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

El presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares (en lo sucesivo PPTP), será de aplicación a las obras definidas en el Proyecto Fin de Grado titulado "POLIDEPORTIVO MULTIUSOS EN TORRELAVEGA".

2. DESARROLLO Y CONTROL DE LAS OBRAS

2.1 CONTROL DEL CONTRATISTA Y CONTROL DE LA DIRECCIÓN

El Contratista está obligado a realizar un control de cotas, tolerancias y geométrico en general, y el de calidad, mediante ensayos de materiales, densidades de compactación, etc. Se entiende que no comunicará a la Administración, representada por el Director o la persona delegada por el mismo al efecto, que una unidad de obra está terminada, a su juicio, para su comprobación por el Director, hasta que el mismo Contratista, mediante su personal o facultativo para el caso, haya hecho sus propias comprobaciones y ensayos y se haya asegurado de cumplir las especificaciones.

Esto es sin perjuicio de que el Director haga las inspecciones y pruebas que crea oportunas en cualquier momento de la ejecución. Para ello, el Contratista está obligado a disponer en obra de los equipos necesarios y suficientes, tanto materiales de laboratorio, instalaciones, aparatos, etc. como humanos, con facultativos y auxiliares, capacitados para dichas mediciones y ensayos.

Con independencia de lo anterior, el Director ejecutará las comprobaciones, mediciones y ensayos que estime oportunos; también podrá prohibir la ejecución de una unidad de obra si no están disponibles dichos elementos de control del Contratista para la misma, siendo responsabilidad del Contratista las eventuales consecuencias de demora, costes, etc.

Por tanto, después de que el Contratista se haya asegurado en sus ensayos y mediciones del control de que una Unidad de Obra esté terminada y cumpla las especificaciones, lo comunicará al Director de las obras para que éste pueda proceder a sus mediciones y ensayos de Control, para los que prestará las máximas facilidades.

2.2 FACILIDAD PARA LA INSPECCIÓN

El Contratista proporcionará a la Dirección de las obras toda clase de facilidades y ayudas para los replanteos, reconocimientos, mediciones y pruebas materiales, así como para la inspección de las obras con objeto de comprobar el cumplimiento de las condiciones establecidas en este Pliego, permitiendo el acceso a todos los tajos, incluidos talleres o fábricas donde se produzcan los materiales o se realicen trabajos para las obras.

2.3 ENSAYOS

El número de ensayos y su frecuencia, tanto sobre materiales como sobre unidades de obra terminadas, será fijado por el Director. El Contratista dispondrá en obra del equipo de laboratorio y medios humanos necesarios y capaces para realizar los ensayos habituales que fuesen precisos para garantizar que los materiales y unidades de obra cumplen con las condiciones del contrato. El coste de este trabajo será por cuenta suya hasta el uno por ciento (1 %) del Presupuesto Base de Licitación.

2.4 MATERIALES

Todos los materiales han de ser adecuados al fin a que se destinan y, habiéndose tenido en cuenta en las bases de precios y formación de presupuestos, se entiende que serán de la mejor calidad en su clase de entre los existentes en el mercado. Por ello, y aunque por sus características singulares o menor importancia relativa no hayan merecido ser objeto de definición más explícita, su utilización quedará condicionada a la aprobación del Director, quien podrá determinar las pruebas o ensayos de recepción que están adecuados al efecto

En todo caso, los materiales serán de igual o mejor calidad que la que pudiera deducirse de su procedencia, valoración o características, citadas en algún documento del proyecto, se sujetarán a normas oficiales o criterios de buena fabricación, y el Director podrá exigir su suministro por firma que ofrezca las adecuadas garantías

Las cifras que para pesos o volúmenes de materiales figuran en los precios, servirán sólo para el conocimiento del coste de estos materiales acopiados a pie de obra, pero por ningún concepto tendrán valor a efectos de definir las proporciones de las mezclas ni el volumen necesario en acopios para conseguir la unidad de éste compactada en obra.

La procedencia fijada en los anejos correspondientes es sólo a efectos de cálculo de las distancias de transporte, cualquiera que sea la procedencia, se exigirán las condiciones de este Pliego, sin que el Contratista tenga derecho a reclamación o descuento de precio por mayor distancia de transporte.

2.5 CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE DESVÍOS

La construcción de desvíos y accesos provisionales durante la obra, su conservación, señalización y seguridad serán por cuenta y responsabilidad del Contratista, salvo que expresamente se disponga otra cosa en los documentos contractuales de Proyecto, sin perjuicio de que el Director pueda ordenar otra disposición al respecto.

2.6 SEÑALIZACIÓN DE OBRAS E INSTALACIONES

El Contratista está obligado al conocimiento y cumplimiento de todas las disposiciones vigentes sobre señalización de las obras e instalaciones.

El Contratista señalizará reglamentariamente las zanjas abiertas, impedirá el acceso a ellas a personas ajenas a la obra, las rellenará con la mayor brevedad, vallará toda zona peligrosa y establecerá la vigilancia suficiente, en especial, de noche. Fijará suficientemente las señales en su posición apropiada para que no puedan ser sustraídas o cambiadas y mantendrá un servicio continuo de vigilancia que se ocupe de su reposición inmediata, en su caso. Asegurará el mantenimiento del gráfico en todo momento durante la ejecución de las obras.

Cualquier accidente ocurrido en las obras por incumplimiento de lo anteriormente expuesto, será íntegramente responsabilidad del Contratista.

2.7 LIMPIEZA FINAL DE LAS OBRAS

Una vez que las obras se hayan terminado, y antes de su recepción provisional, se procederá a su limpieza general, retirando los materiales sobrantes o desechados, escombros, obras auxiliares, instalaciones, almacenes y edificios que no sean precisos para la conservación durante el plazo de garantía.

Esta limpieza se extenderá a las calzadas, aceras, aparcamiento y a los terrenos que hayan sido ocupados temporalmente, debiendo quedar unos y otros en situación análoga a como se encontraban antes de la obra o similar a los de su entorno.

2.8 CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS EJECUTADAS

El Adjudicatario queda comprometido a conservar, a su costa, hasta que sean recibidas, todas las obras que integran este proyecto. Asimismo, queda obligado a la conservación de las obras durante el plazo de garantía que fije el contrato.

No se han previsto partidas alzadas para conservación de las obras durante el plazo de ejecución ni durante el periodo de garantía por estar incluido este concepto en los precios correspondientes de las distintas unidades de Obra.

2.9 EJECUCIÓN DE LAS OBRAS NO ESPECIFICADAS EN ESTE PLIEGO

La ejecución de las unidades de obra del presente proyecto, cuyas especificaciones no figuran en este Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, se hará de acuerdo con lo especificado para las mismas en el Código Técnico de la Edificación (CTE), con las Normas indicadas en el presente Pliego o con lo que ordene el Director, dentro de la buena práctica para obras similares.

3. PERMISO Y LICENCIAS

El Adjudicatario deberá obtener, a su costa, todos los permisos y licencias necesarias para la ejecución de las obras.

4. MEDICIÓN Y ABONO

4.1 MEDICIÓN DE LAS OBRAS

La forma de realizar la medición y las unidades de medida a utilizar serán las definidas en el presente P.P.T.P. o en el Cuadro de Precios de este Proyecto. Cuando en este P.P.T.P. se indique la necesidad de pesar materiales directamente, el Contratista deberá situar en los puntos que designe el Director, las básculas o instalaciones necesarias, debidamente contrastadas, para efectuar las mediciones por peso requeridas; su utilización deberá ir precedida de la correspondiente aprobación del citado Director.

Dichas básculas o instalaciones serán a costa del Contratista, salvo que se especifique lo contrario en los documentos contractuales correspondientes.

4.2 ABONO DE OBRAS COMPLETAS

Todos los materiales y operaciones expuestos en cada artículo de este PPTP correspondientes a las unidades incluidas en los Cuadros de Precios, están incluidas en el precio de la misma, a menos que en la medición y abono de esta unidad se diga explícitamente otra cosa.

El Contratista no puede bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar modificación alguna de los precios señalados en letra, en el Cuadro de Precios N" 1, los cuales son los que sirven de base a la adjudicación y los únicos aplicables a los trabajos contratados con la baja correspondiente, según la mejora que se hubiese obtenido en la subasta.

4.3 ABONO DE OBRAS INCOMPLETAS

Cuando por rescisión u otra causa fuera preciso valorar obras incompletas, se aplicarán los precios del Cuadro de Precios Nº 2, sin que pueda pretenderse la valoración de cada unidad de obra distinta a la valoración de dicho cuadro, ni que tenga derecho el Contratista a reclamación alguna con insuficiencia u omisión del coste de cualquier elemento que constituye el precio.

Las partidas que componen la descomposición del precio serán de abono cuando esté acopiado la totalidad del material, incluidos los accesorios, o realizadas en su totalidad las labores u operaciones que determinan la definición de la partida, ya que el criterio a seguir ha de ser que sólo se consideran abonables partes de obra con ejecución terminada, perdiendo el Contratista todos los derechos en el caso de dejarlas incompletas.

4.4 ABONO DE OTRAS UNIDADES

Aquellas unidades que no se relacionan específicamente en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares se abonarán completamente terminadas con arreglo a condiciones, a los precios fijados en el Cuadro de Precios Nº 1 que comprenden todos los gastos necesarios para su ejecución, entendiendo que al decir completamente terminadas, se incluyen materiales, medios auxiliares, montajes, pinturas, pruebas, puesta en servicio y todos cuantos elementos u operaciones se precisen para el uso de las unidades en cuestión.

4.5 OBRAS DEFECTUOSAS

Si alguna obra no se hallase ejecutada con arreglo a las condiciones del contrato y fuera, sin embargo, admisible a juicio del Director de las obras, podrá ser admitida, quedando el Adjudicatario obligado a conformarse, sin derecho de reclamación, con la rebaja económica que el Director estime, salvo en el caso en que el Adjudicatario la demuela a su costa y la rehaga con arreglo a las condiciones del contrato.

Lo anterior es válido en el caso de que no existiesen prescripciones concretas para proceder en el caso de una unidad de obra incorrectamente ejecutada.

CAPÍTULO 2. CONDICIONES A CUMPLIR POR LOS MATERIALES

Los materiales deberán cumplir las condiciones que sobre ellos se especifiquen en los distintos documentos que componen el Proyecto. Asimismo sus calidades serán acordes con las distintas normas que sobre ellos estén publicadas y que tendrán un carácter de complementariedad a este apartado del Pliego, citándose como referencia:

- Norma CTE
- Normas UNE.
- Normas DIN.
- Normas ASTM.
- Normas NTE.
- Instrucción de Hormigón Estructural EHE
- Normas AENOR.

Tendrán preferencia en cuanto a su aceptabilidad, aquellos materiales que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica, que avalen sus cualidades, emitido por Organismos Técnicos reconocidos.

Por parte del Contratista debe existir obligación de comunicar a los suministradores las cualidades que se exigen para los distintos materiales, aconsejándose que previamente al empleo de los mismos, sea solicitado informe sobre ellos a la Dirección Facultativa y al Organismo encargado del Control de Calidad.

El Contratista será responsable del empleo de materiales que cumplan con las condiciones exigidas. Siendo estas condiciones independientes, con respecto al nivel de control de calidad para aceptación de los mismos que se establece en el apartado de Especificaciones de Control de Calidad. Aquellos materiales que no cumplan con las condiciones exigidas, deberán ser sustituidos, sea cual fuese la fase en que se encontrase la ejecución de la obra, corriendo el Constructor con todos los gastos que ello ocasionase. En el supuesto de que por circunstancias diversas tal sustitución resultase inconveniente, a juicio de la Dirección Facultativa, se actuará sobre la devaluación económica del material en cuestión, con el criterio que marque la Dirección Facultativa y sin que el Constructor pueda plantear reclamación alguna.

1. HORMIGONES

Los hormigones se ajustarán totalmente a las dosificaciones que se fijen en el correspondiente presupuesto y su docilidad será la necesaria para que no puedan quedar coqueras en la masa del hormigón sin perjuicio de su resistencia.

Durante la ejecución de la obra se sacarán probetas de la misma masa de hormigón que se emplee de acuerdo con las condiciones del control de calidad previsto, observándose en su confección análogas características de apisonado y curado que en la obra. Dichas probetas se romperán a los siete y veintiocho días de su fabricación, siendo válidos los resultados de este último plazo a los efectos de aceptación de la resistencia.

Si las cargas medias de rotura fueran inferiores a las previstas podrá ser rechazada la parte de obra correspondiente, salvo en el caso de que las probetas sacadas directamente de la misma obra den una resistencia superior a la de las probetas de ensayo. Si la obra viene a ser considerada defectuosa, vendrá obligado el contratista a demoler la parte de la obra que se le indique por parte de la Dirección Facultativa, rechazándola a su costa y sin que ello sea motivo para prorrogar el plazo de ejecución. Todos estos gastos de ensayos, ejecución y rotura de probetas serán por cuenta del Contratista.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón se precisa mantener su humedad, mediante el curado, que se realizará durante un plazo mínimo de siete días, durante los cuales se mantendrán húmedas las superficies del hormigón, regándolas directamente, o después de abrirlas con un material como arpillera, etc... que mantenga la humedad y evite la evaporación rápida.

