



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR INGENIEROS
INDUSTRIALES VALENCIA

TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS INDUSTRIALES

CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

AUTOR: BRYAN FRANCISCO DÁVILA ESPARZA

TUTOR: FRANCISCO JAVIER PELLICER CLIMENT

Curso Académico: 2014-15

A Marlene, por su apoyo incondicional.

RESUMEN

El Trabajo Fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales "*Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna (Valencia)*" del alumno Bryan Francisco Dávila Esparza de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales, tiene como alcance calcular y proyectar una nave industrial de estructura metálica y elaborar los documentos técnicos *Memoria, Planos, Presupuesto y Anejos*, necesarios para su construcción.

Para esto se aplicarán los conocimientos de ingeniería mecánica y resistencia de materiales al diseño de estructuras y construcciones industriales, así como la toma de decisiones y el razonamiento crítico. Todo esto siguiendo la normativa técnica vigente correspondiente.

1 DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

- 1.1 Objeto del trabajo
- 1.2 Antecedentes
- 1.3 Localización de las obras
- 1.4 Normativa
- 1.5 Necesidades espaciales y constructivas
- 1.6 Descripción de la solución adoptada
- 1.7 Resumen del presupuesto

2 DOCUMENTO 2. PLANOS

- 2.1 Situación del polígono y emplazamiento de la parcela
- 2.2 Distribución en parcela
- 2.3 Distribución en planta
- 2.4 Replanteo
- 2.5 Cimentación: planta
- 2.6 Cimentación: detalle de zapatas 1
- 2.7 Cimentación: detalle de zapatas 2
- 2.8 Cimentación: detalle de vigas de atado
- 2.9 Cimentación: detalle de placas de anclaje
- 2.10 Estructura 3D

2.11 Estructura: pórtico de fachada y pórtico interior

2.12 Estructura: fachadas laterales

2.13 Estructura: cubierta

2.14 Fachadas delantera y trasera

2.15 Fachadas laterales

2.16 Cubierta

2.17 Detalles constructivos: uniones 1

2.18 Detalles constructivos: uniones 2

3 DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO

3.1 Cuadro de precios descompuestos

3.2 Mediciones y presupuesto

3.3 Resumen general

4 ANEJO I. NORMATIVA URBANÍSTICA

5 ANEJO II. CÁLCULOS

CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

DOCUMENTO 1. MEMORIA DESCRIPTIVA

Autor: Bryan Francisco Dávila Esparza
Tutor: Francisco Javier Pellicer Climent

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	OBJETO DEL TRABAJO.....	3
2	ANTECEDENTES	3
2.1	Motivación.....	3
2.2	Introducción al problema	3
3	LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS.....	3
3.1	Situación y descripción del polígono	3
3.2	Situación de la nave y descripción de la parcela	5
4	NORMATIVA	6
5	NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS	6
5.1	Dimensiones y descripción de la nave.....	6
5.2	Distribución en planta	8
6	DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA	9
6.1	Actuaciones previas.....	9
6.1.1	Limpieza y nivelación del terreno.....	9
6.1.2	Excavación del terreno	9
6.1.3	Transporte de tierras.....	9
6.2	Cimentación.....	10
6.2.1	Hormigón de limpieza	10
6.2.2	Zapatas y vigas de atado	10
6.3	Solera.....	12
6.4	Cerramientos.....	12
6.4.1	Fachadas frontales.....	12
6.4.2	Fachadas laterales	13
6.4.3	Cubierta	13
6.5	Estructura	14
6.5.1	Pórtico interior	14
6.5.2	Pórtico de fachada.....	15
6.5.3	Viga contraviento	16
6.5.4	Arriostramiento lateral.....	17

6.5.5	Viga perimetral	18
6.5.6	Correas	18
6.5.7	Placas de anclaje.....	19
6.6	Acciones consideradas	19
6.6.1	Acciones permanentes	19
6.6.2	Acciones variables	20
6.6.3	Acciones accidentales.....	20
6.7	Materiales.....	20
6.7.1	Acero S275JR	20
6.7.2	Acero S235JR	21
6.7.3	Acero B500S	21
6.7.4	Hormigón HM-150/P/30.....	21
6.7.5	Hormigón HA-25/B/20/II-a.....	22
6.7.6	Hormigón HA-30/B/20/II-a.....	22
7	Resumen del presupuesto.....	22

1 OBJETO DEL TRABAJO

El presente documento forma parte del Trabajo Fin de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales del alumno Bryan Francisco Dávila Esparza. Dicho trabajo tiene como objeto la realización de un proyecto de construcción de una nave industrial de estructura metálica.

Se ha procedido al cálculo estructural de las cimentaciones y de la estructura metálica de la nave, así como a la elaboración de los planos y presupuestos necesarios para su construcción. En esta memoria descriptiva se detallan los procedimientos seguidos y las conclusiones obtenidas como resultado del trabajo realizado por el alumno.

El cálculo y la determinación de las instalaciones (eléctricas, ventilación, pluviales...) quedan fuera del alcance del proyecto.

2 ANTECEDENTES

2.1 Motivación

El motivo principal para la realización del presente Trabajo Fin de Grado es culminar con los estudios de Grado en Ingeniería en Tecnologías Industriales y poner en práctica los conocimientos adquiridos a lo largo de dicho grado. El interés personal del autor por el ámbito de la construcción y edificación industrial, así como la ampliación de conocimientos en la materia, justifican la elección del Trabajo Fin de Grado ofertado por el Departamento de Ingeniería de la Construcción y de Proyectos de Ingeniería Civil de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales.

2.2 Introducción al problema

Como se ha mencionado anteriormente, el trabajo consiste en la realización de un proyecto de nave industrial. Dicha nave se destinará a instalaciones deportivas, concretamente a pistas de pádel en cubierto, y tendrá unas dimensiones de 28x80x9.5 metros y una superficie en planta de 2240 m^2 . La nave constará de una estructura metálica de tipo pórtico simple a dos aguas y estará situada en el Polígono Industrial Fuente del Jarro, en el municipio de Paterna (Valencia).

3 LOCALIZACIÓN DE LAS OBRAS

3.1 Situación y descripción del polígono

El Polígono Industrial Fuente del Jarro está localizado a 10 km al Noroeste de Valencia y se encuentra conectado con esta mediante la carretera CV-34. Tiene accesos de entrada y salida directa a la

autovía A7-E15 que lo conecta con Alicante, Murcia y Andalucía hacia el Sur, y con Castellón y Cataluña hacia el Norte. La carretera de Paterna – Liria comunica al polígono con Madrid, y el bypass V30 lo rodea facilitando la conexión con posibles destinos de interés como el Puerto de Valencia o el Aeropuerto de Manises.



Imagen 3.1 Valencia



Imagen 3.2 Paterna

La ubicación del polígono se encuentra detallada en el *Plano nº1. Situación y emplazamiento de la parcela*.

El suelo del polígono es propiedad municipal, según el Convenio de Colaboración firmado entre el Ayuntamiento de Paterna, SEPES y ASIVALCO (Asociación de empresas del Polígono Industrial Fuente del Jarro). Cuenta con una superficie total de aproximadamente 3.250.000 m² repartidos en 480 parcelas edificables, redes viarias, zonas verdes y dotaciones (véase la *Tabla 3.1*).

Elemento	Superficie	Porcentaje
Parcelas edificables	2.460.800 m ²	75.57%
Red viaria	615.735 m ²	18.93%
Zonas verdes	164.267 m ²	5.04%
Dotaciones	15.791 m ²	0.46%
TOTAL	3.256.593 m²	100%

Tabla 3.1 Superficies del polígono

En cuanto a dotaciones e infraestructuras, el polígono dispone de instalaciones de suministro eléctrico y de alumbrado público, abastecimiento de agua potable, red de alcantarillado y red de telefonía fija. Dispone también de un Parque de Bomberos propiedad del Consorcio Provincial, y de

18 hidrantes repartidos por todo el polígono. Existe además una estación depuradora de aguas residuales situada a 1.5 km del polígono y con un caudal aproximado de 10.000 m³/día.

El polígono cuenta con empresas de casi todos los sectores como el eléctrico, mecánico, de la construcción, químico, textil, agroalimentario o energético; además de servicios como correos y telégrafos, bancos, restaurantes y comercios varios.

Con respecto a edificabilidad, ocupación y retranqueos en las parcelas, la normativa del polígono establece lo siguiente:

Elemento	Observaciones
Parcela mínima indivisible	250 m ²
Ocupación mínima por parcela	30% de la superficie en planta de la parcela
Superficie mínima para aparcamientos	10% de la superficie en planta destinada a naves de fabricación y almacenaje
Retranqueo frontal mínimo	10m o 5m en función de la categoría de industria
Retranqueo lateral mínimo	3m
Retranqueos mínimos en fachadas no representativas	5m
Altura máxima	Sin limitación
Sótanos y semisótanos	Permitidos previa justificación

Tabla 3.2 Normativa urbanística del polígono

Para información más detallada consultar el *Anejo I. Normativa Urbanística* del documento *Anejos*.

3.2 Situación de la nave y descripción de la parcela

La nave industrial se sitúa en la subdivisión 3B de la parcela 4 del Polígono Industrial Fuente del Jarro, en el municipio de Paterna (Valencia), como se puede apreciar en el *Plano nº1. Situación del polígono y emplazamiento de la parcela*.

Dicha subdivisión se encuentra en el lado sur de la parcela, circundada por las calles *Carrer de L'Algepser*, *Carrer dels Coeters* y *Carrer Corretger*. Dispone de un acceso de entrada por la fachada frontal y un acceso de salida por la fachada lateral. La geometría de la parcela es un cuadrilátero de 128 m de largo por 55 m de ancho con dos de sus esquinas redondeadas a causa del cruce de las calles a las que tiene acceso y ocupa una superficie aproximada de 7020 m².

Las vías de acceso, dimensiones y geometría de la parcela se pueden consultar en el *Plano nº2. Distribución en parcela*.

Con objeto de cumplir la normativa urbanística vigente en el polígono, se han adoptado retranqueos de 6.20 m en las dos fachadas no representativas de la parcela y retranqueos de 41.92 m y 20.80 m en las fachadas frontal y lateral respectivamente, como se puede apreciar en el *Plano nº4. Replanteo*.

El espacio libre resultante de dichos retranqueros ha sido destinado a aparcamientos y a pistas de pádel al aire libre, como se puede apreciar en el *Plano nº2. Distribución en parcela*.

Elemento	Superficie
Superficie total de la parcela	7019.5 m ²
Superficie de la nave	2240 m ²
Retranqueo frontal	41.92 m
Retranqueo trasero	6.2 m
Retranqueo lateral norte	20.8 m
Retranqueo lateral sur	6.2 m

Tabla 3.3 Geometría y descripción de la parcela

4 NORMATIVA

Para la elaboración del presente proyecto, así como para la definición de materiales de la estructura metálica y de la cimentación y para el cálculo estructural de la nave, se han tenido en cuenta la siguiente normativa:

- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Acciones en la Edificación y Seguridad Estructural (*CTE-AE-SE-1-Resistencia y estabilidad* y *CTE-AE-SE-2-Aptitud al servicio*) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Seguridad Estructural, Capacidad Portante y Aptitud al Servicio en Elementos de Cimentación (*CTE-DB-C*) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Documento Básico del Código Técnico de la Edificación referente a Aceros para Estructuras Metálicas (*CTE-DB-A*) aprobado en el Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo.
- Instrucción de Hormigón Estructural (*EHE-08*) aprobado en el Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio.
- Ordenanzas Reguladoras del Plan Parcial Fuente del Jarro 1º y 2º Fase, aprobado con fecha 20 de Marzo de 1966 y contenido en el Plan General de Ordenación Urbana de Paterna (véase *Anejo I. Normativa Urbanística*).

5 NECESIDADES ESPACIALES Y CONSTRUCTIVAS

5.1 Dimensiones y descripción de la nave

En el *Plano nº 10. Estructura 3D* se puede apreciar un esquema general de la estructura de la nave (en dicho plano no se incluyen las correas de cubierta ni de las fachadas laterales).

Según el Reglamento de Juego del Pádel, una pista reglamentaria de pádel es un rectángulo de 10 m de ancho por 20 m de largo cerrado por paredes o muros con una altura máxima, en los extremos, de 4 m.

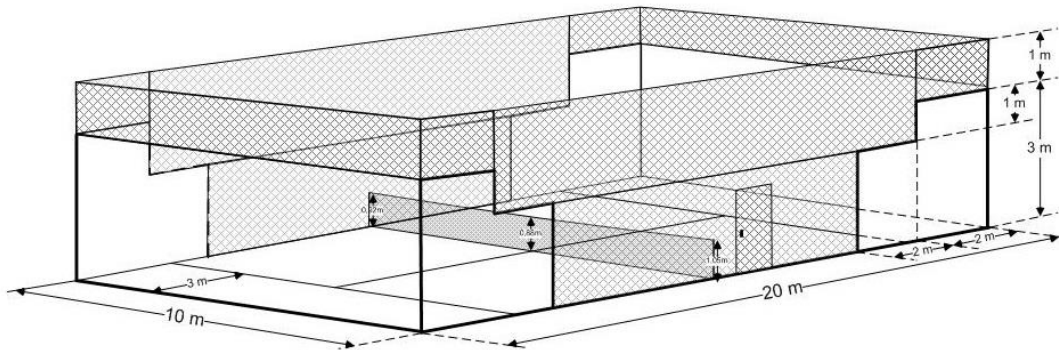


Imagen 5.1 Pista reglamentaria de pádel

Con el objetivo de instalar el mayor número posible de pistas en cubierto (la disposición de estas se especifica en el punto 5.2 *Distribución en planta*), la nave proyectada tiene una luz de 28 m, con una separación entre pilares de fachada de 7 m y una longitud de 80 m, con una separación entre pórticos de 5 m. Así, el área en planta comprendida por los cuatro pilares esquineros de la nave es de 2240 m^2 . Para que el ejercicio de la actividad a la que está destinada la nave sea idóneo, será necesaria una cubierta elevada. Por tanto, se han tomado una altura de cumbrera de 9.5 m y una altura de pilar de 8 m. Así, la pendiente de la cubierta es de 10.71%.