Los hormigones que se empleen en esta obra cumplirán las condiciones que se exigen en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

2. ACEROS PARA ARMAR

El acero, para las armaduras de piezas de hormigón, será corrugado de primera calidad, fibroso, sin grietas ni pajas, flexibles en frío y en modo alguno agrio o quebradizo. Tendrán que llevar el sello de conformidad de CIETSID. Y sus características y métodos de ensayo vendrán definidas por la norma UNE-36088.

Tanto las barras y alambres como las piezas férricas, no presentarán en ningún punto de su sección estricciones superiores al 2,5%.

Aquellos que sean empleados en elementos estructurales de hormigón armado deberán cumplir las condiciones que se exigen en la Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

3. ACEROS LAMINADOS

Los perfiles laminados y todas sus piezas auxiliares de empalme o acoplamiento, se ajustarán a las prescripciones contenidas en el C.T.E., así como la UNE-14035.

El director de la obra podrá realizar a costa del Adjudicatario todos los análisis o investigaciones que estime necesarias para comprobar su composición y condiciones de trabajo.

Las condiciones de trabajo mínimas de los perfiles laminados serán:

- Acero tipo: S-275.
- Límite elástico: 250 MPa.
- Tensión máxima admisible de trabajo: 170 MPa.

4. LADRILLOS

El ladrillo tendrá las dimensiones, color y forma definidos en las unidades de obra, siendo en cualquier caso bien moldeado, y deberá ajustarse en cuanto a calidad, grado de cochura, tolerancias de dimensiones, etc... a las normas UNE- 41004, PIET-70 Y C.T.E – F.

La fractura será de grano fino, compacta y homogénea sin caliches, piedras ni cuerpos extraños, golpeados con un martillo producirán un sonido campanil agudo y su color se ofrecerá en todos ellos lo más uniforme posible.

El Contratista deberá presentar a la Dirección Facultativa certificado de garantía del fabricante, para cada clase de ladrillo, de su resistencia a compresión, ajustada a uno de los valores siguientes, dados en kg/cm2.

- Ladrillos macizos: 100, 150, 200, 300
- Ladrillos perforados: 150, 200, 300
- Ladrillos huecos: 50, 70, 100, 150, 200

No se admitirán ladrillos con resistencia inferior a los siguientes:

- Ladrillos macizo: 100 kg/cm2.
- Ladrillos perforados: 150 kg/ cm2.
- Ladrillos huecos: 50 kg/ cm2.

5. VIDRIOS

Serán inalterables a la acción de los ácidos, salvo el fluorhídrico, ofreciéndose incoloros, sin aguas ni vetas así como tampoco burbujas, rayas y demás defectos.

Sus cualidades serán las establecidas en el presupuesto, debiendo aportarse y recibirse con la máxima pulcritud y esmero.

Sus condiciones y calidades se ajustarán a las normas, NTE-FVE, NTE-FVP, NTEFVT, PIET-70 y UNE 43015.

6. PINTURAS Y BARNICES

Todas las sustancias de uso en pintura serán de superior calidad. Los colores preparados reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir las superficies a que se apliquen.
- Fijeza en la tinta o tono.
- Insolubilidad del agua.
- Facilidad de incorporarse y mezclarse en proporciones cuales quiera con aceites, colas, etc.
- Inalterabilidad a la acción de otros colores, esmaltes o barnices.
- Los aceites y barnices, a su vez, responderán a la calidad siguiente:
- Serán inalterables a la acción de los agentes atmosféricos.
- Conservarán y protegerán la fijeza de los colores.
- Acusarán transparencia y brillo perfectos, siendo rápido su secado.

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la NTE-Pinturas, y las normas UNE que en ella se indican, así como otras disposiciones urgentes, relativas a la fabricación y control industrial.

7. BALDOSINES CERÁMICOS Y AZULEJOS

Tanto en lo que respeta a las características de los materiales que entran en su fabricación, como a las condiciones que han de cumplir en cuanto a dimensiones, espesores, rectitud de aristas, alabeos, etc. para su aceptación serán de aplicación las Normas Tecnológicas RST-Terrazos y RSB-Baldosas.

8. AISLAMIENTOS TÉRMICOS

Los materiales de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad fijadas en la Normativa vigente, viniendo obligado el Contratista a presentar el correspondiente Certificado de Garantía expedido por el fabricante.

Serán de preferente aceptación por parte de la Dirección Facultativa aquellos productos que estén en posesión de Documento de Idoneidad Técnica.

9. SELLANTES

Los distintos productos para el relleno o sellado de juntas deberán poseer las propiedades siguientes:

- Garantía de envejecimiento.
- Impermeabilización.
- Perfecta adherencia a distintos materiales.
- Inalterabilidad ante el contacto permanente con el agua a presión.
- Capacidad de deformación reversible.
- Fluencia limitada.
- Resistencia a la abrasión.
- Estabilidad mecánica ante las temperaturas extremas.

A tal efecto el Contratista presentará Certificado de Garantía del fabricante en el que se haga constar el cumplimiento de su producto de los puntos expuestos.

La posesión de Documento de Idoneidad Técnica será razón preferencial para su aceptación.

10. MATERIALES NO CONSIGNADOS EN ESTE PLIEGO

Cualquier material que no se hubiese consignado o descrito en el presente Pliego y fuese necesario utilizar, reunirá las cualidades que requieran para su función a juicio de la Dirección Técnica de la Obra. Se considera además de aplicación la Normativa Tecnológica de la Edificación, aunque no sea de obligado cumplimiento, siempre que haya sido aprobada por orden ministerial. Así mismo serán de preferente aceptación aquellos que estén en posesión del Documento de Idoneidad Técnica.

11. ESPECIFICACIONES SOBRE EL CONTROL DE CALIDAD

Por parte de la Propiedad, y con la aprobación de la Dirección Facultativa, se encargará a un Laboratorio de Control de Calidad, con homologación reconocida, la ejecución del Control de Calidad de aceptación. Independientemente el Constructor deberá llevar a su cargo y bajo su responsabilidad el Control de Calidad de producción.

El Constructor deberá facilitar, a su cargo, al Laboratorio de Control designado por la Propiedad, las muestras de los distintos materiales necesarios, para la realización de los ensayos que se relacionan, así como aquellos otros que estimase oportuno ordenar la Dirección Facultativa. Con el fin de que la realización de los ensayos no suponga obstáculo alguno en la buena marcha de la obra, las distintas muestras de materiales se entregarán con antelación suficiente, y que como mínimo será de 15 días más el propio tiempo de realización del ensayo.

Por lo que respecta a los controles de ejecución sobre unidades de obra, bien en período constructivo, bien terminadas, el Constructor facilitará al Laboratorio de Control todos los medios auxiliares y mano de obra no cualificada, que precise para la realización de los distintos ensayos y pruebas.

El incumplimiento de cualquiera de las condiciones fijadas para los materiales conducirá al rechazo del material en la situación en que se encuentra, ya sea en almacén, bien acoplado en la obra, o colocado, siendo de cuenta del Constructor los gastos que ocasionase su sustitución. En este caso, el Constructor tendrá derecho a realizar a su cargo, un contra ensayo, que designará el Director de Obra, y de acuerdo con las instrucciones que al efecto se dicten por el mismo. En base a los resultados de este contra ensayo, la Dirección Facultativa podrá autorizar el empleo del material en cuestión, no pudiendo el Constructor plantear reclamación alguna como consecuencia de los resultados obtenidos del ensayo origen.

Ante un supuesto caso de incumplimiento de las especificaciones, y en el que por circunstancias de diversa índole, no fuese recomendable la sustitución del material, y se juzgase como de posible utilización por parte de la Dirección Facultativa, previo el consentimiento de la Propiedad, el Director de Obra podrá actuar sobre la devaluación del precio del material, a su criterio, debiendo el Constructor aceptar dicha devaluación, si la considera más aceptable que proceder a su sustitución. La Dirección Facultativa decidirá si es viable la sustitución del material, en función de los condicionamientos de plazo marcados por la Propiedad.

CAPÍTULO 3. UNIDADES DE OBRA: ESPECIFICACIONES DE EJECUCIÓN, MEDICIÓN Y ABONO

1. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

1.1 DESBROCE MONTE BAJO

1.1.1. DEFINICIÓN

La ejecución del desbroce incluye la retirada de estacas de los cerramientos rurales y sus cimentaciones, así como del resto de los elementos que los constituyen (cables, mallas, etc.).

El desbroce del terreno incluye la eliminación de los árboles de perímetro inferior a 60 cm, los árboles de cualquier perímetro que no hayan sido contemplados de forma individualizada en el Proyecto o indicados por el D.O., así como los arbustos, plantas, maleza y otros elementos de similar naturaleza.

1.1.2. EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Deberá retirarse la tierra vegetal de las superficies de terreno afectadas por excavaciones o terraplenes hasta una profundidad mínima de 15 cm o la que indique el D.O.

Los pozos y agujeros resultantes de las operaciones de desbroce que queden dentro de la explanación se rellenarán con material del terreno y al menos con el mismo grado de compactación.

1.1.3. MEDICIÓN Y ABONO

La presente unidad se medirá y abonará de acuerdo a los cuadros de precios del Proyecto por los metros cuadrados (m²) realmente ejecutados medidos sobre el terreno. El precio incluye la unidad de tala de árbol y extracción de tocón, y la retirada de señalización vertical, farolas y postes, salvo que sean de abono independiente.

2. MOVIMIENTO DE TIERRAS

2.1 EXCAVACIÓN SOLERA Y CIMENTACIÓN

2.1.1. DEFINICIÓN

Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con profundidad no superior a 7 m.

2.1.2. COMPONENTES

Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.

Maquinaria: pala cargadora, retroexcavadora, camión basculante

2.1.3. EJECUCIÓN

2.1.3.1 Preparación

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.

Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja. Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.

El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

2.1.3.2 Fases de ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el Director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.

El Director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.

El comienzo de la excavación, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.

Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.

En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.

Los productos de excavación, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

Cuando la excavación de la se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

2.1.3.3 Acabados

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.

El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.

En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

2.1.3.4. Controles durante la ejecución:

Puntos de observación

- Durante el Replanteo:
  - Cotas entre ejes.
  - Dimensiones en planta.
- Durante la excavación del terreno:
  - Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
  - Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
  - Comprobación cota de fondo.
  - Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
  - Nivel freático en relación con lo previsto.
  - Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
  - Agresividad del terreno y/o del agua freática.

Comprobación final:

- El fondo y paredes de las excavaciones terminadas, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.
- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

2.1.3.5 Conservación hasta la recepción de las obras

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

2.1.4. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cúbico de excavación a cielo abierto: Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.

2.2 RELLENO Y APISONADO DE GRAVAS

2.2.1. DEFINICIÓN

Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos que se realizan en excavaciones.

2.2.2. COMPONENTES

2.2.2.1 Productos constituyentes

Gravas procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.

2.2.2.2 Control y aceptación

Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.

Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.

2.2.3. EJECUCIÓN

2.2.3.1 Preparación

Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

2.2.3.2 Fases de ejecución

En general, se verterán las gravas en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con gravas propias.

Se rellenará por tongadas apisonadas de 30 cm.

2.2.3.3 Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción.

Compactación: Rechazo si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.

Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

2.2.3.4 Conservación hasta la recepción de las obras

El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.

Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

2.2.4. MEDICIÓN Y ABONO.

Metro cúbico de relleno con gravas propias y de préstamo.

3. CIMENTACIÓN

La cimentación se replanteará de acuerdo con los planos correspondientes con toda exactitud, tanto en dimensiones y alineaciones como en rasantes del plano de cimentación.

Los paramentos y fondos de las zapatas quedarán perfectamente recortados, limpios y nivelados, realizando todas las operaciones de entibación que sean necesarias para su perfecta ejecución y seguridad.

En caso de haber desprendimiento de tierras, para la cubicación del vaciado solo se tendrá en cuenta las dimensiones que figuran en el plano de cimentación, debiendo retirar las tierras sobrantes.

Antes de hormigonar se dejarán previstos los pasos de tuberías correspondientes, se colocarán las armaduras según los planos de estructura tanto de las zapatas como de los arranques de muros y pilares, y de los diámetros y calidad indicados en mediciones y estructura.

El hormigón de limpieza tendrá un grueso mínimo de 10 cm. Siendo apisonado y nivelando antes de colocar las armaduras.

No se procederá al macizado de las zanjas y zapatas hasta tanto no hayan sido reconocidas por la Dirección Facultativa.

4. SANEAMIENTO

Las obras de alcantarillado, pozos, registros, etc... se harán asimismo con los materiales marcados en medición y con las dimensiones y pendientes fijadas para cada caso, previos los replanteos que corresponden.

El ancho de la zanja para alojar los tubos de saneamiento será el necesario para poder ejecutar los trabajos de ejecución sin entorpecimientos. Estos se apoyarán sobre el material apropiado

que recogerá la unidad correspondiente en medición y se rellenarán con tierras por tongadas de 20 cm.

Las arquetas y los pozos de saneamiento se bruñirán al interior con las aristas redondeadas y con pendientes hacia el tubo de salida. Antes de su ejecución se replantearán en situación y nivelación de acuerdo con la pendiente indicada.

Las arquetas no se taparán herméticamente hasta que se haya procedido a su perfecta limpieza y control.

Todos los materiales se protegerán perfectamente durante el transporte, uso y colocación de los mismos.

5. ESTRUCTURA METÁLICA

Se define como estructura de acero los elementos o conjuntos de elementos de acero que forman la parte resistente y sustentante de una construcción.

Las obras consistirán en la ejecución de las estructuras de acero.

La forma y dimensiones de la estructura serán las señaladas en los Planos, no permitiéndose al Contratista modificaciones de los mismos, sin la previa autorización del Director de las obras.

La estructura de los edificios de entramado de acero se levantará con exactitud y aplomada, introduciéndose arriostramientos provisionales en todos aquellos puntos en que resulte preciso para soportar todas las cargas a que pueda hallarse sometida la estructura, incluyendo las debidas al equipo y al funcionamiento del mismo. Estos arriostramientos permanecerán colocados en tanto sea preciso por razones de seguridad.

Todas las operaciones de enderezado de perfiles o chapas se realizarán en frío.

Los cortes y preparación de bordes para la soldadura podrán realizarse con soplete oxiacetilénico, con sierra o con herramienta neumática, pero nunca con cizalla o tronzadora.

Deberán eliminarse siempre las rebabas, tanto las de laminación como las originadas por operaciones de corte.

Serán rechazadas todas las barras o perfiles que presenten superficies en la superficie ondulaciones, fisuras o defectos de borde que, a juicio del Director Facultativo, puedan causar un efecto apreciable de detalle.

En las uniones se distinguirá su clase, que puede ser:

- Unión de fuerza, la que tiene por misión transmitir, entre perfiles o piezas de la estructura, un esfuerzo calculado.
- Unión de atado, cuya misión es solamente mantener en posición perfiles de una pieza, y no transmite un esfuerzo calculado.

Entre las uniones de fuerza se incluyen los empalmes, que son las uniones de perfiles o barras en prolongación.

No se permitirán otros empalmes que los indicados en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o, en casos especiales, los señalados en los planos de taller aprobados por el Director.

Se procurará reducir al mínimo el número de uniones en obra, a tal efecto, el Contratista estudiará, de acuerdo con el Director, la conveniente resolución de los problemas de transporte y montaje que aquella reducción de uniones pudiera acarrear.

Los empalmes indispensables deberán cumplir con las siguientes condiciones:

- No se realizarán nunca en la zona de nudos. A este efecto se considera como zona de nudos la situada a una distancia de 50 cm. del centro teórico del mismo.
- No se consideran nunca en las mismas secciones transversales los empalmes de dos o más perfiles o planos que forman la barra. La distancia entre los empalmes de dos perfiles, siempre será como mínimo, de 25 cm.

Los empalmes se verificarán siempre a tope y nunca a solape. Siempre que sea posible el acceso a la parte dorsal, la preparación de bordes para empalmes a tope será simétrica. Cuando por imposibilidad de acceso a la parte dorsal sea necesario efectuar la soldadura por un solo lado del perfil, se dispondrá una pletina recogida a raíz, a fin de asegurar siempre una penetración lo más perfecta posible.

En los empalmes con soldadura simétrica se realizará siempre el burilado de raíz antes del depósito del primer cordón dorsal.

Además se tendrán presentes las siguientes prescripciones:

- Los empalmes se verificarán antes de que las unidades de los perfiles simples se unan entre sí para construir el perfil compuesto.
- Las unidades de perfiles simples para construir las barras se realizarán antes que las unidades de nudos.
- Se dejará siempre la máxima libertad posible a los movimientos de retracción de las soldaduras, y por lo tanto, se procederá en todas las unidades desde el centro hacia los bordes de la barra y desde el centro hacia los extremos de las vigas.
- A fin de evitar en lo posible las deformaciones residuales, se conservará la mayor simetría posible en el conjunto de la soldadura efectuada. Ello obligará a llevar la soldadura desde el centro hacia los bordes, pero simultánea o alternadamente en ambas direcciones, y a soldar de forma alternada por un lado y por otro de la barra, disponiendo para ello los elementos auxiliares de volteo que sean necesarios.
- Se evitará la excesiva acumulación de calor en zonas localizadas en la estructura. Para ello se espaciará suficientemente el depósito de los cordones sucesivos y se adoptarán las secuencias más convenientes a la disipación del calor.
- Antes de comenzar la soldadura se limpiarán los bordes de las piezas a unir con cepillo de alambre, o con cualquier otro procedimiento, eliminando cuidadosamente todo rastro de grasa, pintura o suciedad.
- Si se ha de depositar un cordón sobre otro previamente ejecutado, se cuidará de eliminar completamente la escoria del primero, mediante un ligero martilleado con la piqueta y el cepillo de alambre.
- No se efectuarán nunca soldaduras con temperaturas inferiores a cero grados centígrados.
- Antes de pintar se eliminará la última capa de escoria.

5.1 MEDICIÓN Y ABONO

Las estructuras de acero se abonarán, en general, por kilogramos (kg) de acero, medidos por pesada en báscula oficial, y en el precio irán incluidos todos los elementos de unión y secundarios necesarios para el enlace de las distintas partes de la estructura.

No obstante, en caso que sea difícil o imposible la realización de las pesadas, se abonarán mediante medición teórica, en cuyo caso se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones:

- La longitud de las piezas lineales de un determinado perfil se multiplicará por el peso unitario respectivo, que se reseña en las Normas UNE citadas en el Artículo 620 de este Pliego.
- Para el peso de las chapas se tornará como peso específico del acero el de siete kilogramos y ochocientos cincuenta gramos por decímetro cúbico (7,850 kg/dm3).

La suma de los resultados parciales obtenidos por cada pieza lineal y chapa será la medición.

Para otros perfiles especiales que pudieran emplearse, se fijarán los pesos unitarios que hayan de aplicarse mediante acuerdo entre el Contratista y el Director.

El abono de los casquillos, tapajuntas, y demás elementos accesorios y auxiliares de montaje, se considerará incluido en el de la estructura, salvo que se especifique en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los roblones y tornillos utilizados, se abonarán por unidades, según sus tipos, medidos sobre los Planos.

La soldadura se abonará por metros (m) de un determinado tipo, medidos sobre los Planos.

Cuando en el Proyecto no se especifique precio para el abono de las soldaduras, roblones o tornillos, se considerará que dicho abono está incluido en el de la estructura.

Los gastos de inspección radiográfica serán de cuenta del Contratista, si no se fija otra cosa en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares

6. CUBIERTA DE PANEL SANDWICH

6.1 PROCESO DE EJECUCIÓN

La pendiente mínima para la colocación de este tipo de panel debe ser del 5%.

Previamente a la colocación de los paneles, se colocará el remate de canalón y el de cumbrera interior, fijándolos convenientemente a la estructura.

Los paneles se empezarán a colocar por paños, empezando por los que vierten a canalón y acabando por los que llegan a cumbrera.

Los paneles se atornillarán a las correas utilizando las grapas.

No se debe perforar la cubierta para el paso de las instalaciones que provienen de la maquinaría de cubierta.

Una vez ubicados los paneles, se colocará el remate de cumbrera exterior atornillándolo a todas las grecas del panel.

Los solapes irán remachados y sellados.

Para colocar el remate de piñón se cortará el panel de cubierta enrasado con el panel de fachada.

En los solapes longitudinales se colocará una grapa con cada tornillo para fijar el panel a la estructura. Posteriormente se protegerán los elementos de sujeción susceptibles de corrosión y se realizará el acabado de juntas.

6.2 CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Se comprobará el buen estado de los materiales a su llegada a obra.

Se realizará una inspección por cada cincuenta (50) metros cuadrados siendo condiciones de no aceptación los siguientes:

- Variaciones en la alineación medida en los cantos de los paneles, superiores a la tolerancia de fabricación más dos (2) milímetros.
- Presencia de rebabas o desprendimientos en los paneles.
- Presencia de elementos metálicos para la sujeción del panel no protegidos contra la oxidación.
- Que el ancho de la junta no quede totalmente cerrado por el sellante.
- Que en las juntas con cámara de descompresión, el sellante se haya introducido en la cámara y/o se ha dado la zona de comunicación de este con el exterior.

6.3 CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

La cubierta de panel sándwich se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados.

Se abonará al precio que figura en el cuadro de precios de proyecto y que comprende todos los materiales, nivelado y aplomado, la mano de obra, maquinaria y los medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

7. HORMIGONES

7.1 DEFINICIÓN

Se define como hormigón la mezcla en proporciones adecuadas de cemento, árido grueso, árido fino y agua, con o sin la incorporación de aditivos o adiciones, que desarrolla sus propiedades por endurecimiento de la pasta de cemento (cemento y agua).

Los hormigones definidos cumplirán las especificaciones indicadas en la vigente «Instrucción de Hormigón Estructural (EHE)», o normativa que la sustituya.

7.2 MATERIALES

El Contratista ha de presentar, para la aprobación por la Dirección de Obra, un plan de selección, obtención, tratamiento, transporte y almacenaje de los áridos, que garantice el abastecimiento de las cantidades necesarias para la obra, conservando la uniformidad cualitativa y cuantitativa de los mismos.

Los cementos a utilizar en la elaboración de los hormigones del presente proyecto, deberán poseer un sello o marca oficial, reconocido por un estado miembro de la CEE., como es el caso de la marca "N" de AENOR. De esta forma, estarán exentos de cualquier ensayo de recepción.

7.3 TIPOS DE HORMIGÓN

El tipo de hormigón incluido en este Proyecto es HM-5 en masa y HA-25 armado.

7.4 ESTUDIO DE LA MEZCLA Y OBTENCIÓN DE LA FÓRMULA DE TRABAJO

La puesta en obra del hormigón no deberá iniciarse hasta que el Director de Obra haya aprobado la fórmula de trabajo a la vista de los resultados obtenidos en los ensayos previos y característicos.

La fórmula de trabajo constará al menos:

- Tipificación del hormigón.
- Granulometría de cada fracción de árido y de la mezcla.
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de cada árido (Kg/m3).
- Proporción por metro cúbico de hormigón fresco de agua.
- Dosificación de adiciones.
- Dosificación de aditivos.
- Tipo y clase de cemento.
- Consistencia de la mezcla.
- Proceso de mezclado y amasado.

Los ensayos deberán repetirse siempre que se produzca alguna de las siguientes circunstancias:

- Cambio de procedencia de alguno de los materiales componentes.
- Cambio en la proporción de cualquiera de los elementos de la mezcla.
- Cambio en el tipo o clase de cemento utilizado.
- Cambio en el tamaño máximo del árido.
- Variación en más de dos décimas (0,2) del módulo granulométrico del árido fino.
- Variación del procedimiento de puesta en obra.

En caso de ser necesaria la realización de ensayos previos, el estudio de las características obtenidas para los hormigones ensayados deberá ser presentado a la Dirección de obra por lo menos 60 días antes del hormigonado del primer elemento de la obra en el cual se aplique ese hormigón. La consistencia de los hormigones frescos será la más seca compatible con los métodos de puesta en obra adoptados. En particular, el hormigón utilizado en los tableros de las estructuras deberá presentar, antes de la adición, en su caso, de superplastificantes, una consistencia plástica, con asientos del cono de Abrams entre 3 y 5 cm., salvo justificación especial, con la expresa autorización del Director, no se permitirá el empleo de hormigones con consistencias inferiores a la "blanda" antes de la adición de superplastificantes.

Cuando los ensayos previos se refieran a un hormigón de resistencia característica igual o superior a 30 N/mm2, se realizarán al menos cuatro amasadas distintas, en laboratorio, de cada dosificación que se desee establecer. De cada amasada se fabricarán nueve (9) probetas cilíndricas de 15x30 cm., que se

conservarán en cámara húmeda. Las nueve probetas de cada amasada se dividirán en tres lotes de tres (3), para ensayar a 60 horas, 7 días y 28 días respectivamente. Las probetas se romperán a compresión, en prensa debidamente contrastada, a las edades citadas anteriormente.

De los resultados de las roturas a cada edad (9 probetas), se obtendrá el valor de la resistencia media, fcm, a 60 horas, 7 días y 28 días, que proporcionará un conocimiento de la curva de endurecimiento del hormigón. La resistencia media a 28 días deberá superar el valor exigido a la resistencia de proyecto fck, con margen suficiente para que sea razonable esperar que, con la dispersión que introduce la ejecución en obra sobrepase también a la de proyecto. Como información, existen garantías de que esto se produzca, en las condiciones de control de ejecución definidas en el proyecto si se verifica que:

Condiciones previstas para la ejecución de la obra	**Valor aproximado de la resistencia media fcm necesaria en el laboratorio**
Medias	*Rm* 1,50 *fck* 2,0 *N /mm*2
Buenas	*Rm* 1,35 *fck* 1,5 *N /mm2*
Muy Buenas	*Rm* 1,20 *fck* 1,0 *N /mm2*

Una vez seleccionada la dosificación para cada tipo de hormigón, y antes de autorizar el Director su colocación en obra, el Contratista deberá realizar los ensayos característicos, con objeto de comprobar que la resistencia característica real del hormigón que se va a utilizar no es inferior a la del proyecto. Las amasadas correspondientes a dichos ensayos, serán realizadas en obra con los mismos medios y sistemas que se van a utilizar en la fabricación del hormigón correspondiente. Las probetas se conservarán en agua o cámara húmeda hasta el momento de su ensayo.