Las medidas anteriores se han tomado considerando únicamente los ejes centrales de los pilares. Si tenemos en cuenta las dimensiones de los mismos y el cerramiento de cubiertas frontales y laterales, podemos aproximar el área total en planta de la nave alrededor de unos 2290 m^2 .

Se ha dispuesto una entrada principal en la fachada delantera de dimensiones 4×4.18 metros. Además la nave tiene varias salidas de emergencia de dimensiones 1.7×3 metros y dispuestas según el *Plano nº14. Fachadas delantera y trasera* y *Plano nº15. Fachadas laterales*. En dichos planos se detalla también la disposición de ventanas para entrada de luz en las fachadas laterales y trasera.

En la cubierta de la nave se han dispuesto varios lucernarios para entrada de luz de dimensiones 1.5×8 m. La distribución de estas se encuentra indicada en el *Plano nº16. Cubierta*

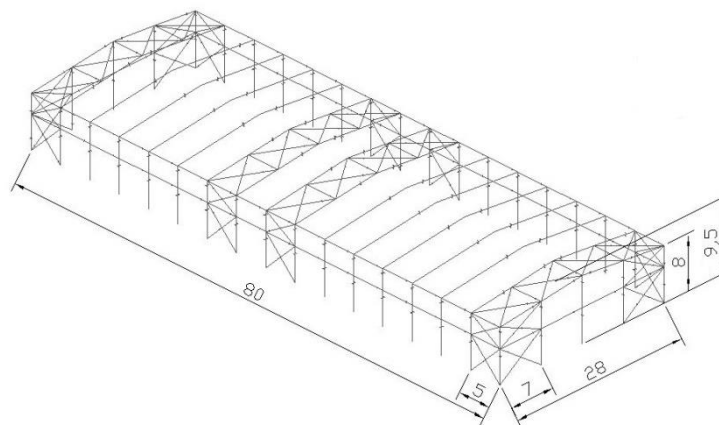


Figura 5.2 Estructura general de la nave

5.2 Distribución en planta

En el *Plano nº3. Distribución en planta* se ha detallado la disposición de todos los elementos comprendidos dentro de la nave.

En este se puede observar que se han colocado cinco pistas de pádel en cubierto de tal forma que el eje mayor de las mismas sea paralelo al plano de pórticos. La separación entre pistas consecutivas es de 3 m (sin tener en cuenta el espacio ocupado por los cerramientos) facilitando así la entrada y salida de los usuarios. Las pistas se han colocado a 1.5 m de la fachada lateral norte, dejando una distancia libre de 6.3 m entre el lado opuesto de las mismas y la fachada lateral sur. Este espacio libre ha sido utilizado para la colocación de varias mesas y sillas y de un pasillo a modo de acceso a las pistas.

Al lado izquierdo de la fachada frontal se han dispuesto dos vestuarios, uno para hombres y otro para mujeres, ambos de dimensiones 6x10.5 m. En el lado derecho se ha colocado una oficina de 5x5.2 m y una tienda con almacén de dimensiones 7.2x10.5 y 5x5.2 m respectivamente.

Elemento	Superficie	Porcentaje
Pistas de pádel en cubierto	1000 m ²	44.65 %
Vestuarios	126 m ²	5.63 %
Oficina	26 m ²	1.17 %
Tienda	75.6 m ²	3.38 %
Almacén	26 m ²	1.17 %
Espacio libre	986.4 m ²	44.04 %
TOTAL	2240 m ²	100 %

Tabla 5.1 Distribución en planta

En cuanto a la distribución en el exterior de la nave, cabe mencionar que se han instalado tres pistas de pádel al aire libre, aprovechando el espacio entre la fachada lateral norte de la nave y el límite norte de la parcela. Además, se ha dispuesto de un aparcamiento que ocupa un área aproximada de 2200 m² y de dos accesos para vehículos, uno de entrada y otro de salida.

Elemento	Superficie	Porcentaje
Nave Industrial	2240 m ²	31.91 %
Cerramientos de fachada	50 m ²	0.72 %
Pistas de pádel al aire libre	600 m ²	8.54 %
Aparcamientos	2200 m ²	31.34 %
Espacio libre	1929.5 m ²	27.49 %
TOTAL	7019.5 m ²	100 %

Tabla 5.2 Distribución en Parcela

6 DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

6.1 Actuaciones previas

Como paso previo al inicio de la construcción de la nave proyectada, se tomarán las medidas necesarias relativas a la preparación del terreno y al movimiento de tierras detalladas en los puntos siguientes.

6.1.1 Limpieza y nivelación del terreno

La preparación del suelo de la parcela representa una tarea sencilla pero que facilitará las construcciones de infraestructura posteriores, así como los trabajos complementarios para llevarlas a cabo.

En primer lugar se procederá al desbroce y limpieza del terreno y a la retirada de arbustos que puedan encontrarse en la parcela mediante medios mecánicos.

En segundo lugar se comprobará la correcta nivelación del suelo. En caso de encontrar irregularidades considerables, se procederá a la nivelación del terreno hasta alcanzar diferencias de cota poco significativas.

6.1.2 Excavación del terreno

La excavación del terreno se realizará con una retro-pala excavadora de cuchara y/o martillo. Los fondos de las excavaciones realizadas deberán ser suficientemente planos y homogéneos para que no se produzcan asentamientos diferenciales. Además, como medida de seguridad, se deberá mantener la excavación abierta el menor tiempo posible para evitar deterioros en el terreno de cimentación.

El volumen de tierras a desalojar es el necesario para los distintos tipos de zapatas de cimentación y vigas de atado. Las medidas y detalles de los mismos se especifican en el *Plano nº6. Cimentación: detalle de zapatas 1, Plano nº7. Cimentación: detalle de zapatas 2 y Plano nº8: detalle de vigas de atado*. Su ubicación se especifica en el *Plano nº5. Cimentación: planta*.

6.1.3 Transporte de tierras

Los residuos y tierras acopiadas tras la excavación que no vayan a ser utilizadas para un relleno posterior, deberán ser transportados a vertedero antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza y de cimentación. Este proceso se llevará a cabo según la normativa referente a gestión de residuos (Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición).

6.2 Cimentación

Una vez realizadas la excavación y la evacuación de tierras, se procederá a la construcción de los cimientos encargados de transmitir y distribuir las cargas de la estructura metálica al terreno de forma que no se superen las tensiones admisibles del mismo.

Como se ha mencionado en el punto 6.1.2, la ubicación y determinación de los elementos de cimentación se encuentran detallados en el *Plano nº5. Cimentación: planta, Plano nº6. Cimentación: detalle de zapatas 1, Plano nº7. Cimentación: detalle de zapatas 2 y Plano nº8: detalle de vigas de atado*. El *Plano nº4. Replanteo* también puede resultar de utilidad a la hora de marcar ejes y puntos de referencia.

En los puntos siguientes se establecen los pasos a seguir para llevar a cabo la construcción de la estructura de cimentación.

6.2.1 Hormigón de limpieza

Antes de proceder al vertido del hormigón de limpieza, será necesario limpiar los fondos de excavación a fin de retirar el posible material suelto y obtener una superficie lo más horizontal posible. En dicha superficie se dispondrán marcas repartidas uniformemente, las cuales indicarán la cota del hormigón de limpieza, coincidiendo con la cota de inicio de zapatas y vigas de atado.

Posteriormente se verterá una capa de 10 cm de espesor de hormigón de limpieza HM-150/P/30 (dosificación mínima de cemento de 150 Kg/m³). Esta capa servirá para obtener una superficie más horizontal y rígida que la superficie obtenida tras la excavación, y sobre la cual resultará más fácil la colocación de las zapatas y vigas de atado. Además, mantendrá limpia de tierra la superficie de hormigonado, evitando que esta se mezcle con el terreno.

6.2.2 Zapatas y vigas de atado

La cimentación a construir es de tipo directa y superficial, ya que reparte las cargas de la estructura en un plano de apoyo horizontal y los elementos que la componen se encuentran situados a poca profundidad con respecto a la superficie final de solera.

Las zapatas actuarán como base de anclaje de los pilares de la nave. Al haber distintos tipos de pilares, se han generado en el cálculo varios tipos de zapatas detalladas en la siguiente tabla:

Zapata	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Espesor (cm)	Acero B500S (kg)	Unidades
Tipo A	320	180	89	187.8	30
Tipo B	224	224	55	89.3	4
Tipo C	220	220	55	79.6	4
Tipo D	232	232	55	92.8	2

Tabla 6.1 Características de las zapatas

A continuación se muestra un esquema constructivo de las zapatas y los elementos que la componen:

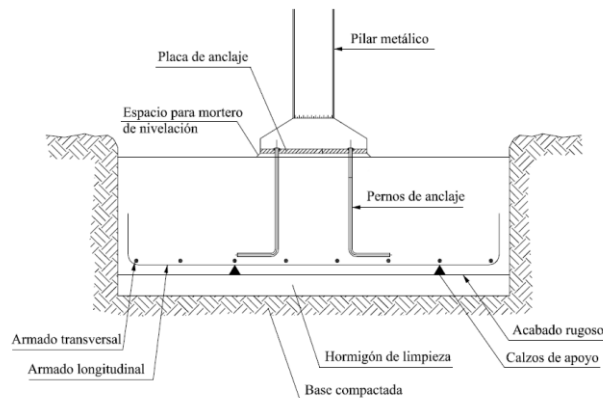


Figura 6.1 Componentes de la zapata

Para información más detallada sobre las zapatas, consultar el *Plano nº6. Cimentación: detalle de zapatas 1* y *Plano nº7. Cimentación: detalle de zapatas 2*.

Las zapatas anteriormente descritas son de tipo aislado y estarán unidas entre sí por las correspondientes vigas de atado para formar un perímetro rectangular cerrado.

Las vigas de atado, o vigas riostras, tienen como función absorber las acciones horizontales provenientes de la estructura o del mismo terreno. Además, al unir las zapatas de la estructura de cimentación, impiden el desplazamiento relativo entre ellas y hace que trabajen solidariamente a la hora de transmitir esfuerzos.

En el cálculo de cimentación se han diseñado dos tipos de vigas de atado diferentes, uno para los planos de fachada lateral y otro para los planos de fachada frontal. Ambos tipos vienen caracterizados en la siguiente tabla:

Viga de atado	Longitud (cm)	Anchura (cm)	Espesor (cm)	Acero B500S (kg)	Unidades
Tipo A_1	478	40	40	37.1	8
Tipo A_2	300	40	40	26.0	32

Tabla 6.2 Características de las vigas de atado

Para información más detallada sobre las vigas de atado, consultar el *Plano nº8. Cimentación: detalle de vigas de atado*.

Nuevamente, se cita el *Plano nº5. Cimentación: planta* en cuanto a ubicación y posición relativa de los elementos que componen la estructura de cimentación.

El hormigón utilizado en las zapatas y vigas de atado es un hormigón armado de consistencia blanda HA-30/B/20/II-a.

Para el armado de las zapatas y vigas de atado se ha empleado un acero B500S para hormigón armado, corrugado y soldable (Instrucción EHE-08). El armado empleado es bidireccional y su disposición y detalle pueden apreciarse en los planos de zapatas y vigas de atado mencionados anteriormente.

6.3 Solera

Al tratarse la solera de un elemento no estructural, bastará para su elaboración una capa de hormigón para edificación de consistencia blanda, HM-25/B/20/II-a, de 15 cm de espesor.

Esta capa de hormigón se extenderá sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de 15cm de espesor, extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta un 85% del proctor nominal, con terminación mediante reglado y curado con riego.

6.4 Cerramientos

6.4.1 Fachadas frontales

Para las fachadas frontales se utilizará como cerramiento un panel tipo sándwich ETNA-900 de la marca *Europerfil*. Este panel está compuesto por chapa exterior e interior de acero galvanizado y con núcleo de Poliuretano sin CFC's de densidad 50 Kg/m³.

A continuación se muestran las propiedades y características de dicho panel:

Ancho total (mm)	Ancho útil (mm)	Espesor (mm)	Long máxima (mm)	Densidad (Kg/m ³)
940	900	40	8000	50

Tabla 6.3 Características del panel sándwich ETNA-900

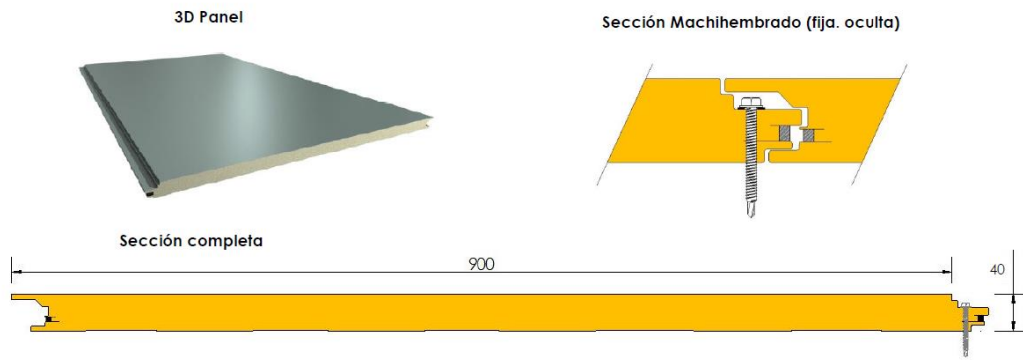


Figura 6.2 Detalle del panel sándwich ETNA-900 (imagen obtenida de la página web del comerciante)

Como se ha comentado en el punto 5.1, en la fachada frontal delantera se ha dispuesto una entrada principal de dimensiones 4x4.18 metros. En la fachada frontal trasera se ha colocado una salida de emergencia de dimensiones 1.7x3 metros y dos ventanales para la entrada de luz natural, de dimensiones 2.4x1.2 metros, simétricos según el pilar central del pórtico de fachada.

La ubicación y detalle de estos elementos puede consultarse en el *Plano nº14. Fachadas delantera y trasera*.

6.4.2 Fachadas laterales

Para las fachadas laterales se utilizará el mismo cerramiento especificado en el punto 6.4.1 (Panel sándwich ETNA-900 de la marca *Europerfil*).

En ambas fachadas laterales se han colocado siete ventanales de dimensiones 5x1.2 m para entrada de luz natural y una salida de emergencia de dimensiones 1.7x3 m.

La ubicación y detalle de estos elementos puede consultarse en el *Plano nº15. Fachadas laterales*.

6.4.3 Cubierta

Para el cerramiento de cubierta se utilizará un panel multicapa de chapas de acero galvanizado con un espesor de 0.5 mm y núcleo de espuma de Poliuretano que servirá como aislante.

Este cerramiento se apoyará sobre las correas tipo C dispuestas en la cubierta y estará unido a las mismas mediante tornillos de 4.2 mm de diámetro.

En cada faldón de la cubierta se han colocado cinco lucernarios de dimensiones 1.5x8 m colocados según el *Plano nº16. Cubierta*. Estos lucernarios también servirán como entrada de luz natural y estarán hechos a base de placas de Poliéster reforzadas con fibra de vidrio.

6.5 Estructura

Dadas las dimensiones espaciales necesarias, se ha proyectado una nave industrial con tipología de pórtico simple a dos aguas, de 28 m de luz y 80 m de largo (véase el *Punto 5.1 Dimensiones y descripción de la nave*). Los elementos básicos que componen este tipo de estructura son el pórtico interior, pórtico de fachada, viga contraviento o arriostamiento de cubierta, arriostamiento lateral y placas de anclaje. Además, se han dispuesto correas en las fachadas laterales y en la cubierta.

En el *Plano nº10. Estructura 3D* puede verse un esquema general de la estructura de la nave.

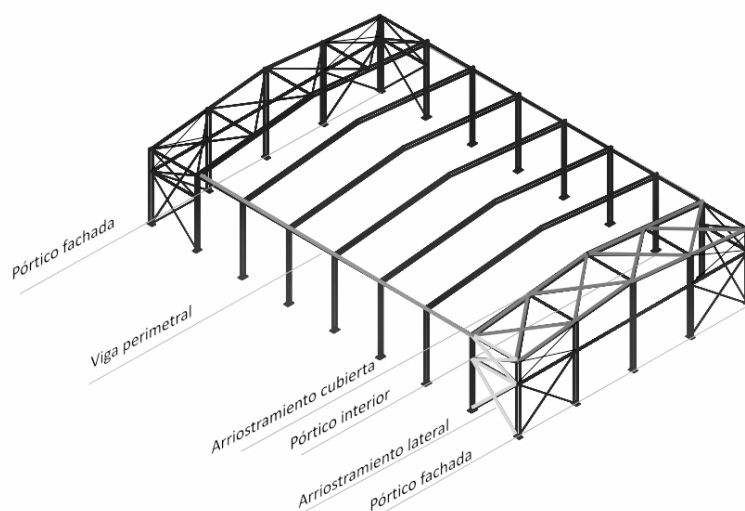


Figura 6.3 Elementos básicos de la nave industrial

6.5.1 Pórtico interior

La nave consta en total de 15 pórticos interiores. Estos pórticos están constituidos por dos pilares de perfil IPE 400, de 8 m de longitud y separados una distancia de 28 m (la luz de la nave). Parte de la estructura de cubierta está compuesta por las dos jácenas de cada pórtico interior. Estas jácenas están hechas con perfiles IPE 400, al igual que los pilares, y tienen una longitud de 14.08 m. Con una altura de cumbrera de 9.5 m, la pendiente con la que están dispuestas las jácenas es de 10.71%.

La unión entre las bases de los pilares y las placas de anclaje es una unión de tipo 2 especificada en el *Plano nº9. Cimentación: detalle de placas de anclaje*. Las uniones de tipo 4 (detalladas en el *Plano nº17. Detalles constructivos: uniones 1*) conforman la unión entre pilares y jácenas del pórtico interior. Ambas jácenas se unen mediante uniones de tipo 3 (detalladas en el *Plano nº18. Detalles constructivos: uniones 2*).

El detalle de los pórticos interiores puede apreciarse en el *Plano nº11. Estructura: pórtico de fachada y pórtico interior*.

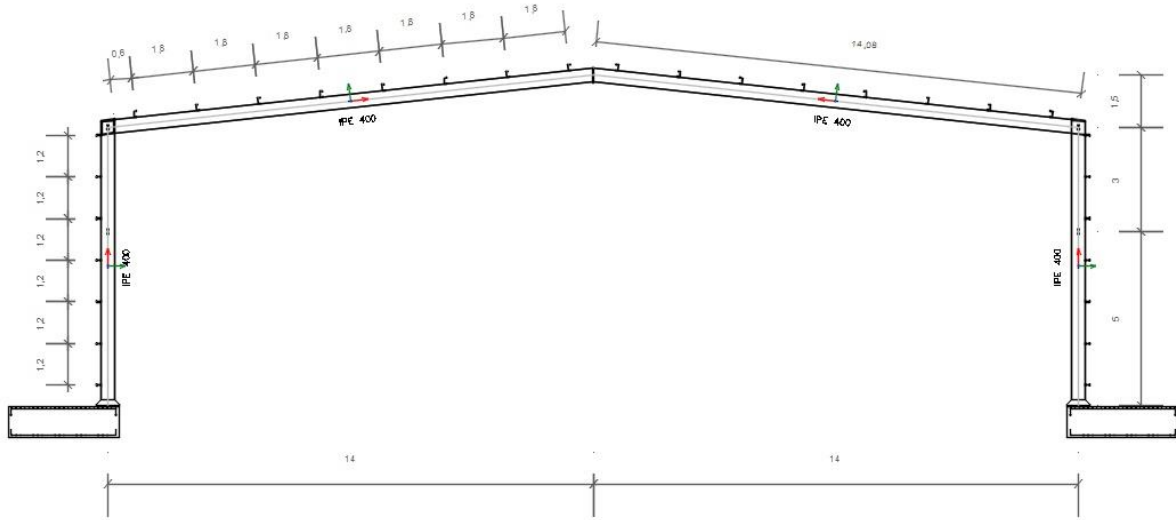


Figura 6.4 Pórtico interior

6.5.2 Pórtico de fachada

Los dos pórticos de fachada de los que consta la nave están formados, cada uno, por cinco pilares de perfil IPE 240 separados una distancia de 7 m y colocados de forma simétrica. La altura de los pilares extremos es la misma que en el caso de los pilares del pórtico de fachada, es decir 8 m, mientras que la del pilar central y la de los dos pilares interiores simétricos son 9.5 m y 8.75 m, respectivamente.

Las jácenas del pórtico de fachada descansan sobre los pilares antes descritos con la misma pendiente que las del pórtico interior, es decir 10.71%. Conformadas por perfiles IPE 200, tendrán una longitud de 14.08 metros.

Los pilares de fachada están unidos a las placas de anclaje mediante uniones de tipo 1 (detallada en el *Plano nº9. Cimentación: detalle de placas de anclaje*) y las jácenas se unen a los pilares interiores mediante uniones de tipo 5 (detalladas en el *Plano nº18. Detalles constructivos: uniones 2*).

En el pórtico de fachada se han dispuesto arriostramientos en ambos extremos del pórtico. Estos arriostramientos están compuestos por montantes de perfil cuadrado hueco #120x4 de 7 m de longitud y diagonales de perfil L90x90x6 de longitudes 7.616 m, 7.941 m y 8.602 m. Los montantes están situados horizontalmente a una altura de 5 m, desde la base del pilar, y las diagonales se han dispuesto en forma de Cruz de San Andrés a ambos lados de los montantes

El detalle de los pórticos de fachada puede apreciarse en el *Plano nº11. Estructura: pórtico de fachada y pórtico interior*.

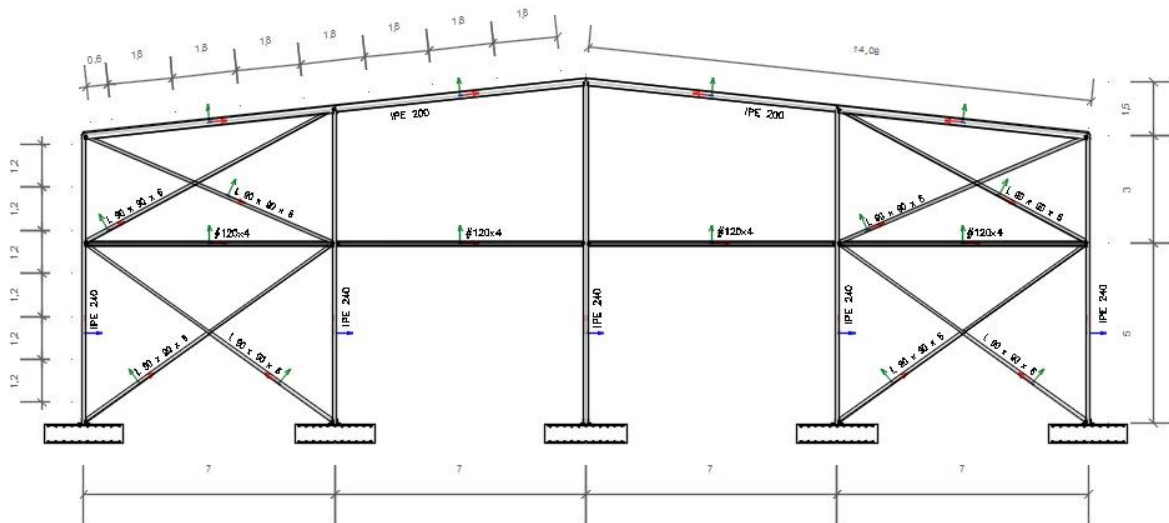


Figura 6.5 Pórtico de fachada

6.5.3 Viga contraviento

Las vigas contraviento sirven para absorber la acción del viento y transmitirla a los elementos de arriostramiento lateral (véase Punto 6.5.4 Arriostramiento lateral). Se han empleado vigas contraviento de tipo Pratt con las diagonales dobladas para que la estructura pueda responder a la acción del viento en ambos sentidos. En este tipo de vigas, los montantes trabajarán a compresión, mientras que las diagonales trabajarán a tracción.

A lo largo de la estructura de cubierta se han dispuesto cuatro vigas contraviento, dos en los vanos extremos (comprendidos entre los planos de pórtico 1-2 y 16-17) y dos en los vanos centrales (comprendidos entre los planos de pórtico 7-8 y 9-10).

Las vigas contraviento están formadas, cada una, por cinco montantes y ocho diagonales. Los montantes son perfiles cuadrados huecos #80x3, de 5 m de longitud, dispuestos de forma perpendicular al plano de pórtico y con una separación entre ellos de 7.04 m (medida sobre las jácenas en las que se sostienen). Las diagonales son perfiles L90x90x5, de longitud 8.635 m y dispuestas en cruz entre los montantes.

El detalle de las vigas contraviento puede apreciarse en el *Plano nº13. Estructura: cubierta*.

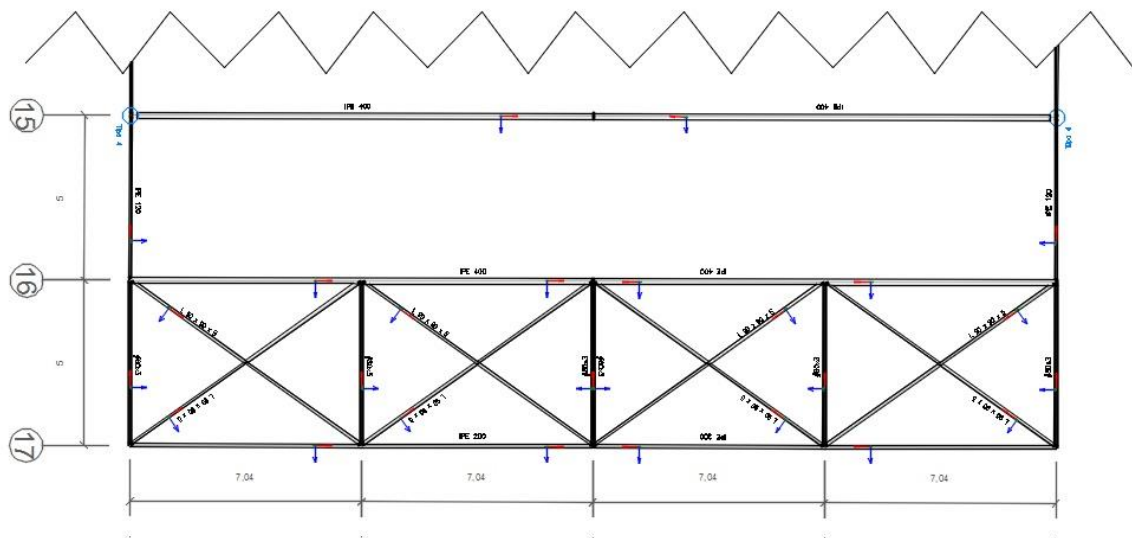


Figura 6.6 Viga contraviento

6.5.4 Arriostramiento lateral

Las cruces de San Andrés dispuestas en la estructura de fachada lateral forman parte del arriostramiento lateral y por tanto del sistema contraviento. Estos elementos son los encargados de transmitir los esfuerzos creados por la acción del viento, desde la viga contraviento hasta los cimientos de la estructura. Para ello se han dispuesto, al igual que en el caso de las vigas contraviento, cuatro cruces de San Andrés a lo largo de la estructura de fachada lateral: dos en los vanos extremos (comprendidos entre los planos de pórtico 1-2 y 16-17) y dos en los vanos centrales (comprendidos entre los planos de pórtico 7-8 y 9-10).