7.5 FABRICACIÓN

La mezcla en central será obligatoria para los hormigones empleados en la obra.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará por tongadas, dependiendo del espesor de la losa, de forma que el avance se realice en todo el frente del hormigonado.

7.6 COMPACTACIÓN

No se permitirá la compactación por apisonado.

Deberá utilizarse regla vibrante en soleras y aceras de hormigón y vibrador de aguja en zapatas y alzados de obras de fábrica.

Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones locales ni fugas importantes de lechada por las juntas de los encofrados. La compactación será más cuidadosa e intensa junto a los paramentos y rincones del encofrado y en las zonas de fuerte densidad de armaduras, hasta conseguir que la pasta refluya a la superficie.

Si se emplean vibradores de superficie, se aplicarán moviéndolos lentamente, de modo que la superficie del hormigón quede totalmente humedecida.

7.7 JUNTAS

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción y/o dilatación. Las de dilatación deberán venir definidas en los Planos del Proyecto. Las de contracción y hormigonado se fijarán de acuerdo con el plan de obra y las condiciones climatológicas, pero siempre con antelación al hormigonado.

7.8 CURADO

El curado del hormigón se efectuará bien por riego de las superficies del hormigón, bien por impermeabilización de éstas. Se prolongará el proceso de curado durante al menos cinco días si el cemento empleado fuese Portland, aumentándose este plazo por el Director de Obra en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Estos plazos, prescritos como mínimos, deberán aumentarse en un cincuenta por ciento (50%) en tiempo seco o cuando la superficie del hormigón haya de estar en contacto con aguas o infiltraciones agresivas.

Salvo permiso expreso del Director, no se utilizará el calor como agente de curado.

7.9 TOLERANCIAS

La máxima flecha o irregularidad que deben presentar los paramentos planos, medida respecto de una regla de dos metros de longitud, aplicada en cualquier dirección, serán las siguientes:

- Superficies vistas: cinco milímetros (5 mm.)
- Superficies ocultas: veinte milímetros (20 mm.)

Las tolerancias en los paramentos curvos serán las mismas, pero se medirán respecto de un escantillón de dos metros, cuya curvatura sea la teórica.

7.10 CONTROL DE CALIDAD

Para comprobar, a lo largo de la ejecución de la obra, que la resistencia característica del hormigón colocado es igual o superior a la del proyecto, se realizará un control estadístico, mediante rotura a 28 días de probetas cilíndricas de 15x30 cm., obtenidas en obra con el hormigón vertido en la misma y conservadas en agua o cámara húmeda. Este control se llevará a cabo de acuerdo con lo previsto en el artículo 69 de la Instrucción EHE para el nivel "normal", tomándose los datos necesarios para conocer lo más aproximadamente posible, mediante los correspondientes esquemas, su posición en el elemento de hormigón ejecutado.

Cuando en una parte de obra, la resistencia característica estimada fest obtenida sea inferior a la resistencia característica de proyecto fck, el Director, de acuerdo con el Ingeniero autor del proyecto decidirá, sin perjuicio de las sanciones contractuales previstas:

Si la parte de obra se acepta.

Si se procede a la realización, a costa del Contratista, de ensayos de información y/o pruebas de carga, ya la vista de sus resultados si se acepta, demuele o refuerza.

7.11 MEDICIÓN Y ABONO

Los hormigones se abonarán por m3, deducidos de las dimensiones de los elementos que figuran en los planos, al precio correspondiente a cada tipo de hormigón según el Cuadro de Precios Nº 1; quedan incluidos los aditivos si es que el Director de Obra autoriza utilizarlos. También se incluyen las partes proporcionales de los elementos auxiliares a lo largo del proceso de ejecución y puesta en obra y, en particular, los medios necesarios para su puesta en obra sumergidos en aquella parte de la misma en que ello resulte imprescindible.

En el caso de haberse optado por ensayos de información y resultar éstos desfavorables, cualquier reparación necesaria del elemento será realizada sin percibir el Contratista ningún abono por ello. La penalización de la disminución de resistencia del hormigón quedará a juicio del Director de Obra.

8. ALBAÑILERÍA

8.1 FÁBRICA DE LADRILLO

8.1.1. DEFINICIÓN

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con/sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

8.1.2. COMPONENTES

9.1.2.1 CERRAMIENTO SIN CÁMARA DE AIRE

Con/sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con

revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento o cal y arena), etc.

Hoja principal de ladrillo, formada por:

- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Código Técnico de la Edificación para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma. Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento o cal y arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.

Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc.

Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.

9.1.2.2 CERRAMIENTO CON CÁMARA DE AIRE VENTILADA

Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.

Hoja principal de ladrillo.

Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.

Aislamiento térmico.

Hoja interior.

Revestimiento interior.

8.1.3. CONTROL Y ACEPTACIÓN

- Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas específicas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

Identificación, clase y tipo. Resistencia. Dimensiones nominales.

Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.

Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ion Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
- Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo "Aislamiento Termoacústico", del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo "Revestimientos", del presente Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

8.1.4. COMPATIBILIDAD

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en el Código Técnico de la Edificación.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

8.1.5. EJECUCIÓN

Preparación:

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución:

- EN GENERAL:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fábrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.

El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.

EN CASO DE CERRAMIENTO DE FACHADA COMPUESTO DE VARIAS HOJAS Y CÁMARA DE AIRE: Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.

La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.

Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.

En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.

En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.

EN CASO DE CERRAMIENTO DE FACHADA APLACADO CON CÁMARA DE AIRE:

Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.

EN CASO DE CERRAMIENTO DE FACHADA CON APLACADO TOMADO CON MORTERO, SIN CÁMARA DE AIRE:

Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).

Acabados:

Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.

Control y aceptación:

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.

Replanteo:

- Se comprobará si existen desviaciones respecto al proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.

Ejecución:

- Barrera anti humedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).

Aislamiento térmico:

- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).

Comprobación final:

- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

Prueba de servicio:

- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

8.1.6. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

8.1.7. MANTENIMIENTO

- Uso

No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento. Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.

- Conservación

Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.

- Reparación. Reposición

En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas.

Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

8.2 FALSO TECHO DE PLACA DE CARTÓN-YESO

8.1.1. PROCESO DE EJECUCIÓN

Falso techo continuo formado con placa de cartón-yeso laminado y con alma de yeso hidrofugado para zonas húmedas.

Colocada sobre estructura longitudinal de maestra y perfil perimetral, anclaje con varilla cuelgue.

Se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma NTE-RTC/1973, Revestimientos de techos, continuos.

8.1.2. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Se comprobará el estado de los materiales a su llegada a obra.

Se realizarán los ensayos que estime necesarios la Dirección facultativa.

8.1.3. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

El falso techo continuo de placas de cartón-yeso se medirá por metros cuadrados (m2) realmente ejecutados y a cinta corrida, sin descontar los huecos por luminarias, difusores, etc.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios de proyecto y que comprende todos los materiales, cuelgues, anclajes, la mano de obra, y los medios auxiliares para la correcta ejecución de la obra, totalmente terminada y rematada.

8.3 GUARNECIDO Y ENLUCIDO DE YESO

8.3.1. DEFINICIÓN

Revestimiento continúo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.

8.3.2. COMPONENTES

9.3.2.1 Productos constituyentes:

- Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Yeso fino (YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
- Agua.
- Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.

9.3.2.2 Control y aceptación:

- Yeso:
  - Identificación de yesos y correspondencia conforme al proyecto.
  - Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en SO4Ca+1/2H2O, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
- Agua:
  - Fuente de suministro.
  - Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ion Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
  - Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

9.3.2.3 El soporte:

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.

El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.

9.3.2.4 Compatibilidad:

No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.

No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

8.3.3. EJECUCIÓN

9.3.3.1 Preparación:

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.

Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre el plante en que se va a realizar el guarnecido. Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.

9.3.3.2 Fases de ejecución:

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 ºC.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.

9.3.3.3 Acabados:

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

9.3.3.4 Control y aceptación:

Controles durante la ejecución: puntos de observación

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
- Ejecución:
  - Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
  - Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
- Comprobación final:
  - Se verificará espesor según proyecto.
  - Comprobar planeidad con regla de 1 m.
  - Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE.

8.3.4. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

8.3.5. MANTENIMIENTO

- Uso

Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua. No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.

Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.

- Conservación

Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.

- Reparación. Reposición

Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.

Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

8.4 ENFOSCADOS

8.4.1. DEFINICIÓN

Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

8.4.2. COMPONENTES

9.4.2.1 Productos constituyentes:

- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-08 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Arena: Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto al contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.
- Agua: Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.
- Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
- Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.

9.4.2.2 Control y aceptación:

- Morteros:
  - Identificación:
  - Mortero: tipo. Dosificación.
  - Cemento: tipo, clase y categoría.
  - Agua: fuente de suministro.
  - Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
  - Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
  - Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
  - Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
  - Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
  - Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.

- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

9.4.2.3 El soporte:

El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.

En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.

Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena.

Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.

9.4.2.4 Compatibilidad:

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

8.4.3. EJECUCIÓN

9.4.3.1 Preparación:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.

Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en la Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio.

9.4.3.2 Fases de ejecución:

EN GENERAL

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.

Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.

Se respetarán las juntas estructurales.

ENFOSCADOS MAESTREADOS

Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.

Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.

En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

ENFOSCADOS SIN MAESTREAR

Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.

9.4.3.3 Acabados:

- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.

9.4.3.4 Control y aceptación:

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.

- Comprobación del soporte:
  - Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
- Ejecución:
  - Idoneidad del mortero conforme al proyecto.
  - Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
  - Disposición adecuada del maestreado.
- Comprobación final:
  - Planeidad con regla de 1 m.

8.4.4. MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

8.4.5. MANTENIMIENTO

- Uso

No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.

Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.

- Conservación

Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.

La limpieza se realizará con agua a baja presión.

- Reparación. Reposición

Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado. Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

9. PINTURA

9.1 DEFINICIÓN

Revestimiento continúo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

9.2 COMPONENTES

9.2.1. PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Imprimación:

Servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.

- Pinturas y barnices:

Constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:

  - Medio de disolución:
  - Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
  - Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
  - Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
  - Pigmentos.
- Aditivos en obra:

Antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.

9.2.2. CONTROL Y ACEPTACIÓN

- Pintura: Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo. Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

9.2.3. EL SOPORTE

En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.

En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.

En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.

En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.

9.2.4. COMPATIBILIDAD

- En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
  - Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte.
- En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
  - Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
  - Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
  - Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
  - Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
  - Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

9.3 EJECUCIÓN

9.3.1. PREPARACIÓN

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados:

Se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.

- Superficies de madera:

En caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

- Superficies metálicas:

Se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.

En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.

9.3.2. FASES DE EJECUCIÓN:

- EN GENERAL

La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.

La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

- PINTURA AL TEMPLE

Se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.

– PINTURA A LA CAL

Se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.

– PINTURA AL SILICATO

Se protegerán las carpinterías y vidrierías, dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.

– PINTURA AL CEMENTO

Se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.

– PINTURA PLÁSTICA, ACRÍLICA, VINÍLICA

Si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición

– PINTURA AL ACEITE

Se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.

– PINTURA AL ESMALTE

Previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.

– PINTURA MARTELÉ O ESMALTE DE ASPECTO MARTELADO

Se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.

– LACA NITROCELULÓSICA

En caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.

– BARNIZ HIDRÓFUGO DE SILICONA

Una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.

– BARNIZ GRASO O SINTÉTICO

Se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.

9.3.3. ACABADOS

– Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
– Pintura al temple: podrá tener acabado liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.

9.3.4. CONTROL Y ACEPTACIÓN

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente.

– Comprobación del soporte:
  - Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
  - Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.

- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

– Ejecución:
- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.

– Comprobación final:
- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

9.4 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

9.5 MANTENIMIENTO

– Uso

Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.

En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.

En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.

– Conservación

El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.

La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:

- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.

– Reparación. Reposición
- Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
- Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
- Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
- Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
- Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
- Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
- En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

10. PAVIMENTOS

10.1 SINTÉTICO

10.1.1. CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS.

Suministro y colocación de pavimento sintético, con botones, suministrada en rollos de 1000x12000x2,5 mm, colocado con adhesivo de contacto sobre capa de pasta niveladora no incluida en este precio. Incluso p/p de adhesivo de contacto, formación de juntas del pavimento sintético, eliminación y limpieza del material sobrante y limpieza final del pavimento.

10.1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

– CTE. DB SUA Seguridad de utilización y accesibilidad.

– NTE-RSF. Revestimientos de paramentos: Flexibles.

10.1.3. CRITERIO DE MEDICIÓN EN PROYECTO.

Superficie útil, medida según documentación gráfica de Proyecto.

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

Se comprobará que el soporte está seco, limpio y con la planeidad y nivel previstos.

10.1.5. PROCESO DE EJECUCIÓN.

Replanteo y recorte del pavimento. Aplicación de la capa de adhesivo de contacto. Colocación del pavimento. Eliminación y limpieza del material sobrante.

Limpieza final del pavimento.

10.1.6. CONDICIONES DE TERMINACIÓN.

Tendrá una perfecta adherencia al soporte y buen aspecto y quedará debidamente protegido durante el transcurso de la obra.

10.1.7. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO.

No se podrá transitar sobre el pavimento durante las 24 horas siguientes a su colocación.

10.1.8. COMPROBACIÓN EN OBRA DE LAS MEDICIONES EFECTUADAS EN PROYECTO Y ABONO DE LAS MISMAS.

Se medirá la superficie realmente ejecutada según especificaciones de Proyecto.

10.2 GRES CERÁMICO

10.2.1. PROCESO DE EJECUCIÓN

El pavimento se ejecutará con junta mínima (1.5 - 3mm), con baldosa de gres cerámico imitación madera de 40x40cm, colocado en capa fina con adhesivo cementoso normal (C1) y rejuntado con mortero de juntas cementoso normal (CG1), según NTE/RPA-3.

Sobre el forjado o solera se realizará un recrecido y sobre este se extenderá con una llana dentada una capa de adhesivo, según indicaciones del fabricante.

A continuación, se procederá a sentar las baldosas, presionándolas y moviéndolas hasta conseguir el aplastamiento de los surcos del adhesivo. Por último, se extenderá sobre las juntas una lechada de cemento de forma que queden rellenas.

Al hacer el replanteo se procurará que las piezas que deban ser cortadas se sitúen en los ángulos menos visibles del recinto.

La colocación se realizará de acuerdo a la norma NTE-RSR/1984, siendo de no aceptación las irregularidades especificadas en dicha norma.

10.2.2. CONTROL DE EJECUCIÓN, ENSAYOS Y PRUEBAS

Se realizarán los ensayos que estime oportunos la Dirección Facultativa de las Obras.

10.2.3. CRITERIOS DE MEDICIÓN Y VALORACIÓN

Se medirá por metros cuadrados (m2) la superficie del pavimento realmente ejecutado.

Se abonará al precio que figura en el Cuadro de Precios de proyecto y que comprende todos los materiales, mano de obra, y los elementos y medios auxiliares necesarios para la correcta ejecución de la unidad de obra, totalmente terminada y rematada.

11. CARPINTERÍA DE MADERA

11.1 DEFINICIÓN

Puertas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.

11.2 COMPONENTES

11.2.1. PRODUCTOS CONSTITUYENTES

- Cerco:

En los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.

- Perfiles de madera:

La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.

- Accesorios para el montaje de los perfiles:

Escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.

11.2.2. CONTROL Y ACEPTACIÓ

Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.

Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores). Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.

En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.

Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.

Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.

En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.

- Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):
- Las dimensiones e inercia.

Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.

Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):

- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.

- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

11.2.3. EL SOPORTE

La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.

11.3 EJECUCIÓN

11.3.1. PREPARACIÓN

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.

11.3.2. FASES DE EJECUCIÓN

Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.

Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.

Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.

11.3.3. ACABADOS

La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.

Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior.

La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.

Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.

11.3.4. CONTROL Y ACEPTACIÓN:

Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.

Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.

- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.

- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.

11.3.5. CONSERVACIÓN HASTA LA RECEPCIÓN DE LAS OBRAS

Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.

No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.

11.4 MEDICIÓN Y ABONO

Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.

11.5 MANTENIMIENTO

- Uso

No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.

- Conservación

Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.

Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.

Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.

- Reparación. Reposición

En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

CAPÍTULO 4. DISPOSICIONES FINALES

Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los Planos o viceversa, habrá de ser ejecutado como si estuviese expuesto por ambos documentos.

En caso de contraindicación entre los Planos y el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, prevalecerá lo escrito en este último.

Las omisiones en Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o las descripciones erróneas de los detalles de la obra que sean indispensables para llevar a cabo el espíritu e intención expuestos en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares, o que en su uso y costumbre deben ser realizados, no solo no exime al Contratista de la obligación de ejecutar estos detalles de obra omitidos o erróneamente descritos, sino que, por el contrario, deberán ser ejecutados como si hubieran sido completa y correctamente especificados en los Planos y Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares.

Santander, a Junio de 2017

DOCUMENTO Nº4.- PRESUPUESTO

ÍNDICE

1.- MEDICIONES.....2

2.- CUADRO DE PRECIOS Nº1.....7

3.- CUADRO DE PRECIOS Nº2..... 11

4.- PRESUPUESTO..... 16

4.1.- PRESUPUESTOS POR CAPITULOS.....16

4.2.- RESUMEN DEL PRESUPUESTO..... 20

MEDICIONES

MEDICIONES

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E01.01 m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes

Polideporitvo	1	63.00	47.50		2,992.50
Parking	1	63.00	35.80		2,255.40
					5,247.90

E01.02 m3 EXCAVACIONES

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Excavación completa	1	65.00	50.00	1.50	4,875.00
Parking	1	65.00	40.00	0.25	650.00
					5,525.00

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

E02.01 m3 CAPA DE REGULARIZACION

Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

Total	1	63.00	47.50	0.10	299.25
					299.25

E02.02 m2 ENCOFRADO

Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.

Zapata Corrida	2	57.85		1.00	115.70
	2		2.75	1.00	5.50
Zapatas aisladas exteriores	4	2.65		0.90	9.54
	4		2.65	0.90	9.54
	8	0.60		0.40	1.92
	8		0.65	0.40	2.08
	16	1.15		1.40	25.76
	16		6.35	1.40	142.24
	4	0.85		1.15	3.91
	4		5.00	1.15	23.00
	8	0.90		1.15	8.28
	8		5.20	1.15	47.84
	4	0.90		1.20	4.32
	4		5.40	1.20	25.92
	4	1.55		1.05	6.51
	4		4.70	1.05	19.74
interiores	4	2.35		0.55	5.17
	4		3.10	0.55	6.82
	16	3.05		0.85	41.48
	16		3.05	0.85	41.48
	8	2.55		0.60	12.24
	8		2.55	0.60	12.24
	4	2.75		0.65	7.15
	4		2.75	0.65	7.15
	16	2.45		0.85	33.32
	16		2.45	0.85	33.32
	16	2.80		0.65	29.12
	16		2.80	0.65	29.12
Vigas de atado	2	363.74		0.40	290.99
					1,001.40

E02.03 m3 HORMIGONADO

Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

Zapata corrida	1	57.85	2.75	1.00	159.09
Zapatas aisladas	2	2.65	2.65	0.90	12.64
	2	3.20	4.75	1.00	30.40
	8	1.15	6.35	1.40	81.79
	1	0.85	5.00	1.15	4.89
	2	2.35	3.10	0.55	8.01
	8	3.05	3.05	0.85	63.26
	2	0.90	5.20	1.15	10.76
	2	2.55	2.55	0.60	7.80
	2	0.90	5.40	1.20	11.66
	2	2.55	2.55	0.60	7.80
	2	0.90	5.20	1.15	10.76
	2	2.75	2.75	0.65	9.83
	2	1.55	4.70	1.05	15.30
	8	2.80	2.80	0.65	40.77
	8	2.45	2.45	0.85	40.82
	2	0.60	0.65	0.40	0.31
Vigas de atado	1	363.74	0.40	0.40	58.20
					574.09

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA

E03.01 kg ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO

Acero laminado S275, en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, HEB, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

SERIE IPE				
IPE-550	1	3,366.08		3,366.08
IPE-450	1	6,483.87		6,483.87
IPE-500, simple con cartelas	1	13,409.60		13,409.60
IPE-450, simple con cartelas	1	30,411.06		30,411.06
IPE-360	1	8,183.77		8,183.77
IPE-330	1	7,041.18		7,041.18
IPE-400	1	2,564.86		2,564.86
IPE-240	1	5,945.50		5,945.50
IPE-300	1	2,297.48		2,297.48
IPE-270	1	3,819.34		3,819.34
IPE-120	1	165.79		165.79
IPE-80	1	81.16		81.16
IPE-100	1	155.24		155.24
IPE-140	1	600.78		600.78
SERIE L				
L 45 x 45 x 7	1	240.85		240.85
L 40 x 40 x 6	1	184.13		184.13
L 45 x 45 x 6	1	277.50		277.50
L 35 x 35 x 5	1	178.82		178.82
L 25 x 25 x 4	1	100.86		100.86
SERIE HEB				
HE 140 B	1	1,398.81		1,398.81
HE 160 B	1	883.20		883.20
HE 200 B	1	1,270.31		1,270.31
HE 240 B	1	862.06		862.06
				89,922.25

E03.02 kg ACERO S-275 EN CORREAS

Acero laminado S275, en perfiles tubulares para estructuras especiales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A.

Correas	26	57.00	8.21		12,167.22
					12,167.22

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

E04.01 m2 CUBIERTA

Cerramiento de cubierta mediante paneles sandwich de espuma de poliuretano de 80mm de espesor,

incluso juego completo de tornillería.

	2	57.00	20.90		2,382.60
					2,382.60

E04.02 m2 MURO PERIMETRAL

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, relleno de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

Fachadas Principal y Trasera	2	57.00	8.00		912.00
Fachadas Laterales	2	41.50	8.00		664.00
	2	41.50	2.50	0.50	103.75
					1,679.75

E04.03 m2 SOLERA

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-17,5/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

	1	57.00	41.50		2,365.50
					2,365.50

E04.04 m2 FORJADO

Forjado unidireccional in-situ de canto 25+4 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla hormigón aligerado 60x20x25 cm. y capa de compresión de 4 cm. de HA-25/B/16/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura, refuerzo de huecos o patinillos y pasos de conductos, refuerzos a punzonamiento, encofrado y desencofrado, formacion de vigas y zunchos. Totalmente colocado y terminado, sin repercusión de pilares. Según normas EHE-08 y DB-SE.

Primera planta	1	693.80			693.80
Gradas	1	488.96			488.96
	1	608.00			608.00
					1,790.76

CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO
SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO
APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA

E05.01.01MUR m2 MURO EXTERIOR PISTA

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

	2	45.00		3.00	270.00
	2		25.00	3.00	150.00
					420.00

E05.01.01TAB m2 TABIQUES INTERIORES

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

PLANTA BAJA					
Enfermería	1	5.60		2.70	15.12
	1		5.00	2.70	13.50
Vestuario1	1	10.00		2.70	27.00
	1		5.00	2.70	13.50
Vestuario 2	1	10.00		2.70	27.00
	1		5.00	2.70	13.50
Vestuario3	1	15.00		2.70	40.50
	1		3.40	2.70	9.18
Conserjería	2		2.50	2.70	13.50
	1	4.20		2.70	11.34
Vest. árbitro	2		3.40	2.70	18.36
	1	7.60		2.70	20.52
Cuarto de máquinas	1	3.10		2.70	8.37
	1		3.40	2.70	9.18
Vestuario4	2		5.00	2.70	27.00
	1	9.05		2.70	24.44
Vest. masculino	1	10.95			10.95
Vest. femenino	1	3.45		2.70	9.32
	1		1.50	2.70	4.05
	1	4.00		2.70	10.80
	1		5.77	2.70	15.58
Pasillo	1	1.50		2.70	4.05
Almacén	1	5.60		2.70	15.12
Aula Gimnasio	1	5.60		2.70	15.12
PRIMERA PLANTA				3.20	
Cafetería	1	12.90		3.20	41.28
	1		4.40	3.20	14.08
Baño Masculino	1	7.10		3.20	22.72
	1		4.40	3.20	14.08
Baño Femenino	1		4.40	3.20	14.08
	1	7.10		3.20	22.72
Oficinas	1		4.40	3.20	14.08
	1	12.90		3.20	41.28
					561.32

APARTADO E05.01.02 PUERTAS

E05.ENTRADA u P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

2.00

E05.PASO u P.ENTRADA PVC 1 H.ABAT.90x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

20.00

E05.CORREDERA u PUER.CORRED. 1 H.AL.LB.4,00x2,10

Puerta corredera rodante de 4,00x2,10 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

3.00

E05.EMERGENC u P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

2.00

APARTADO E05.01.03 VENTANAS

E05.VENT.VEST m2 VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	23	6.50		1.00	149.50
					149.50

E05.VENT.GRAD m2 VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	21	4.00	0.50	42.00

42.00

E05.VENT.FIJO m2 VENT.PVC FIJO CERR.

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por junquillos y accesorios, totalmente instalada con p.p. de medios auxiliares.

Ventanales escaleras	1	4.50	2.70	12.15
	2	4.00	2.70	21.60
Ventanal cafetería	1	4.00	2.70	10.80

44.55

E05.VENT.CONS m2 VENTANA CORREDERA PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas correderas de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

	2	2.00	1.00	4.00

4.00

APARTADO E05.01.04 BARANDILLA

E05.BARAN m BARANDILLA

Barandilla de escalera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90 cm. de altura total, compuesta por barrotes verticales cada 10 cm. entre ejes, pasamanos inferior y superior, montantes, topes y accesorios, totalmente instalada y anclada a obra cada 70 cm., incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.