Para los arriostramientos laterales se necesitan 16 perfiles L90x90x6 de 7.071 m de longitud (8 para cada fachada lateral) y 16 perfiles L90x90x6 de 5.831 m de longitud (8 para cada fachada lateral) colocados en forma de Cruz de San Andrés entre pilares de fachada lateral. Los correspondientes montantes son perfiles cuadrados huecos #80x3 de 5 m de longitud (la misma que la crujía entre pórticos).

El detalle del arriostramiento lateral puede apreciarse en el *Plano nº12. Estructura: fachadas laterales*.

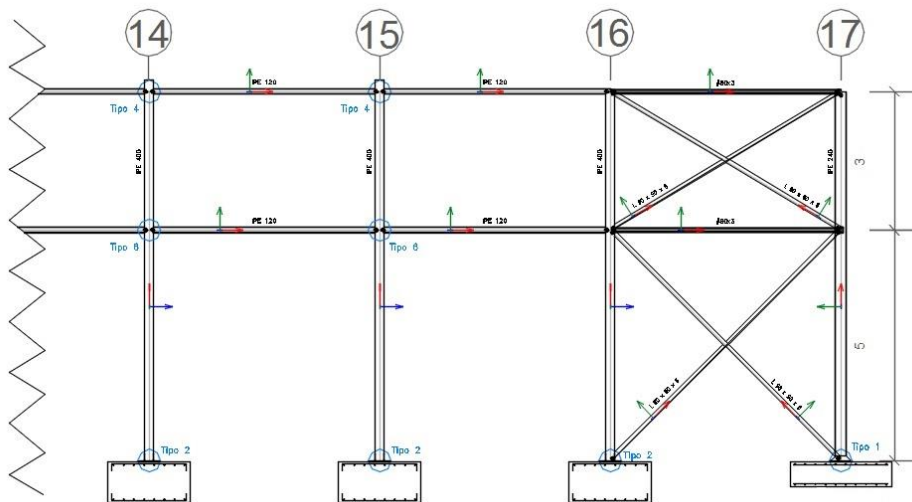


Figura 6.7 Arriostramiento lateral

6.5.5 Viga perimetral

La viga perimetral une las cabezas de los pilares de la fachada lateral. De esta forma, estos pilares pueden considerarse apoyados en la cabeza y empotrados en la base, lo cual resulta favorable en lo que a pandeo se refiere y reduce los perfiles necesarios para los pilares. Además, la viga perimetral hace efectivo el arriostramiento lateral explicado anteriormente.

En la nave se ha dispuesto una viga perimetral de perfil IPE 120 y de longitud la longitud de la nave, es decir 80 m. Esta viga está compuesta por 16 barras (el número de vanos existentes) de 5 m cada una y colocadas horizontalmente entre las cabezas de los pilares, a una altura de 8 m.

El detalle de la viga perimetral puede apreciarse en el *Plano nº12. Estructura: fachadas laterales*.

6.5.6 Correas

En las fachadas laterales y en la cubierta de la nave, se han colocado correas para la sujeción de los cerramientos (véase el *Punto 6.4 Cerramientos*).

En las fachadas laterales, las correas a colocar son perfiles 120 de longitud la longitud de la nave, es decir 80 m, y separadas entre sí una distancia de 1.2 m

En los faldones de cubierta, las correas a colocar son perfiles conformados en frío de tipo CF-180X2.5 de longitud la longitud de la nave, es decir 80 m, y separadas entre sí una distancia de 1.8 m. La orientación a la hora de colocar las correas es muy importante, ya que esto garantiza la correcta transmisión de esfuerzos desde el cerramiento de cubierta hasta las jácenas de los pórticos. Una

colocación correcta se corresponde con que la cara abierta del perfil en forma de C esté orientada mirando hacia la cumbrera de la nave.

Para información más detallada sobre la colocación de las correas, consultar el *Plano nº11. Estructura: pórtico de fachada y pórtico interior.*

6.5.7 Placas de anclaje

Las placas de anclaje, o basas de soportes según el CTE, son los elementos de unión entre los pilares y las zapatas. La función de las placas de anclaje es transmitir los esfuerzos entre dos materiales con características y comportamiento distintos, como son los elementos de la estructura superficial y los elementos de cimentación. Además, sirven de apoyo a la hora de posicionar, nivelar y aplomar los pilares.

En la estructura proyectada se han diseñado dos tipos de placas de anclaje: La unión de tipo 1 y la unión de tipo 2 (el detalle de ambas puede apreciarse en el *Plano nº9. Cimentación: detalle de placas de anclaje*).

Por un lado, las uniones de tipo 1 han sido empleadas en la unión entre los pilares del pórtico de fachada y las zapatas de tipo B, C y D. Por otro lado, las uniones de tipo 2 se han utilizado para materializar la unión entre los pilares de los pórticos interiores y las zapatas de tipo A.

6.6 Acciones consideradas

Según el Código Técnico de la Edificación (consultar el *Punto 4. Normativa*), las acciones a considerar en el cálculo de una estructura pueden ser de tipo permanente, variable o accidental.

6.6.1 Acciones permanentes

Las acciones permanentes son las que actuarán sobre la edificación en todo momento y con posición constante. La acción permanente más significativa es la causada por el peso propio de la edificación. Por tanto, la acción permanente que se ha tenido en cuenta para el cálculo estructural es la debida al peso propio de los elementos estructurales (pilares, vigas, jácenas...) y constructivos (cubiertas, cerramientos...) que componen la nave proyectada.

En el caso de edificios industriales de estructura metálica con sistema estructural de pórticos a dos aguas, con luces entre 20 y 30 metros y alturas de pilar de hasta 8 metros, se puede considerar como valor de predimensionado un peso propio de la estructura de valor $G = L/100$ (kN/m²). Siendo L la luz del pórtico.

Al valor anterior, habría que añadirle el peso propio de los cerramientos laterales y de cubierta, que varía según la solución adoptada, siendo 0.15 kN/m^2 el valor aproximado que se ha tomado en nuestro caso.

6.6.2 Acciones variables

Las acciones variables son aquellas que pueden actuar o no sobre la edificación y que, en caso de hacerlo, tienen un valor que varía en el tiempo. Según el Código Técnico de la Edificación, este tipo de acciones se pueden clasificar en Sobrecargas de Uso, Fuerzas Horizontales y Fuerzas Climáticas (Viento, Acciones Térmicas y Nieve).

En cuanto a sobrecargas de uso, se ha considerado una sobrecarga no concomitante con subcategoría de uso *G1: Cubiertas ligeras sobre correas* y carga superficial de 0.40 kN/m^2 .

Para las fuerzas climáticas, se han tenido en cuenta las acciones de Viento y de Nieve. En lo referente a la acción del Viento, cabe mencionar que al municipio de Paterna le corresponde una zona eólica A, con velocidad de viento 26 m/s , grado de aspereza $g=IV$ y presión dinámica 0.42 kN/m^2 . Para la acción de nieve se ha tenido en cuenta que el municipio de Paterna se encuentra en zona climática 5 y a una altitud de 70 metros sobre el nivel del mar, por lo tanto la sobrecarga de nieve considerada es de 0.2 kN/m^2 .

6.6.3 Acciones accidentales

Las acciones accidentales tienen una intensidad muy importante, pero un bajo nivel de probabilidad de que ocurran. Este tipo de acciones pueden ser debidas a sismos, a incendios o a impactos. Sin embargo, estas no han sido consideradas en el cálculo estructural.

6.7 Materiales

Para la construcción de la nave proyectada serán necesarios los materiales detallados a continuación (las cantidades necesarias y mediciones realizadas de dichos materiales vienen detalladas en el *Documento nº3. Presupuesto*).

6.7.1 Acero S275JR

El acero S275JR será utilizado en los perfiles IPE, perfiles tubulares cuadrados, perfiles tipo L y placas de anclaje. Se trata de un acero laminado en caliente utilizado en construcciones metálicas y que posee las siguientes propiedades:

Designación	Límite elástico (N/mm^2)	Tensión de rotura (N/mm^2)	Temp. Charpy ($^{\circ}C$)
S275JR	275	410	20

Tabla 6.4 Propiedades del acero S275JR

6.7.2 Acero S235JR

El acero S235 se emplea en las correas de cubierta (Perfil tipo CF conformado en frío). En la tabla siguiente se detallan las propiedades del mismo:

Designación	Límite elástico (N/mm^2)	Tensión de rotura (N/mm^2)	Temp. Charpy ($^{\circ}C$)
S235JR	235	360	20

Tabla 6.5 Propiedades del acero S235JR

6.7.3 Acero B500S

El acero B500s es un acero corrugado empleado en el armado de las zapatas y vigas de atado, así como en los pernos de las placas de anclaje. Sus propiedades principales se especifican en la tabla siguiente:

Designación	Límite elástico (N/mm^2)	Tensión de rotura (N/mm^2)	Alargamiento de rotura
B500S	500	550	12 %

Tabla 6.6 Propiedades del acero B500S

6.7.4 Hormigón HM-150/P/30

Se trata de un hormigón en masa, pobre y no estructural. Se ha empleado en los fondos de excavación, como hormigón de limpieza, y en la elaboración de la solera. Sus propiedades básicas vienen descritas en la siguiente tabla:

Designación	Consistencia	Tamaño máx. árido (mm)	Cemento (Kg/m^3)
HM-150/P/30	Plástica	30	150

Tabla 6.7 Propiedades del hormigón HM-150/P/30

6.7.5 Hormigón HA-25/B/20/II-a

Este hormigón ha sido utilizado para la construcción de la solera semipesada. Sus propiedades básicas se especifican en la tabla siguiente:

Designación	Consistencia	Tamaño máx. árido (<i>mm</i>)	Resistencia mín. (<i>N/mm²</i>)
HA-25/B/20/II-A	Blanda	20	25

Tabla 6.7 Propiedades del hormigón HA-25-/B/20/II-a

6.7.6 Hormigón HA-30/B/20/II-a

Este hormigón ha sido utilizado para la construcción de los elementos que componen la estructura de cimentación (zapatas y vigas de atado). Sus características básicas se especifican en la tabla siguiente:

Designación	Consistencia	Tamaño máx. árido (<i>mm</i>)	Resistencia mín. (<i>N/mm²</i>)
HA-30/B/20/II-A	Blanda	20	25

7 Resumen del presupuesto

El presupuesto de ejecución material para la construcción de la nave es de 359,480.74 €. Añadiendo un 13% correspondiente a los gastos generales y un 6% correspondiente al beneficio industrial, la cifra asciende a 427,782.08 €. Sumándole a esta cantidad el 21% correspondiente al impuesto sobre el valor añadido (IVA), el presupuesto total de ejecución por contrata obtenido es de 517,616.32 €.

CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

DOCUMENTO 2. PLANOS

Autor: Bryan Francisco Dávila Esparza
Tutor: Francisco Javier Pellicer Climent

ÍNDICE DE CONTENIDOS

Plano nº 01. Situación del polígono y emplazamiento de la parcela

Plano nº 02. Distribución en parcela

Plano nº 03. Distribución en planta

Plano nº 04. Replanteo

Plano nº 05. Cimentación: planta

Plano nº 06. Cimentación: detalle de zapatas 1

Plano nº 07. Cimentación: detalle de zapatas 2

Plano nº 08. Cimentación: detalle de vigas de atado

Plano nº 09. Cimentación: detalle de placas de anclaje

Plano nº 10. Estructura 3D

Plano nº 11. Estructura: pórtico de fachada y pórtico interior

Plano nº 12. Estructura: fachadas laterales

Plano nº 13. Estructura: cubierta

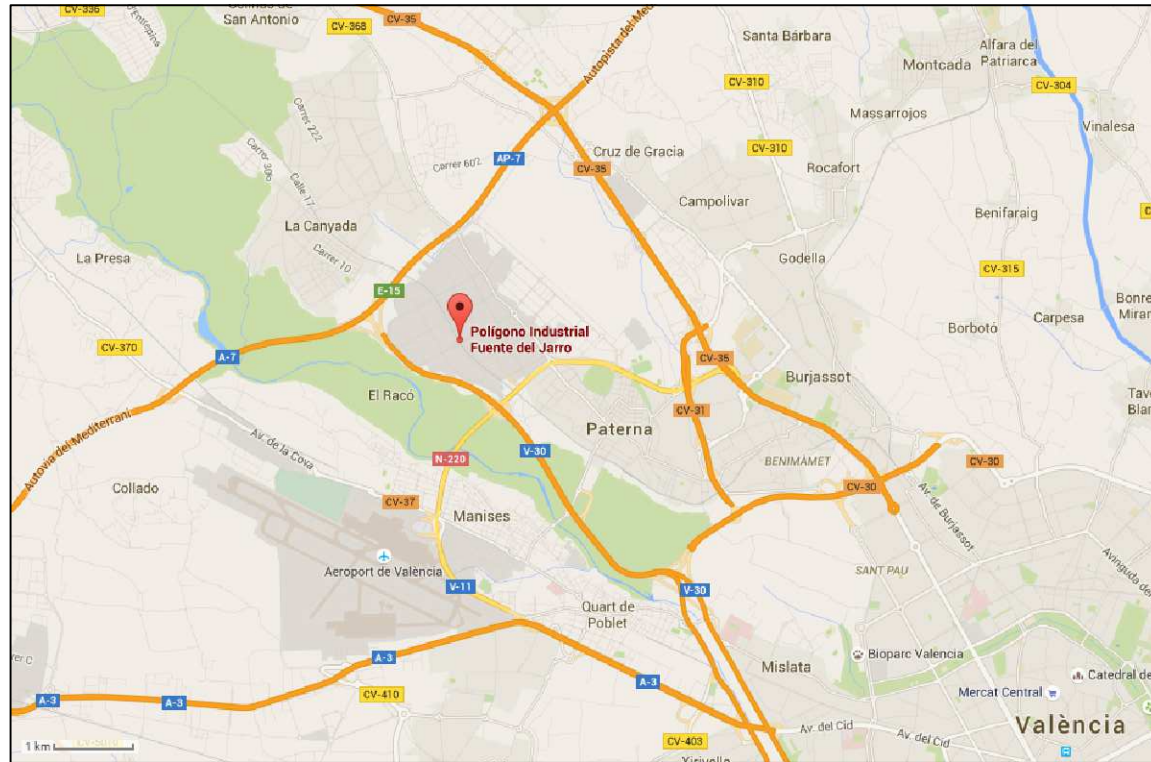
Plano nº 14. Fachadas delantera y trasera