Gradas inf	2	23.59	47.18
	2	43.59	87.18
	4	1.00	4.00
Gradas sup	2	48.00	96.00
	2	29.00	58.00
Escaleras	2	4.65	9.30
	2	2.85	5.70
	4	3.28	13.12
	2	1.31	2.62

323.10

APARTADO E05.01.05 SERVICIOS

E05.GRIFO u GRIFO DUCHA

Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin incluir los aparatos sanitarios) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.

Vestuario1	6	6.00
Vestuario2	6	6.00
Vestuario3	6	6.00
Vestuario4	6	6.00
Vest. masculino gimnasio	8	8.00
Vest. femenino gimnasio	8	8.00
Vest. árbitro	2	2.00

42.00

E05.INOD u INODOROS

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

Vestuario1	3	3.00
Vestuario2	3	3.00
Vestuario3	3	3.00
Vestuario4	3	3.00
Vest. masculino gimnasio	4	4.00
Vest. femenino gimnasio	4	4.00
Vest. árbitro	1	1.00
Baño masculino	4	4.00
Baño femenino	4	4.00

29.00

E05.LAV u LAVABOS

Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

Vestuario1	3	3.00
Vestuario2	3	3.00
Vestuario3	3	3.00
Vestuario4	3	3.00
Vest. masculino gimnasio	4	4.00
Vest. femenino gimnasio	4	4.00
Vest. árbitro	1	1.00
Baño masculino	4	4.00
Baño femenino	4	4.00

29.00

SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS
APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS

E05.02.PAV m2 PAVIMENTOS DEPORTIVOS

Pavimento deportivo sintético para interiores con un espesor de 6,2 mm., flexible y prefabricado en rollos, con acabado en policloruro de vinilo denso adherido a una capa de espuma vinílica de celda cerrada y armado con fibra de vidrio con superficie antideslizante, incluso preparación de la base, adhesivo especial, juntas soldadas, montaje y colocación.

1	45.00	25.00	1,125.00

1,125.00

APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

E05.02.JB u EQUIPAMIENTO JUEGOS DE BALÓN

1.00

E05.02.GIM u EQUIPAMIENTO GIMNASIA

1.00

E05.02.GR u EQUIPAMIENTO GRADAS

1.00

E05.02.VEST u EQUIPAMIENTOS VESTUARIOS

1.00

E05.02.MARC u MARCADORES

1.00

E05.02.RYC u REDES Y CORTINAS

1.00

APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS

E05.PINT.FUT u MARCAJE CAMPO FÚTBOL SALA 20x40m PINT. POLIURETANO

1.00

E05.PINT.BALC u MARCAJE BALONCESTO 15,10x28,10m PINT. POLIURETANO

1.00

E05.PINT.VOL u MARCAJE VOLEIBOL 9x18m PINT. POLIURETANO

1.00

E05.PINT.TEN u MARCAJE TENIS 10,97x23,77m PINT. POLIURETANO

1.00

E05.PINT.BALM u MARCAJE BALONMANO PINT. POLIURET.

1.00

CAPÍTULO C06 SERVICIOS
SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO

E06.01.01 **m BORDILLOS**

Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

Polideportivo	2	63.00			126.00
	2		47.50		95.00
Laterales Parking	4		25.00		100.00
	4	1.50			6.00
Carretera principal	2	63.00			126.00
	2		1.50		3.00
					456.00

E06.01.02 **m2 ACERAS**

Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

Polideportivo	2	63.00	3.00		378.00
	2	3.00	41.50		249.00
Laterales Parking	2	1.50	25.00		75.00
Carretera Principal	1	63.00	1.50		94.50
					796.50

E06.01.03 **u MOBILIARIO**

1.00

SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO

E06.02.01 **m3 ZAHORRA ARTIFICIAL**

Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

	1	60.00	35.80	0.20	429.60
	4	4.50	1.50	0.20	5.40
					435.00

E06.02.02 **t M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

	1	108.75		2.40	261.00
					261.00

E06.02.03 **u MARCAS VIALES**

1.00

CAPÍTULO C07 PINTURAS

E07.01 **m2 PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR**

Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

INTERIOR MUROS EXTERIORES					
Fachadas Principal y Trasera	2	57.00	8.00		912.00
Fachadas Laterales	2	41.50	8.00		664.00
	2	41.50	2.50	0.50	103.75
MURO EXTERIOR PISTA					
	4	45.00		3.00	540.00
	4		25.00	3.00	300.00
MUROS INTERIORES					
PLANTA BAJA					
Enfermería	2	5.60		2.70	30.24
	2		5.00	2.70	27.00
Vestuario1	2	10.00		2.70	54.00
	2		5.00	2.70	27.00
Vestuario 2	2	10.00		2.70	54.00
	2		5.00	2.70	27.00
Vestuario3	2	15.00		2.70	81.00
	2		3.40	2.70	18.36
Conserjería	4		2.50	2.70	27.00
	2	4.20		2.70	22.68
Vest. árbitro	4		3.40	2.70	36.72
	2	7.60		2.70	41.04
Cuarto de máquinas	2	3.10		2.70	16.74
	2		3.40	2.70	18.36
Vestuario4	4		5.00	2.70	54.00
	2	9.05		2.70	48.87
Vest. masculino	2	10.95			21.90
Vest. femenino	2	3.45		2.70	18.63
	2		1.50	2.70	8.10
	2	4.00		2.70	21.60
	2		5.77	2.70	31.16
Pasillo	2	1.50		2.70	8.10
Almacén	2	5.60		2.70	30.24
Aula Gimnasio	2	5.60		2.70	30.24
PRIMERA PLANTA				3.20	
Cafetería	2	12.90		3.20	82.56
	2		4.40	3.20	28.16
Baño Masculino	2	7.10		3.20	45.44
	2		4.40	3.20	28.16
Baño Femenino	2		4.40	3.20	28.16
	2	7.10		3.20	45.44
Oficinas	2		4.40	3.20	28.16
	2	12.90		3.20	82.56
					3,642.37

E07.02 **m2 PINTURA MUROS EXTERIORES**

Fachadas Principal y Trasera	2	57.00	8.00		912.00
Fachadas Laterales	2	41.50	8.00		664.00
	2	41.50	2.50	0.50	103.75
					1,679.75

CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS

1.00

CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD

1.00

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CUADRO DE PRECIOS Nº1

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E01.01 **m2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO** **0.42**

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes

CERO EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E01.02 **m3** **EXCAVACIONES** **2.94**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

E02.01 **m3** **CAPA DE REGULARIZACION** **79.36**

Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

SETENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

E02.02 **m2** **ENCOFRADO** **9.52**

Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.

NUEVE EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

E02.03 **m3** **HORMIGONADO** **189.29**

Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

CIENTO OCHENTA Y NUEVE EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA

E03.01 **kg** **ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO** **3.12**

Acero laminado S275, en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, HEB, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E03.02 **kg** **ACERO S-275 EN CORREAS** **2.92**

Acero laminado S275, en perfiles tubulares para estructuras especiales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A.

DOS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

E04.01 **m2** **CUBIERTA** **50.92**

Cerramiento de cubierta mediante paneles sandwich de espuma de poliuretano de 80mm de espesor, incluso juego completo de tornillería.

CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E04.02 **m2** **MURO PERIMETRAL** **44.06**

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, relleno de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

CUARENTA Y CUATRO EUROS con SEIS CÉNTIMOS

E04.03 **m2** **SOLERA** **8.25**

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-17,5/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

OCHO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

E04.04 **m2** **FORJADO** **54.01**

Forjado unidireccional in-situ de canto 25+4 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla hormigón aligerado 60x20x25 cm. y capa de compresión de 4 cm. de HA-25/B/16/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura, refuerzo de huecos o patinillos y pasos de conductos, refuerzos a punzonamiento, encofrado y desencofrado, formacion de vigas y zunchos. Totalmente colocado y terminado, sin repercusión de pilares. Según normas EHE-08 y DB-SE.

CINCUENTA Y CUATRO EUROS con UN CÉNTIMOS

CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO

SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO

APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA

E05.01.01MUR **m2** **MURO EXTERIOR PISTA** **23.61**

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

VEINTITRES EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.01.01TAB **m2** **TABIQUES INTERIORES** **17.78**

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

DIECISIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.02 PUERTAS

E05.ENTRADA **u** **P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm** **1,777.31**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

E05.PASO **u** **P.ENTRADA PVC 1 H.ABAT.90x210cm** **1,081.92**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MIL OCHENTA Y UN EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.CORREDERA **u** **PUER.CORRED. 1 H.AL.LB.4,00x2,10** **2,158.82**

Puerta corredera rodante de 4,00x2,10 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

DOS MIL CIENTO CINCUENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.EMERGENC **u** **P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm** **1,777.31**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

MIL SETECIENTOS SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.03 VENTANAS

E05.VENT.VEST m2 **VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS** **198.72**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.VENT.GRAD m2 **VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS** **198.72**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

CIENTO NOVENTA Y OCHO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS

E05.VENT.FIJO m2 **VENT.PVC FIJO CERR.** **60.08**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por junquillos y accesorios, totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

SESENTA EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E05.VENT.CONS m2 **VENTANA CORREDERA PVC 2 HOJAS** **175.02**

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas correderas de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

CIENTO SETENTA Y CINCO EUROS con DOS CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.04 BARANDILLA

E05.BARAN m **BARANDILLA** **156.83**

Barandilla de escalera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90 cm. de altura total, compuesta por barrotes verticales cada 10 cm. entre ejes, pasamanos inferior y superior, montantes, topes y accesorios, totalmente instalada y anclada a obra cada 70 cm., incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.

CIENTO CINCUENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

APARTADO E05.01.05 SERVICIOS

E05.GRIFO u **GRIFO DUCHA** **346.81**

Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin incluir los aparatos sanitarios) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.

TRESCIENTOS CUARENTA Y SEIS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.INOD u **INODOROS** **230.88**

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

DOSCIENTOS TREINTA EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.LAV u **LAVABOS** **117.48**

Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

CIENTO DIECISIETE EUROS con CUARENTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS

APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS

E05.02.PAV m2 **PAVIMENTO DEPORTIVO** **55.25**

CINCUENTA Y CINCO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

E05.02.JB u **EQUIPAMIENTO JUEGOS DE BALÓN** **5,569.07**

CINCO MIL QUINIENTOS SESENTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS

E05.02.GIM u **EQUIPAMIENTO GIMNASIA** **9,565.43**

NUEVE MIL QUINIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS

E05.02.GR u **EQUIPAMIENTO GRADAS** **32,359.68**

TREINTA Y DOS MIL TRESCIENTOS CINCUENTA Y NUEVE EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS

E05.02.VEST u **EQUIPAMIENTOS VESTUARIOS** **14,650.90**

CATORCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

E05.02.MARC u **MARCADORES** **5,613.05**

CINCO MIL SEISCIENTOS TRECE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

E05.02.RYC u **REDES Y CORTINAS** **16,489.36**

DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS OCHENTA Y NUEVE EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS

APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS

E05.PINT.FUT u **MARCAJE CAMPO FÚTBOL SALA 20x40m PINT. POLIURETANO** **339.05**

TRESCIENTOS TREINTA Y NUEVE EUROS con CINCO CÉNTIMOS

E05.PINT.BALC u **MARCAJE BALONCESTO 15,10x28,10m PINT. POLIURETANO** **583.72**

QUINIENTOS OCHENTA Y TRES EUROS con SETENTA YDOS CÉNTIMOS

E05.PINT.VOL u **MARCAJE VOLEIBOL 9x18m PINT. POLIURETANO** **365.81**

TRESCIENTOS SESENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS

E05.PINT.TEN u **MARCAJE TENIS 10,97x23,77m PINT. POLIURETANO** **463.12**

CUATROCIENTOS SESENTA Y TRES EUROS con DOCE CÉNTIMOS

E05.PINT.BALM u **MARCAJE BALONMANO PINT. POLIURET.** **597.76**

QUINIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

CAPÍTULO C06 SERVICIOS

SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO

E06.01.01 m **BORDILLOS** **7.90**

Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

E06.01.02 m2 **ACERAS** **19.38**

Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

DIECINUEVE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS

SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO

E06.02.01 m3 **ZAHORRA ARTIFICIAL** **17.08**

Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

DIECISIETE EUROS con OCHO CÉNTIMOS

E06.02.02 t **M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25** **17.35**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

DIECISIETE EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C07 PINTURAS

E07.01 **m2** **PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR** **8.76**

Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

OCHO EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS

E07.02 **m2** **PINTURA MUROS EXTERIORES** **9.74**

Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.

NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS **16,400.00**

DIECISEIS MIL CUATROCIENTOS EUROS

CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD **59,297.90**

CINQUIENTA Y NUEVE MIL DOSCIENTOS NOVENTA Y SIETE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CUADRO DE PRECIOS Nº2

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E01.01 **m2** **DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes

Mano de obra		0.10
Maquinaria		0.30
Suma la partida		0.40
Costes indirectos	6.00%	0.02
TOTAL PARTIDA		**0.42**

E01.02 **m3** **EXCAVACIONES**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		0.41
Maquinaria		2.36
Suma la partida		2.77
Costes indirectos	6.00%	0.17
TOTAL PARTIDA		**2.94**

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

E02.01 **m3** **CAPA DE REGULARIZACION**

Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

Mano de obra		6.79
Maquinaria		10.99
Resto de obra y materiales		57.09
Suma la partida		74.87
Costes indirectos	6.00%	4.49
TOTAL PARTIDA		**79.36**

E02.02 **m2** **ENCOFRADO**

Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.