Plano nº 15. Fachadas laterales

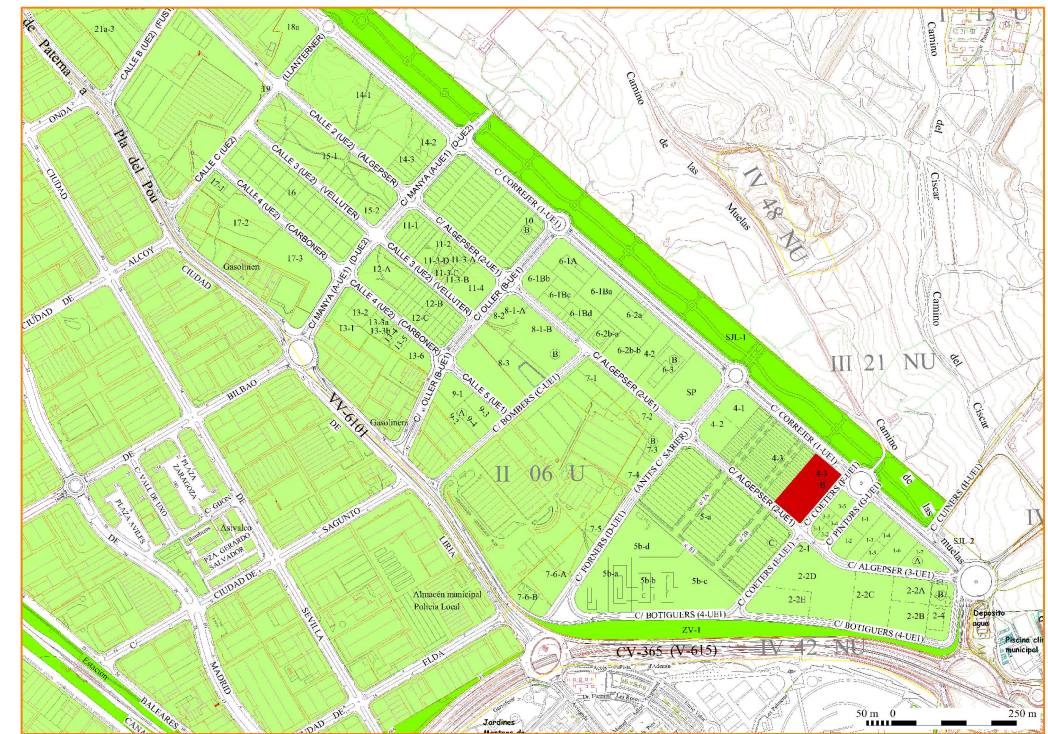
Plano nº 16. Cubierta

Plano nº 17. Detalles constructivos: uniones 1

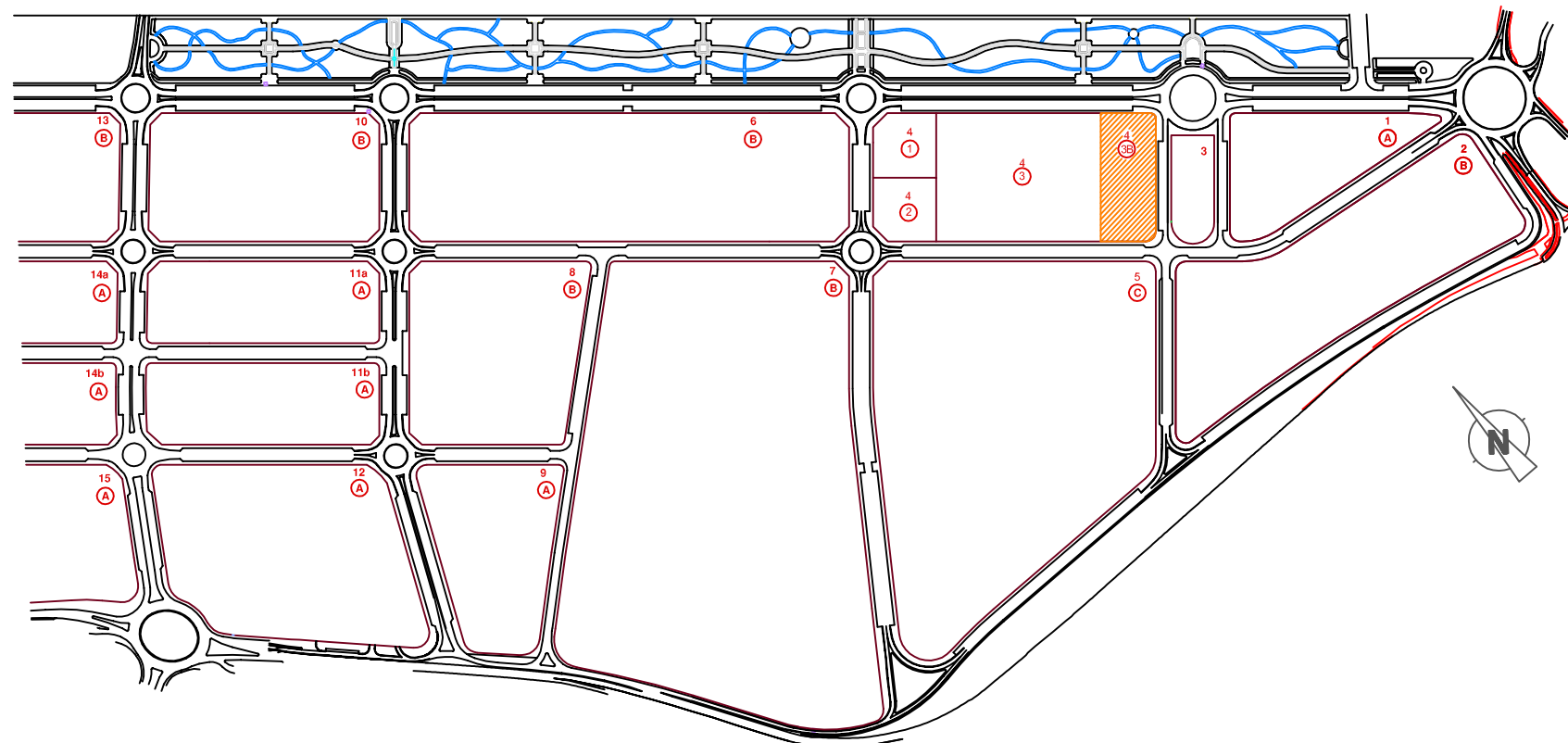
Plano nº 18. Detalles constructivos: uniones 2



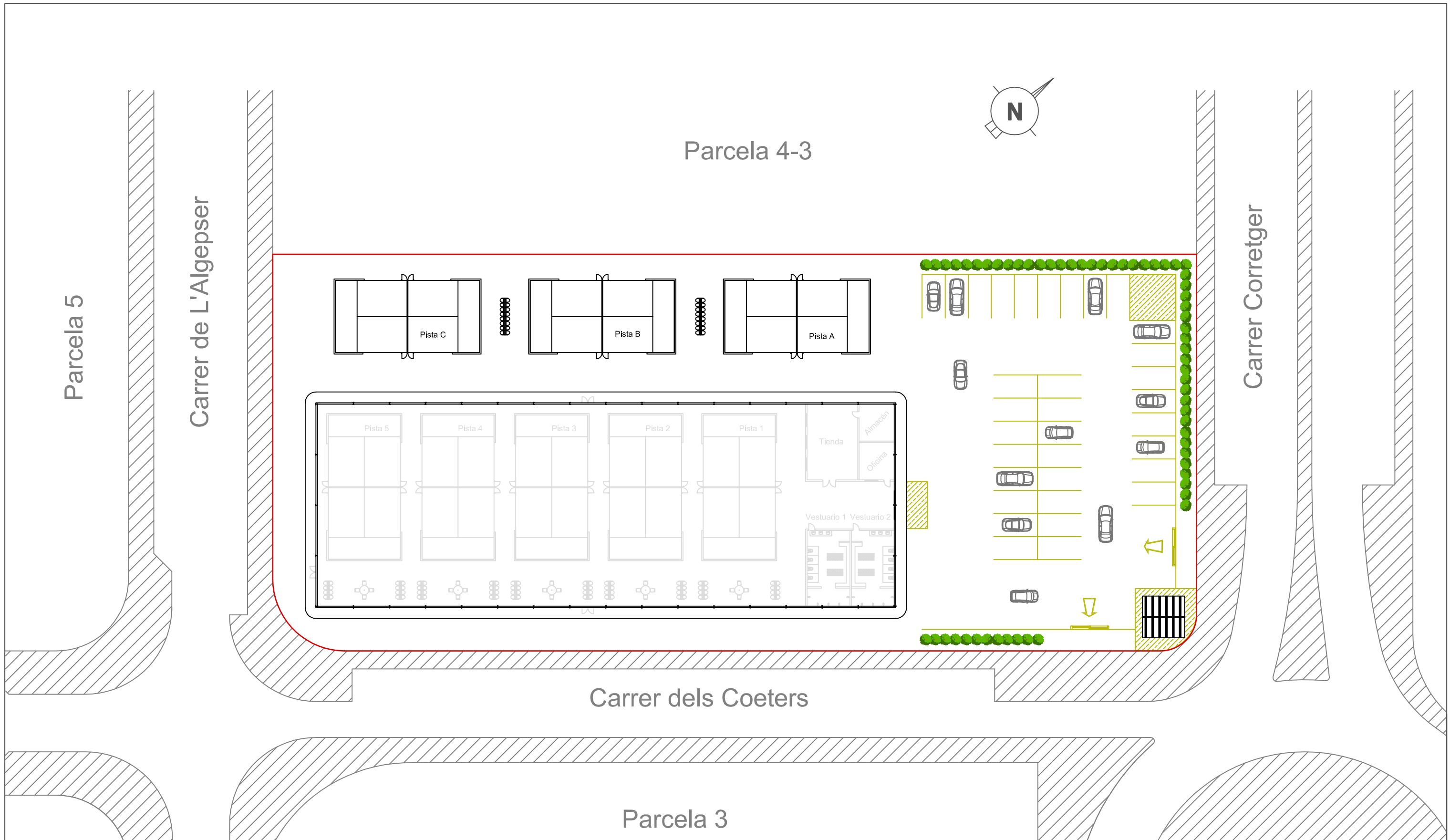
Localización Polígono Industrial Fuente del Jarro (Paterna, Valencia)



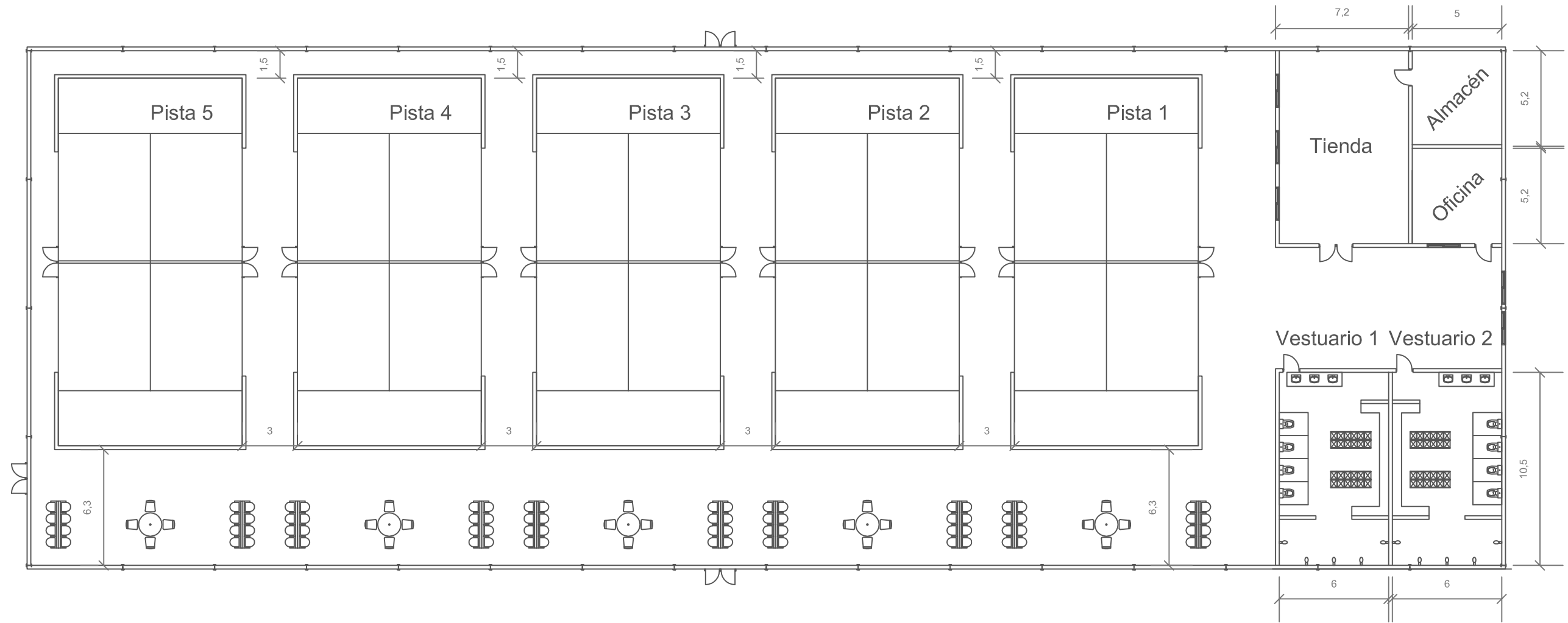
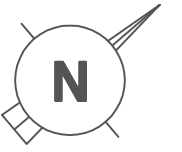
Emplazamiento Parcela 4-3B (Polígono Industrial Fuente del Jarro)