Mano de obra		6.79
Maquinaria		0.60
Resto de obra y materiales		1.59
Suma la partida		8.98
Costes indirectos	6.00%	0.54
TOTAL PARTIDA		**9.52**

E02.03 **m3** **HORMIGONADO**

Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

Mano de obra		26.67
Maquinaria		5.64
Resto de obra y materiales		146.27
Suma la partida		178.58
Costes indirectos	6.00%	10.71
TOTAL PARTIDA		**189.29**

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA

E03.01 **kg** **ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO**

Acero laminado S275, en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, HEB, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

Mano de obra		1.19
Maquinaria		0.25
Resto de obra y materiales		1.50
Suma la partida		2.94
Costes indirectos	6.00%	0.18
TOTAL PARTIDA		**3.12**

E03.02 **kg** **ACERO S-275 EN CORREAS**

Acero laminado S275, en perfiles tubulares para estructuras especiales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A.

Mano de obra		1.01
Maquinaria		0.25
Resto de obra y materiales		1.49
Suma la partida		2.75
Costes indirectos	6.00%	0.17
TOTAL PARTIDA		**2.92**

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

E04.01 **m2** **CUBIERTA**

Cerramiento de cubierta mediante paneles sandwich de espuma de poliuretano de 80mm de espesor, incluso juego completo de tornillería.

Mano de obra		13.26
Maquinaria		0.04
Resto de obra y materiales		34.74
Suma la partida		48.04
Costes indirectos	6.00%	2.88
TOTAL PARTIDA		**50.92**

E04.02 **m2** **MURO PERIMETRAL**

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, relleno de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

Mano de obra		20.68
Maquinaria		0.02
Resto de obra y materiales		20.86
Suma la partida		41.57
Costes indirectos	6.00%	2.49
TOTAL PARTIDA		**44.06**

E04.03 **m2** **SOLERA**

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-17,5/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

Mano de obra		2.04
Maquinaria		0.15
Resto de obra y materiales		5.59
Suma la partida		7.78
Costes indirectos	6.00%	0.47

	TOTAL PARTIDA		**8.25**

E04.04 m2 FORJADO

Forjado unidireccional in-situ de canto 25+4 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla hormigón aligerado 60x20x25 cm. y capa de compresión de 4 cm. de HA-25/B/16/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura, refuerzo de huecos o patinillos y pasos de conductos, refuerzos a punzonamiento, encofrado y desencofrado, formacion de vigas y zunchos. Totalmente colocado y terminado, sin repercusión de pilares. Según normas EHE-08 y DB-SE.

Mano de obra		24.20
Maquinaria		6.90
Resto de obra y materiales		19.85
Suma la partida		50.95
Costes indirectos	6.00%	3.06
TOTAL PARTIDA		**54.01**

CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO

SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO

APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA

E05.01.01MUR m2 MURO EXTERIOR PISTA

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

Mano de obra		14.88
Resto de obra y materiales		7.39
Suma la partida		22.27
Costes indirectos	6.00%	1.34
TOTAL PARTIDA		**23.61**

E05.01.01TAB m2 TABIQUES INTERIORES

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

Mano de obra		9.75
Resto de obra y materiales		7.02
Suma la partida		16.77
Costes indirectos	6.00%	1.01
TOTAL PARTIDA		**17.78**

APARTADO E05.01.02 PUERTAS

E05.ENTRADA u P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		20.53
Resto de obra y materiales		1,656.18
Suma la partida		1,676.71
Costes indirectos	6.00%	100.60
TOTAL PARTIDA		**1,777.31**

E05.PASO u P.ENTRADA PVC 1 H.ABAT.90x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		10.27
Resto de obra y materiales		1,010.41
Suma la partida		1,020.68
Costes indirectos	6.00%	61.24
TOTAL PARTIDA		**1,081.92**

E05.CORREDERA u PUER.CORRED. 1 H.AL.LB.4,00x2,10

Puerta corredera rodante de 4,00x2,10 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

Mano de obra		67.90
Resto de obra y materiales		1,968.72
Suma la partida		2,036.62
Costes indirectos	6.00%	122.20
TOTAL PARTIDA		**2,158.82**

E05.EMERGENC u P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		20.53
Resto de obra y materiales		1,656.18
Suma la partida		1,676.71
Costes indirectos	6.00%	100.60
TOTAL PARTIDA		**1,777.31**

APARTADO E05.01.03 VENTANAS

E05.VENT.VEST m2 VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		6.16
Resto de obra y materiales		181.31
Suma la partida		187.47
Costes indirectos	6.00%	11.25
TOTAL PARTIDA		**198.72**

E05.VENT.GRAD m2 VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		6.16
Resto de obra y materiales		181.31
Suma la partida		187.47
Costes indirectos	6.00%	11.25
TOTAL PARTIDA		**198.72**

E05.VENT.FIJO m2 VENT.PVC FIJO CERR.

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por junquillos y accesorios, totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		5.39
Resto de obra y materiales		51.29
Suma la partida		56.68

		Costes indirectos	6.00%	3.40
		TOTAL PARTIDA		**60.0**

E05.VENT.CONS m2 VENTANA CORREDERA PVC 2 HOJAS

Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas co-rrederas de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, ho-jas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

Mano de obra		6.16
Resto de obra y materiales		158.95
Suma la partida		165.11
Costes indirectos	6.00%	9.91
TOTAL PARTIDA		**175.02**

APARTADO E05.01.04 BARANDILLA

E05.BARAN m BARANDILLA

Barandilla de escalera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90 cm. de altura total, compuesta por barrotes verticales cada 10 cm. entre ejes, pasamanos inferior y superior, montantes, topes y accesorios, totalmente instalada y anclada a obra cada 70 cm., incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.

Mano de obra		16.98
Resto de obra y materiales		130.97
Suma la partida		147.95
Costes indirectos	6.00%	8.88
TOTAL PARTIDA		**156.83**

APARTADO E05.01.05 SERVICIOS

E05.GRIFO u GRIFO DUCHA

Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin in-cluir los aparatos sanitarios) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.

Mano de obra		8.69
Resto de obra y materiales		318.49
Suma la partida		327.18
Costes indirectos	6.00%	19.63
TOTAL PARTIDA		**346.81**

E05.INOD u INODOROS

Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al so-lado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de es-cuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).

Mano de obra		22.58
Resto de obra y materiales		195.23
Suma la partida		217.81
Costes indirectos	6.00%	13.07
TOTAL PARTIDA		**230.88**

E05.LAV u LAVABOS

Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.

Mano de obra		22.58
Resto de obra y materiales		88.25
Suma la partida		110.83
Costes indirectos	6.00%	6.65
TOTAL PARTIDA		**117.48**

SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS

APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS

E05.02.PAV m2 PAVIMENTO DEPORTIVO

Mano de obra		4.62
Resto de obra y materiales		47.50
Suma la partida		52.12
Costes indirectos	6.00%	3.13
TOTAL PARTIDA		**55.25**

APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO

E05.02.JB u EQUIPAMIENTO JUEGOS DE BALÓN

Mano de obra		715.28
Resto de obra y materiales		4,538.56
Suma la partida		5,253.84
Costes indirectos	6.00%	315.23
TOTAL PARTIDA		**5,569.07**

E05.02.GIM u EQUIPAMIENTO GIMNASIA

Mano de obra		430.65
Resto de obra y materiales		8,593.34
Suma la partida		9,023.99
Costes indirectos	6.00%	541.44
TOTAL PARTIDA		**9,565.43**

E05.02.GR u EQUIPAMIENTO GRADAS

Mano de obra		2,016.00
Resto de obra y materiales		28,512.00
Suma la partida		30,528.00
Costes indirectos	6.00%	1,831.68
TOTAL PARTIDA		**32,359.68**

E05.02.VEST u EQUIPAMIENTOS VESTUARIOS

Mano de obra		1,893.60
Resto de obra y materiales		11,928.00
Suma la partida		13,821.60
Costes indirectos	6.00%	829.30
TOTAL PARTIDA		**14,650.90**

E05.02.MARC u MARCADORES

Mano de obra		84.15
Resto de obra y materiales		5,211.18
Suma la partida		5,295.33
Costes indirectos	6.00%	317.72
TOTAL PARTIDA		**5,613.05**

E05.02.RYC u REDES Y CORTINAS

Mano de obra		1,928.00
Resto de obra y materiales		13,628.00
Suma la partida		15,556.00
Costes indirectos	6.00%	933.36
TOTAL PARTIDA		**16,489.36**

APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS

E05.PINT.FUT u MARCAJE CAMPO FÚTBOL SALA 20x40m PINT. POLIURETANO

Mano de obra		168.30
Resto de obra y materiales		151.56
Suma la partida		319.86
Costes indirectos	6.00%	19.19
TOTAL PARTIDA		**339.05**

E05.PINT.BALC u MARCAJE BALONCESTO 15,10x28,10m PINT. POLIURETANO

			Mano de obra		378.68
			Resto de obra y materiales		172.00
			Suma la partida		550.68
			Costes indirectos	6.00%	33.04
			TOTAL PARTIDA		**583.72**
E05.PINT.VOL	**u**	**MARCAJE VOLEIBOL 9x18m PINT. POLIURETANO**			
			Mano de obra		210.38
			Resto de obra y materiales		134.72
			Suma la partida		345.10
			Costes indirectos	6.00%	20.71
			TOTAL PARTIDA		**365.81**
E05.PINT.TEN	**u**	**MARCAJE TENIS 10,97x23,77m PINT. POLIURETANO**			
			Mano de obra		302.19
			Resto de obra y materiales		134.72
			Suma la partida		436.91
			Costes indirectos	6.00%	26.21
			TOTAL PARTIDA		**463.12**
E05.PINT.BALM	**u**	**MARCAJE BALONMANO PINT. POLIURET.**			
			Mano de obra		378.68
			Resto de obra y materiales		185.24
			Suma la partida		563.92
			Costes indirectos	6.00%	33.84
			TOTAL PARTIDA		**597.76**

CAPÍTULO C06 SERVICIOS

SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO

E06.01.01 **m** **BORDILLOS**

Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.

Mano de obra		3.29
Resto de obra y materiales		4.16
Suma la partida		7.45
Costes indirectos	6.00%	0.45
TOTAL PARTIDA		**7.90**

E06.01.02 **m2** **ACERAS**

Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.

Mano de obra		8.42
Resto de obra y materiales		9.86
Suma la partida		18.28
Costes indirectos	6.00%	1.10
TOTAL PARTIDA		**19.38**

SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO

E06.02.01 **m3** **ZAHORRA ARTIFICIAL**

Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.

Mano de obra		0.50
Maquinaria		2.78
Resto de obra y materiales		12.83
Suma la partida		16.11
Costes indirectos	6.00%	0.97
TOTAL PARTIDA		**17.08**

E06.02.02 **t** **M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25**

Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.

Mano de obra		0.84
Maquinaria		5.55
Resto de obra y materiales		9.98
Suma la partida		16.37
Costes indirectos	6.00%	0.98
TOTAL PARTIDA		**17.35**

CAPÍTULO C07 PINTURAS

E07.01 **m2** **PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR**

Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.

Mano de obra		4.07
Resto de obra y materiales		4.19
Suma la partida		8.26
Costes indirectos	6.00%	0.50
TOTAL PARTIDA		**8.76**

E07.02 **m2** **PINTURA MUROS EXTERIORES**

Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.

Mano de obra		4.75
Resto de obra y materiales		4.44
Suma la partida		9.19
Costes indirectos	6.00%	0.55
TOTAL PARTIDA		**9.74**

CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS

SIN DESCOMPOSICIÓN	**16,400..00**

CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD

SIN DESCOMPOSICIÓN	**59,297.90**

PRESUPUESTOS POR CAPÍTULOS

PRESUPUESTOS POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

E01.01 **m2 DESPEJE Y DESBROCE DEL TERRENO**

Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga sobre camión de los productos resultantes

5,247.90 0.42 2,204.12

E01.02 **m3 EXCAVACIONES**

Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin carga ni transporte al vertedero y con p.p. de medios auxiliares.

5,525.00 2.94 16,243.50

TOTAL CAPÍTULO C01 MOVIMIENTO DE TIERRAS..... 18,447.62

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

E02.01 **m3 CAPA DE REGULARIZACION**

Hormigón en masa HM-5/B/32, de 5 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm. elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido con grúa, vibrado y colocación. Según EHE-08 y DB-SE-C.

299.25 79.36 23,748.48

E02.02 **m2 ENCOFRADO**

Encofrado y desencofrado metálico en zapatas, zanjas, vigas, encepados y 50 posturas, incluyendo la aplicación de aditivo desencofrante. Según EHE-08 y DB-SE-C.