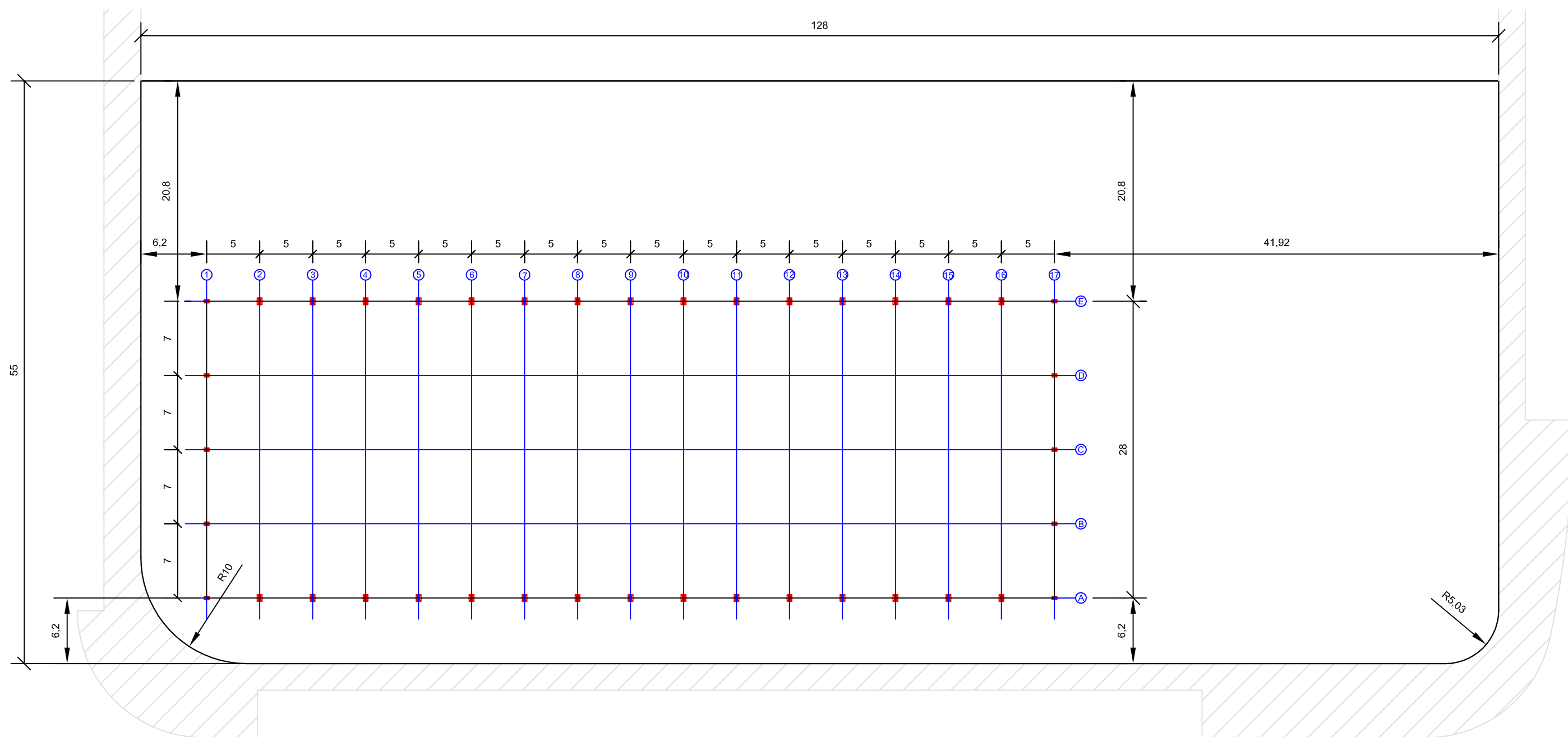
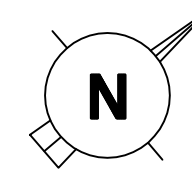


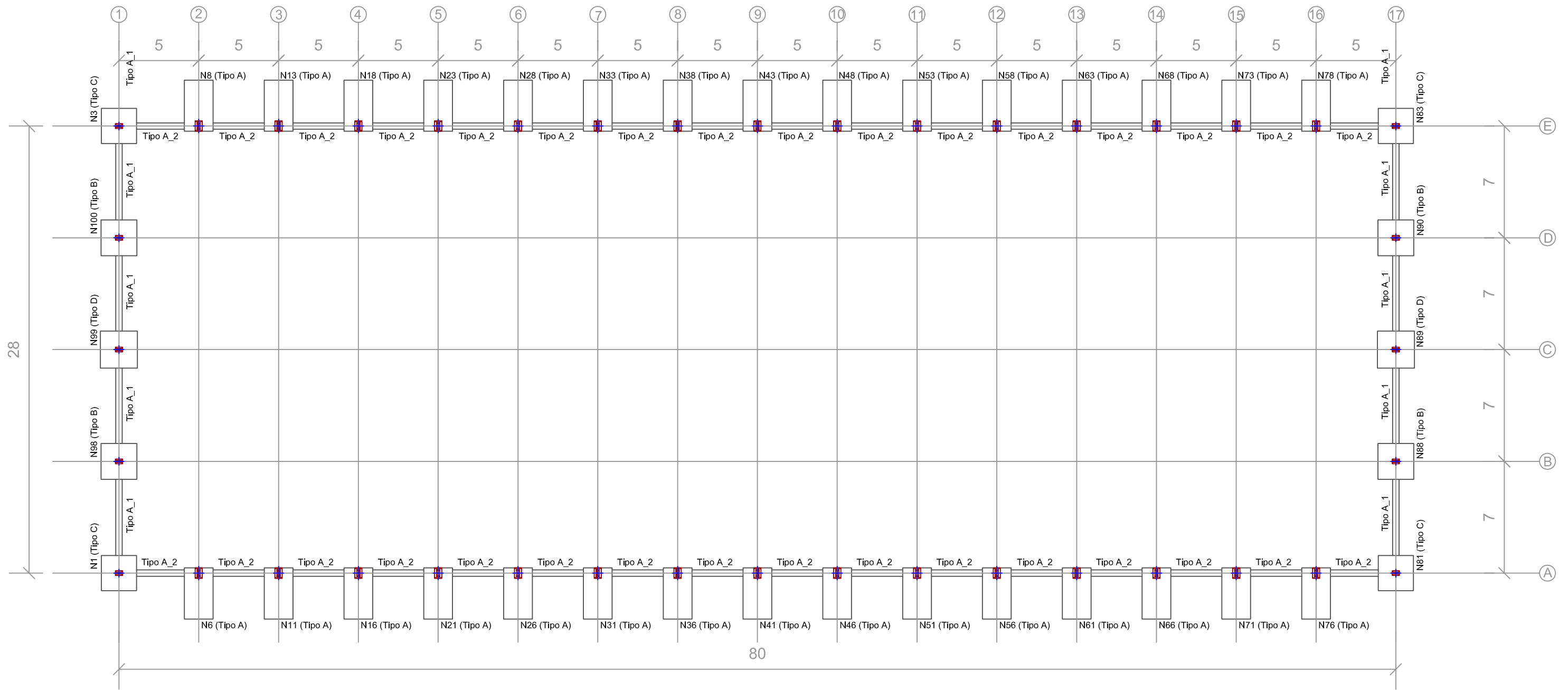
Polígono Industrial Fuente del Jarro (Planta General)
(Escala 1:700)



	PROYECTO: Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro (Paterna, Valencia)	AUTOR: Bryan Francisco Dávila Esparza	FECHA: Julio 2015	PLANO: Distribución en parcela	PLANO NÚMERO: 02
	SITUACIÓN: Polígono industrial Fuente del Jarro, Parcela 4-3B. Paterna (Valencia)	ESCALA: 1:500			







CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Referencias	Dimensiones (cm)	Sofo (cm)	Armad. inf. X	Armad. inf. Y	Armad. sup. X	Armad. sup. Y
N1, N3, N81 y N83	220x220	55	10ø12s/22	10ø12c/22	10ø12s/22	10ø12c/22
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N71, N76, N81, N86, N91 y N96	150x320	80	25ø12s/2.5	8ø16c/22	25ø12c/2.5	5ø16c/22
N88, N90, N96 y N100	224x224	85	11ø12s/25	11ø12c/22	11ø12s/25	11ø12c/20
N99 y N99	232x232	55	11ø12s/25	11ø12c/22	11ø12s/25	11ø12c/20

Características de las maderas = Zapatas de Cimentación

Elemento	Madera						Acero	
	Clase	Cond. Paralelo	Cond. Perpendicular	Resistencia característica	Resistencia de diseño	Resistencia característica	Resistencia de diseño	
Madera	24	10	10	10	10	10	10	
Acero	10	10	10	10	10	10	10	

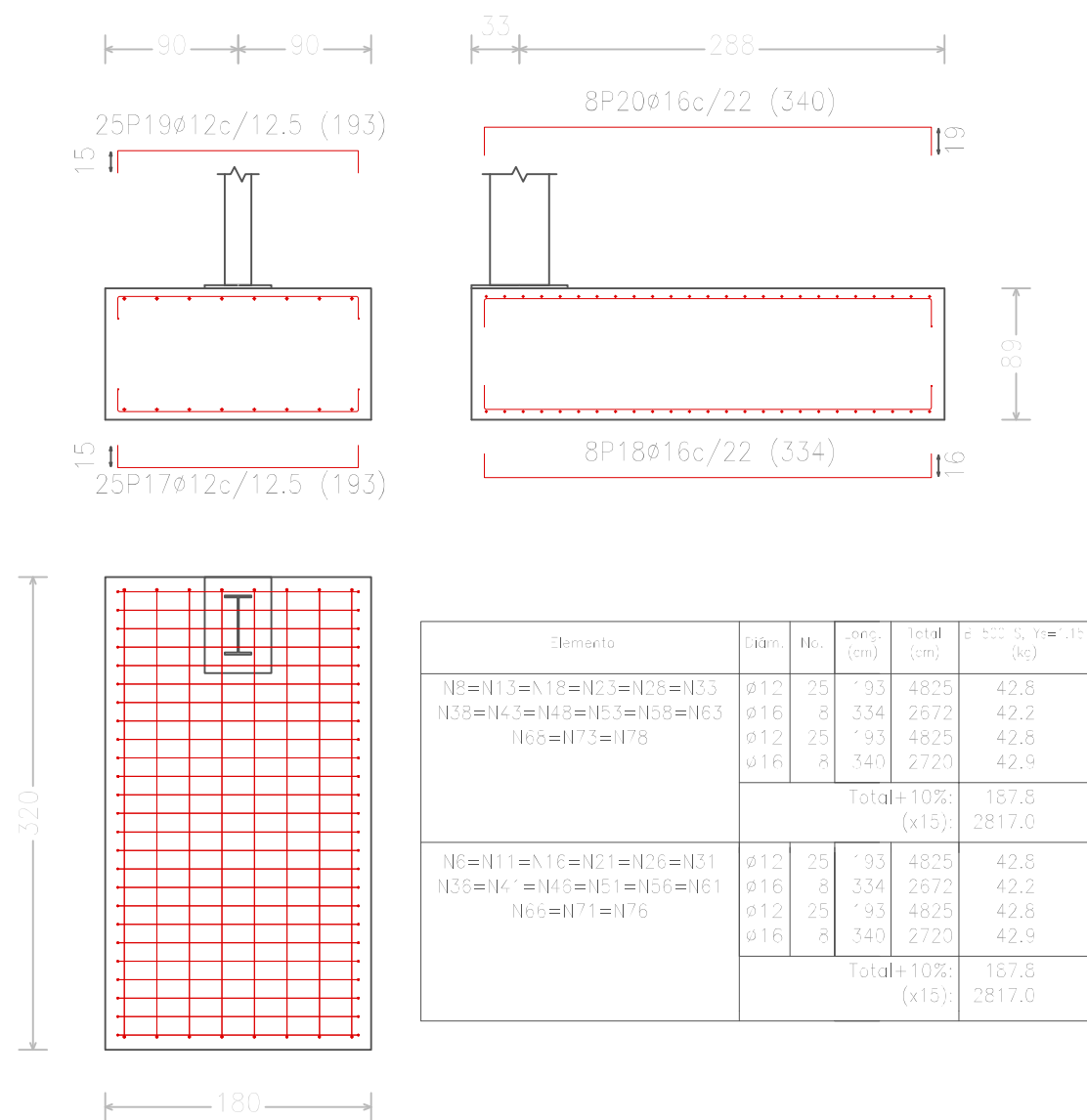
- Control de calidad en obra, según el control de calidad.
 - El tipo de madera es el que se indica en el dibujo.
 - El tipo de acero es el que se indica en el dibujo.

Pautas de ejecución:
 1.- Preparación de la madera.
 2.- Preparación de la zapata.
 3.- Preparación de la zapata.
 4.- Preparación de la zapata.