1,001.40 9.52 9,533.33

E02.03 **m3 HORMIGONADO**

Hormigón armado HA-25/B/32/IIa, de 25 N/mm2., consistencia blanda, Tmáx. 32 mm., para ambiente humedad alta, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso armadura (40 kg/m3.), vertido con grúa, vibrado, curado y colocado. Según EHE.

574.09 189.29 108,669.50

TOTAL CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES 141,951.31

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA

E03.01 **kg ACERO S-275 EN ESTRUCTURA DE ACERO**

Acero laminado S275, en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, HEB, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, totalmente montada y colocada. Según CTE-DB-SE-A.

89,922.25 3.12 280,557.42

E03.02 **kg ACERO S-275 EN CORREAS**

Acero laminado S275, en perfiles tubulares para estructuras especiales, i/soldaduras, nudos, despuntes y dos manos de imprimación con pintura de minio de plomo electrolítico, y p.p. de piezas especiales y elementos de unión; totalmente montado y colocado. Según CTE-DB-SE-A.

12,167.22 2.92 35,528.28

TOTAL CAPÍTULO C03 ESTRUCTURA METÁLICA 316,085.70

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

E04.01 **m2 CUBIERTA**

Cerramiento de cubierta mediante paneles sandwich de espuma de poliuretano de 80mm de espesor, incluso juego completo de tornillería.

2,382.60 50.92 121,321.99

E04.02 **m2 MURO PERIMETRAL**

Fábrica de bloques huecos de hormigón blanco de 40x20x20 cm. colocado a una cara vista, recibidos con mortero de cemento blanco BL-II 42,5 R y arena de río 1/4, mortero M-10/BL, relleno de hormigón HA-25/P/20/I y armaduras según normativa, i/p.p. de formación de dinteles, zunchos, jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, llagueado, roturas, replanteo, nivelación, aplomado, limpieza y medios auxiliares, medida deduciendo huecos superiores a 2 m2. Según DB-SE-F y RC-08.

1,679.75 44.06 74,009.79

E04.03 **m2 SOLERA**

Solera de hormigón en masa de 10 cm. de espesor sin uso estructural, realizada con hormigón HM-17,5/B/16, de central, i/vertido, curado, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado. Según normativa en vigor DB-SE-C y EHE-08.

2,365.50 8.25 19,515.38

E04.04 **m2 FORJADO**

Forjado unidireccional in-situ de canto 25+4 cm., formado por nervios in situ de ancho de 12 cm. de hormigón, separados 72 cm. entre ejes, bovedilla hormigón aligerado 60x20x25 cm. y capa de compresión de 4 cm. de HA-25/B/16/I, elaborado en central, i/p.p. de armadura, refuerzo de huecos o patinillos y pasos de conductos, refuerzos a punzonamiento, encofrado y desencofrado, formacion de vigas y zunchos. Totalmente colocado y terminado, sin repercusión de pilares. Según normas EHE-08 y DB-SE.

1,790.76 54.01 96,718.95

TOTAL CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS 311,566.11

CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO

SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO

APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA

E05.01.01MUR **m2 MURO EXTERIOR PISTA**

Fábrica de ladrillo doble de 25x12x8 cm. de 1 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-M 32,5 R y arena de río 1/6, mortero tipo M-5, para revestir, i/replanteo, nivelación, aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares, s/ DB-SE-F y RC-08, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

420.00 23.61 9,916.20

E05.01.01TAB **m2 TABIQUES INTERIORES**

Tabique de ladrillo hueco sencillo de 24x12x4 cm., recibido con pasta de yeso negro, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/DB-SE-F y RC-08, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.

561.32 17.78 9,980.27

TOTAL APARTADO E05.01.01 TABIQUERIA..... 19,896.47

APARTADO E05.01.02 PUERTAS

E05.ENTRADA **u P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

2.00 1,777.31 3,554.62

E05.PASO **u P.ENTRADA PVC 1 H.ABAT.90x210cm**

Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 1 hoja abatible con eje vertical, de 90x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hoja con paneles de seguridad y decorada con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.

20.00 1,081.92 21,638.40

E05.CORREDERA **u PUER.CORRED. 1 H.AL.LB.4,00x2,10**

Puerta corredera rodante de 4,00x2,10 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).

			3.00	2,158.82	6,476.46
E05.EMERGENC	u	P.ENTRADA PVC 2 H.ABAT.180x210cm			
		Puerta de acceso, de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 2 hojas abatibles con eje vertical, de 180x210 cm. de medidas totales, compuesta por cerco, hojas con paneles de seguridad y decoradas con molduras, y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			2.00	1,777.31	3,554.62
		TOTAL APARTADO E05.01.02 PUERTAS			**35,224.10**
		APARTADO E05.01.03 VENTANAS			
E05.VENT.VEST	m2	VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS			
		Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			149.50	198.72	29,708.64
E05.VENT.GRAD	m2	VENTANAS ABATIBLES PVC 2 HOJAS			
		Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas abatibles de 2 hojas, con eje vertical, compuesta por cerco, hoja y herrajes bicromatados de colgar y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			42.00	198.72	8,346.24
E05.VENT.FIJO	m2	VENT.PVC FIJO CERR.			
		Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanales fijos para escaparates o cerramientos en general, para acristalar, compuesta por junquillos y accesorios, totalmente instalada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			44.55	60.08	2,676.56
E05.VENT.CONS	m2	VENTANA CORREDERA PVC 2 HOJAS			
		Carpintería de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, en ventanas correderas de 2 hojas, menores o iguales a 2,50 m2. de superficie total, compuesta por cerco, hojas, accesorios y herrajes bicromatados de deslizamiento y de seguridad, totalmente instalada sobre precerco de aluminio y ajustada, incluso con p.p. de medios auxiliares.			
			4.00	175.02	700.08
		TOTAL APARTADO E05.01.03 VENTANAS			**41,431.52**
		APARTADO E05.01.04 BARANDILLA			
E05.BARAN	m	BARANDILLA			
		Barandilla de escalera de perfiles de PVC, con refuerzos interiores de acero galvanizado, de 90 cm. de altura total, compuesta por barrotes verticales cada 10 cm. entre ejes, pasamanos inferior y superior, montantes, topes y accesorios, totalmente instalada y anclada a obra cada 70 cm., incluso con p.p. de medios auxiliares y pequeño material para su recibido, terminada.			
			323.10	156.83	50,671.77
		TOTAL APARTADO E05.01.04 BARANDILLA			**50,671.77**
		APARTADO E05.01.05 SERVICIOS			
E05.GRIFO	u	GRIFO DUCHA			
		Suministro y colocación de mezclador termostático de empotrar para baños y/o duchas (sin incluir los aparatos sanitarios) con salida de 3/4" de diámetro, instalado con todos los elementos necesarios, y funcionando.			
			42.00	346.81	14,566.02
E05.INOD	u	INODOROS			
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).			
			29.00	230.88	6,695.52
E05.LAV	u	LAVABOS			
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco de 56x46 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifos de repisa cromados, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.			
			29.00	117.48	3,406.92
		TOTAL APARTADO E05.01.05 SERVICIOS			**24,668.46**
		TOTAL SUBCAPÍTULO E05.01 EQUIPAMIENTO BÁSICO			**171,892.32**
		SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS			
		APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS			
E05.02.PAV	m2	PAVIMENTO DEPORTIVO			
			1,125.00	55.25	62,156.25
		TOTAL APARTADO E05.02.01 PAVIMENTOS DEPORTIVOS			**62,156.25**
		APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO			
E05.02.JB	u	EQUIPAMIENTO JUEGOS DE BALÓN			
			1.00	5,569.07	5,569.07
E05.02.GIM	u	EQUIPAMIENTO GIMNASIA			
			1.00	9,565.43	9,565.43
E05.02.GR	u	EQUIPAMIENTO GRADAS			
			1.00	32,359.68	32,359.68
E05.02.VEST	u	EQUIPAMIENTOS VESTUARIOS			
			1.00	14,650.90	14,650.90
E05.02.MARC	u	MARCADORES			
			1.00	5,613.05	5,613.05
E05.02.RYC	u	REDES Y CORTINAS			
			1.00	16,489.36	16,489.36
		TOTAL APARTADO E05.02.02 EQUIPAMIENTO DEPORTIVO			**84,247.49**
		APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS			
E05.PINT.FUT	u	MARCAJE CAMPO FÚTBOL SALA 20x40m PINT. POLIURETANO			
			1.00	339.05	339.05
E05.PINT.BALC	u	MARCAJE BALONCESTO 15,10x28,10m PINT. POLIURETANO			
			1.00	583.72	583.72
E05.PINT.VOL	u	MARCAJE VOLEIBOL 9x18m PINT. POLIURETANO			
			1.00	365.81	365.81
E05.PINT.TEN	u	MARCAJE TENIS 10,97x23,77m PINT. POLIURETANO			
			1.00	463.12	463.12
E05.PINT.BALM	u	MARCAJE BALONMANO PINT. POLIURET.			
			1.00	597.76	597.76
		TOTAL APARTADO E05.02.03 MARCADOS Y PINTURAS			**2,349.46**
		TOTAL SUBCAPÍTULO E05.02 INSTALACIONES DEPORTIVAS			**148,753.20**
		TOTAL CAPÍTULO C05 EQUIPAMIENTO			**320,645.52**
		CAPÍTULO C06 SERVICIOS			
		SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO			
E06.01.01	m	BORDILLOS			
		Bordillo de hormigón monocapa, achaflanado, de 9-10x20 cm. colocado sobre solera de hormigón HM-15/P/40, de 10 cm. de espesor, i/excavación necesaria, rejuntado y limpieza.			
			456.00	7.90	3,602.40
E06.01.02	m2	ACERAS			
		Pavimento de loseta hidráulica color pizarra de 30x30 cm., con resaltos cilíndricos tipo botón, sentada con mortero 1/6 de cemento (tipo M-5), i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza.			
			796.50	19.38	15,436.17
E06.01.03	u	MOBILIARIO			

		1.00	3,836.70	3,836.70
	TOTAL SUBCAPÍTULO E06.01 MOBILIARIO URBANO.....			**22,875.27**
	SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO			
E06.02.01	**m3 ZAHORRA ARTIFICIAL**			
	Zahorra artificial en capas de base (husos ZA(20)/ZA(25)), puesto en obra, extendida y compactada, incluso preparación de la superficie de asiento, en capas de 20/30 cm. de espesor, medido sobre perfil. Desgaste de los Ángeles de los áridos < 25.			
		435.00	17.08	7,429.80
E06.02.02	**t M.B.C. TIPO AC22 bin S DESG.ÁNGELES<25**			
	Mezcla bituminosa en caliente tipo AC22 base G en capa intermedia, con áridos con desgaste de los Ángeles < 25, fabricada y puesta en obra, extendido y compactación, excepto filler de aportación y betún.			
		261.00	17.35	4,528.35
E06.02.03	**u MARCAS VIALES**			
		1.00	1,617.78	1,617.78
	TOTAL SUBCAPÍTULO E06.02 APARCAMIENTO.....			**13,575.93**
	TOTAL CAPÍTULO C06 SERVICIOS.....			**36,451.20**
	CAPÍTULO C07 PINTURAS			
E07.01	**m2 PINTURA TABIQUERÍA INTERIOR**			
	Pintura plástica lisa mate en colores claros, sobre paramentos horizontales y verticales, lavable dos manos, incluso mano de imprimación de fondo, plastecido y mano de acabado.			
		3,642.37	8.76	31,907.16
E07.02	**m2 PINTURA MUROS EXTERIORES**			
	Pintura acrílica plástica aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada, i/limpieza de superficie, mano de fondo con plástico diluido y acabado con dos manos.			
		1,679.75	9.74	16,360.77
	TOTAL CAPÍTULO C07 PINTURAS			**48,267.93**
	CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS			
		1,00	16,400.00	16,400.00
	TOTAL CAPÍTULO C08 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			**16,400.00**
	CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD			
		1,00	59,297.90	59,297.90
	TOTAL CAPÍTULO C09 SEGURIDAD Y SALUD			**59,297.90**

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS	18,447.62	1.45
C02	CIMENTACIONES	141,951.31	11.19
C03	ESTRUCTURA METÁLICA	316,085.70	24.91
C04	CERRAMIENTOS	311,566.11	24.55
C05	EQUIPAMIENTO	320,645.52	25.27
C06	SERVICIOS	36,451.20	2.87
C07	PINTURAS	48,267.93	3.80
C08	GESTIÓN DE RESIDUOS	16,400.00	1.29
C09	SEGURIDAD Y SALUD	59,297.90	4.67

PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL	**1.269.113,29 €**
13,00 .. % Gastos generales	164.984,73€
6,00 .. % Beneficio industrial	76.146,80€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN SIN I.V.A.	**1.510.244,82€**
21,00…% I.V.A	317.151,41€
PRESUPUESTO BASE DE LICITACIÓN CON I.V.A.	**1.827.396,23€**

Asciende el presupuesto a la expresada cantidad de UN MILLÓN OCHOCIENTOS VEINTISIETE MIL TRESCIENTOS NOVENTA Y SEIS EUROS con VEINTIRÉS CÉNTIMOS, a Junio de 2017.

Santander, a Junio 2017.

Autor del proyecto

Eduardo Gómez Martínez