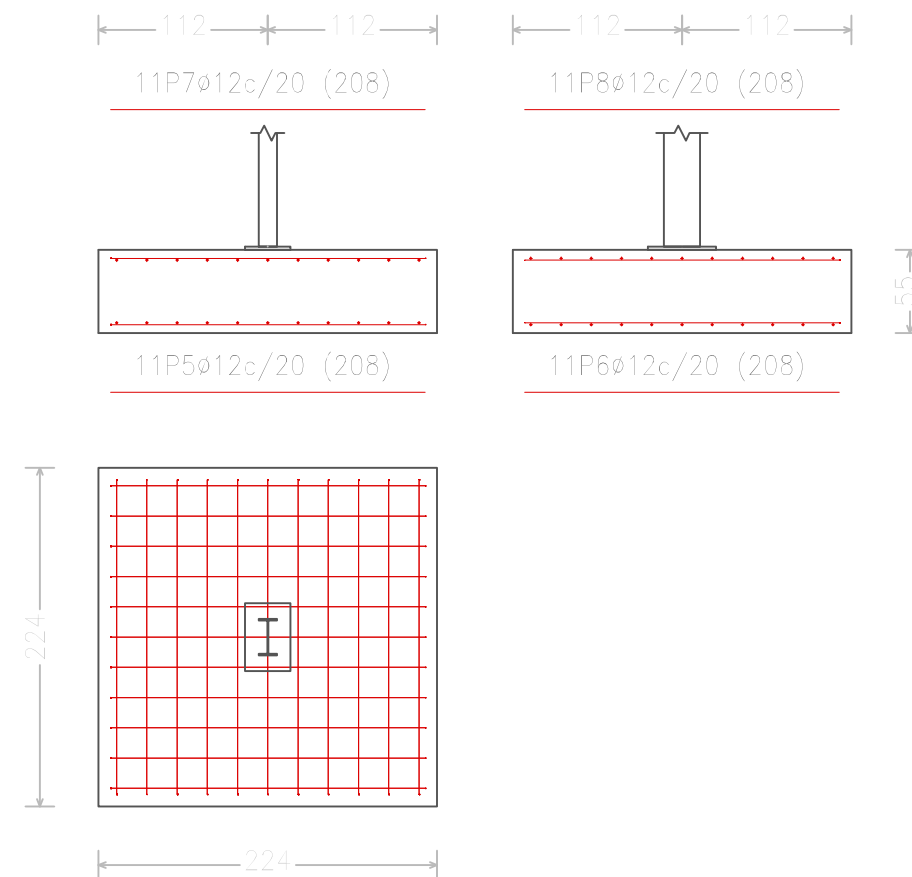
Datos geotécnicos

- Tenencia admisible del terreno considerado: 500 kPa (2kg/cm²)

ZAPATA TIPO A

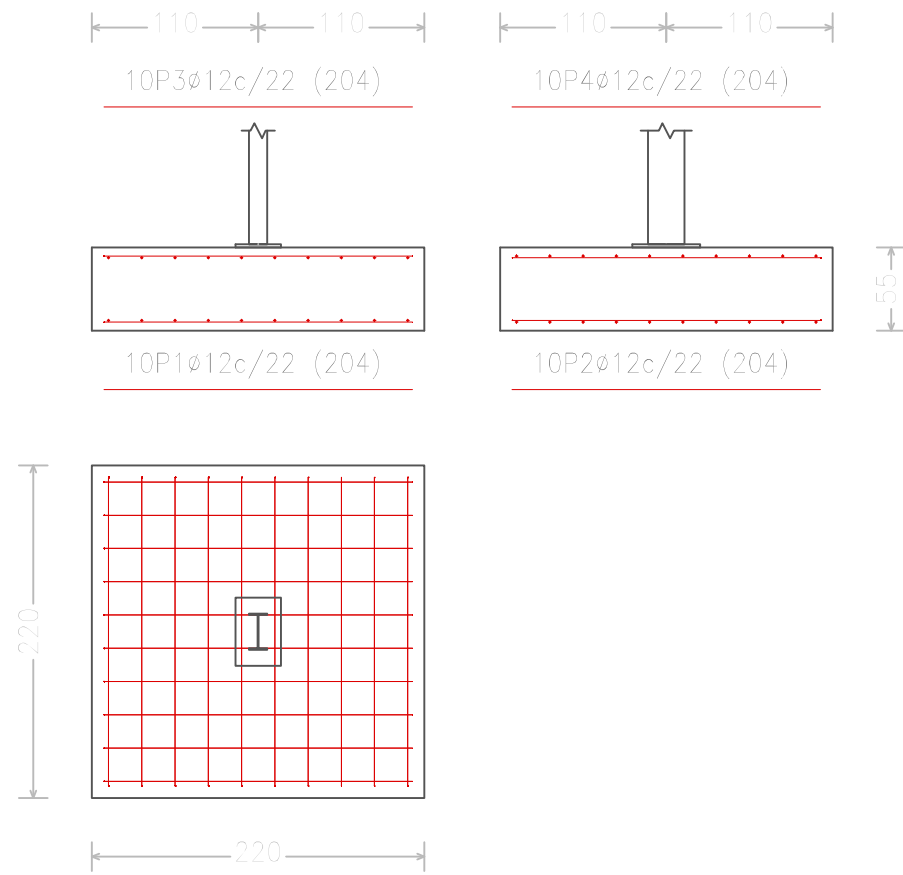


ZAPATA TIPO B



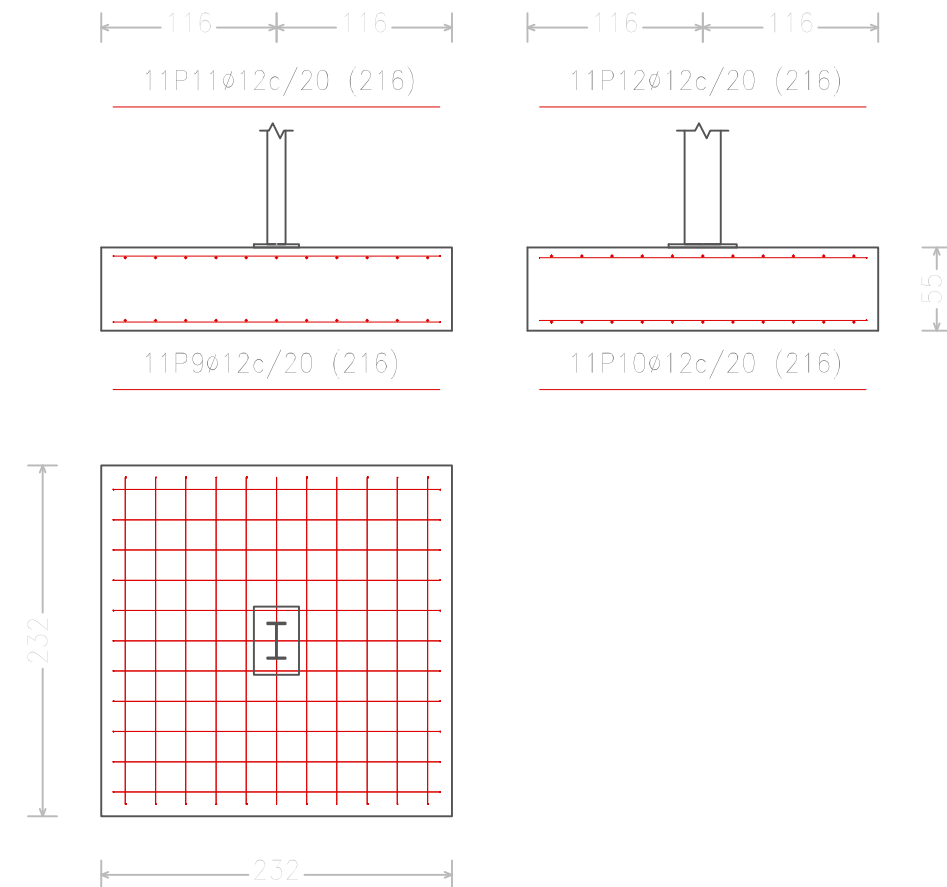
Elemento	Diam.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S, Ys=1,15 (kg)
N100=N98=N96=N88	Ø12	11	208	2288	20.3
	Ø12	11	208	2288	20.3
	Ø12	11	208	2288	20.3
	Ø12	11	208	2288	20.3
Total+10%:					89.3
(x4):					357.2

ZAPATA TIPO C



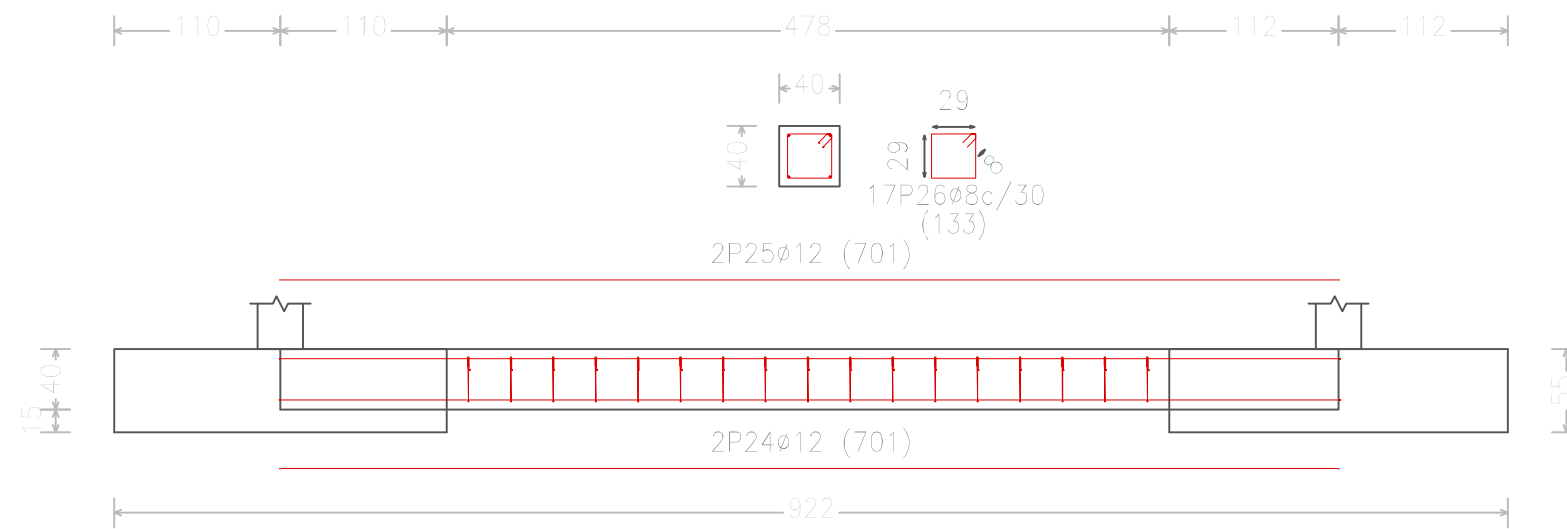
Elemento	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S _y =1,15 (kg)
N3=N1=N83=N81	∅12	10	204	2040	18.1
	∅12	10	204	2040	18.1
	∅12	10	204	2040	18.1
	∅12	10	204	2040	18.1
Total+10%: (x4):				79.6	318.4

ZAPATA TIPO D

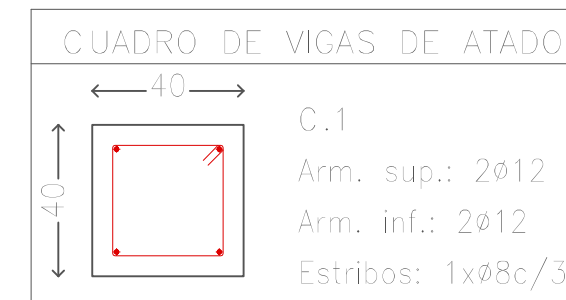


Elemento	Diám.	No.	Long. (cm)	Total (cm)	B 500 S _y =1,15 (kg)
N99=N89	∅12	11	216	2376	21.1
	∅12	11	216	2376	21.1
	∅12	11	216	2376	21.1
	∅12	11	216	2376	21.1
Total+10%: (x2):				92.8	185.6

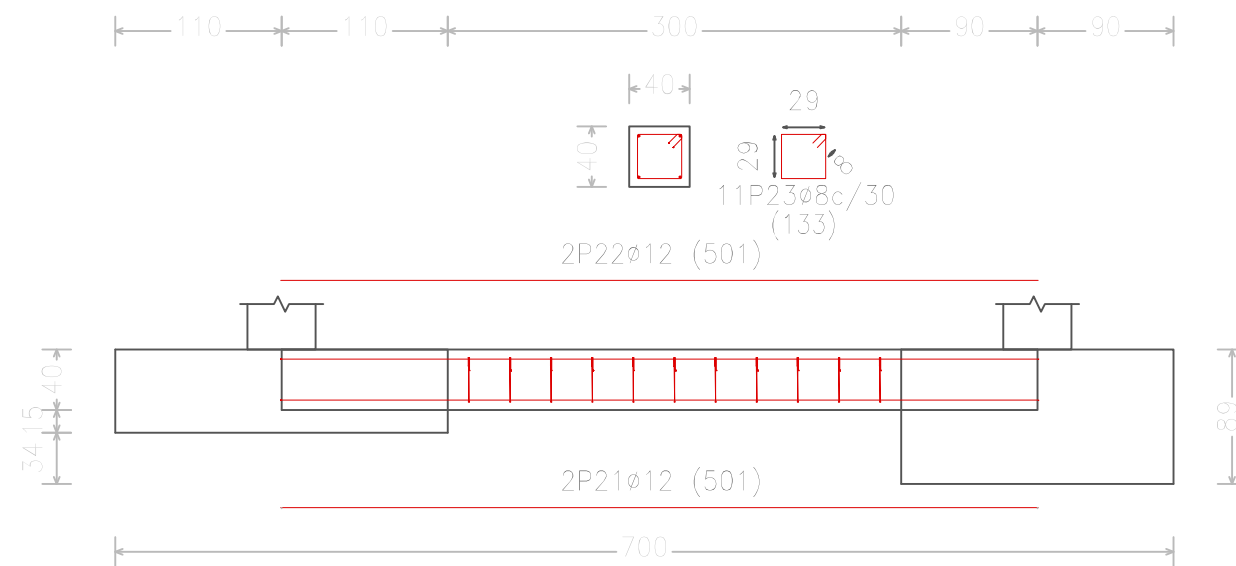
VIGA DE ATADO TIPO A_1



Resumen Acero	Elemento, Viga y Placa de anclaje	Long. total (m)	Peso+10% (kg)	Total
B 500 S, Ys=1.15	Ø8	649.0	282	
	Ø12	4643.2	4535	
	Ø16	1617.6	2608	7625

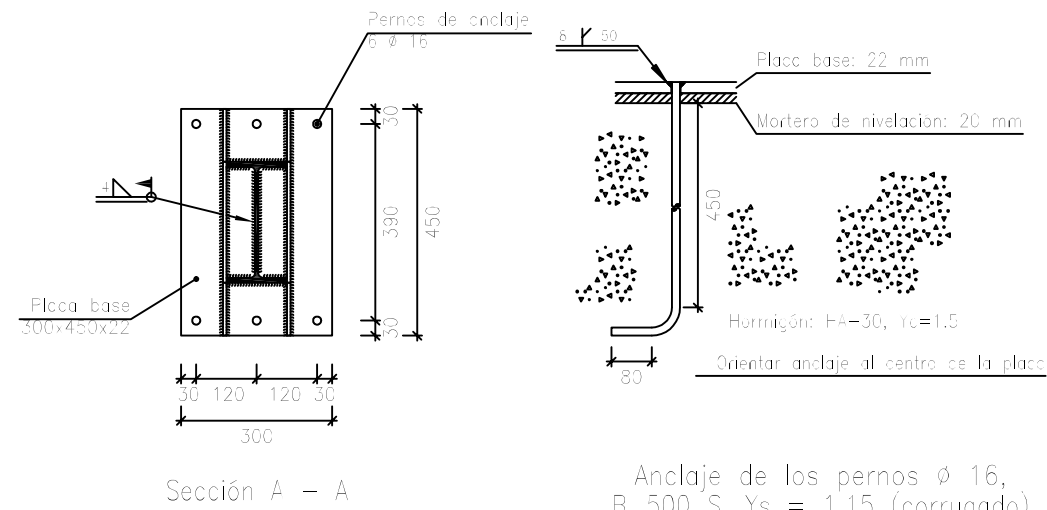
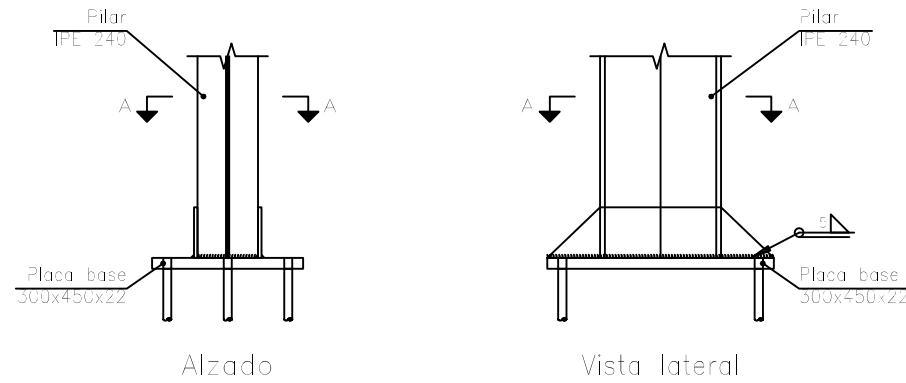
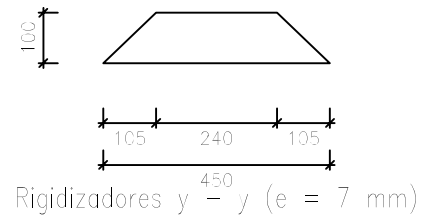


VIGA DE ATADO TIPO A_2

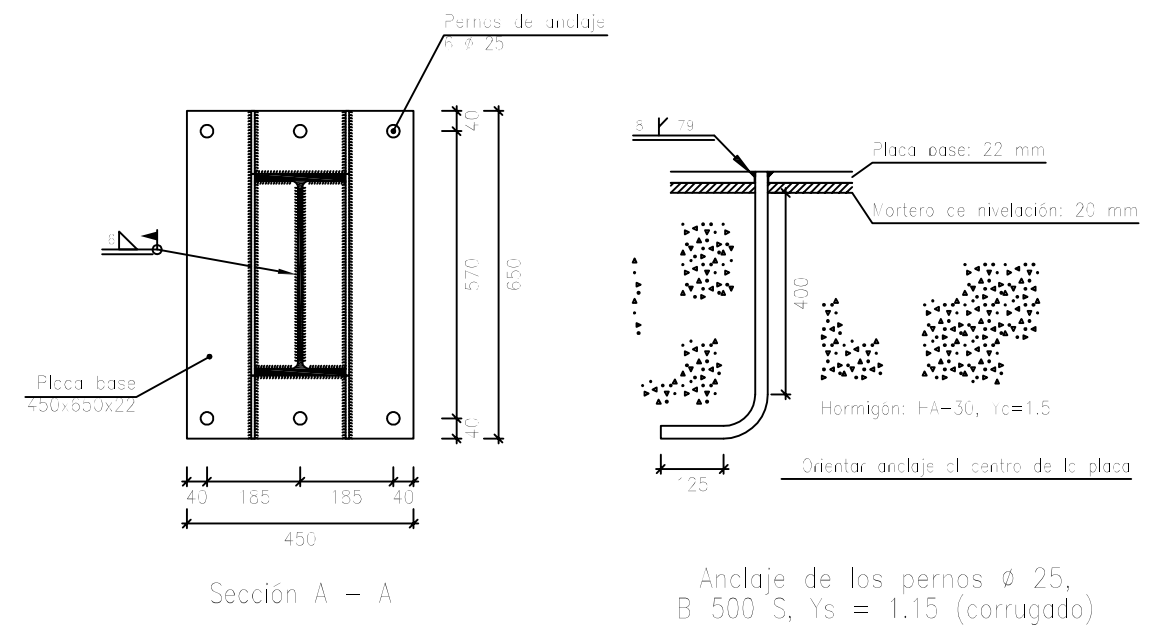
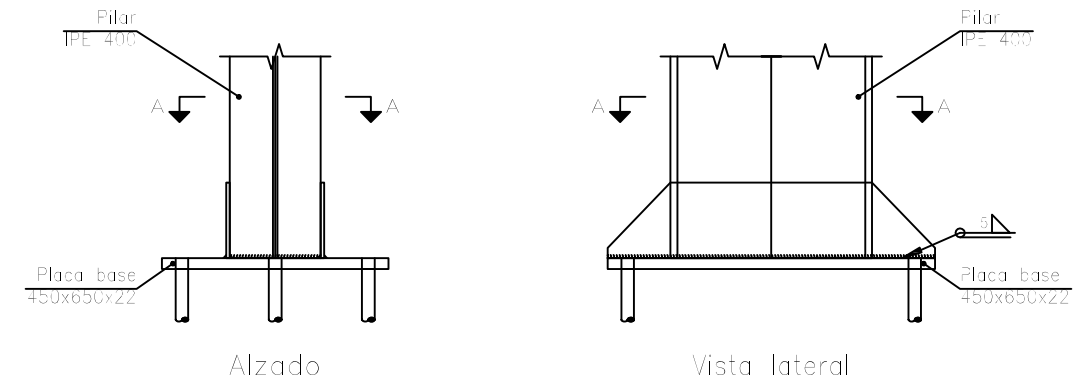
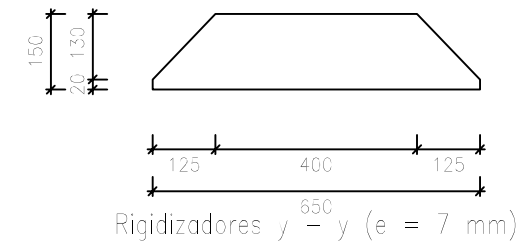


Elemento	Diám.	No.	Pct. (cm)	Recta (cm)	Pat. (cm)	Long. (cm)	Total (cm)	Peso+10% (kg)
C [N3-N8]=C [N8-N13]	Ø12	2		501		501	1002	8.9
C [N13-N18]=C [N18-N23]	Ø12	2		501		501	1002	8.9
C [N23-N28]=C [N28-N33]	Ø8	11		133		133	1463	5.8
C [N33-N38]=C [N38-N43]								
C [N43-N48]=C [N48-N53]								
C [N53-N58]=C [N58-N63]								
C [N63-N68]=C [N68-N73]								
C [N73-N78]=C [N78-N83]								
C [N83-N88]=C [N88-N89]								
C [N89-N98]=C [N98-N1]								
C [N1-N6]=C [N6-N11]								
C [N11-N16]=C [N16-N21]								
C [N21-N26]=C [N26-N31]								
C [N31-N36]=C [N36-N41]								
C [N41-N46]=C [N46-N51]								
C [N51-N56]=C [N56-N61]								
C [N61-N66]=C [N66-N71]								
C [N71-N76]=C [N76-N81]								
							Total+10%: (x32):	26.0 832.0
C [N83-N90]=C [N90-N89]	Ø24	2		701		701	1402	12.4
C [N89-N88]=C [N88-N81]	Ø25	2		701		701	1402	12.4
C [N3-N100]=C [N100-N99]	Ø26	17		133		133	2261	8.9
							Total+10%: (x6):	37.1 296.8
							Ø8:	263.2
							Ø12:	4532.8
							Ø16:	2308.0
							Total:	7624.0

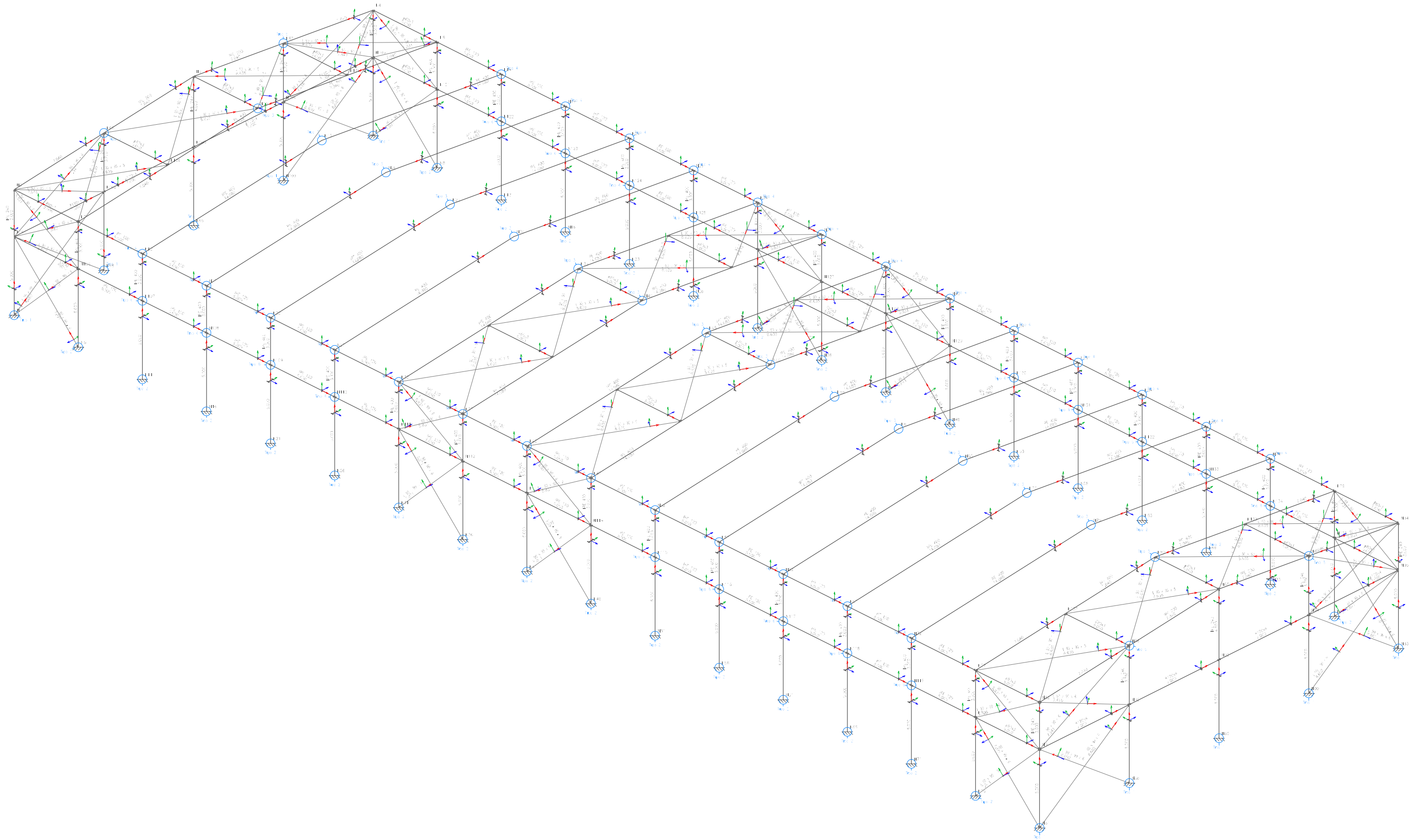
UNIÓ TIPO 1




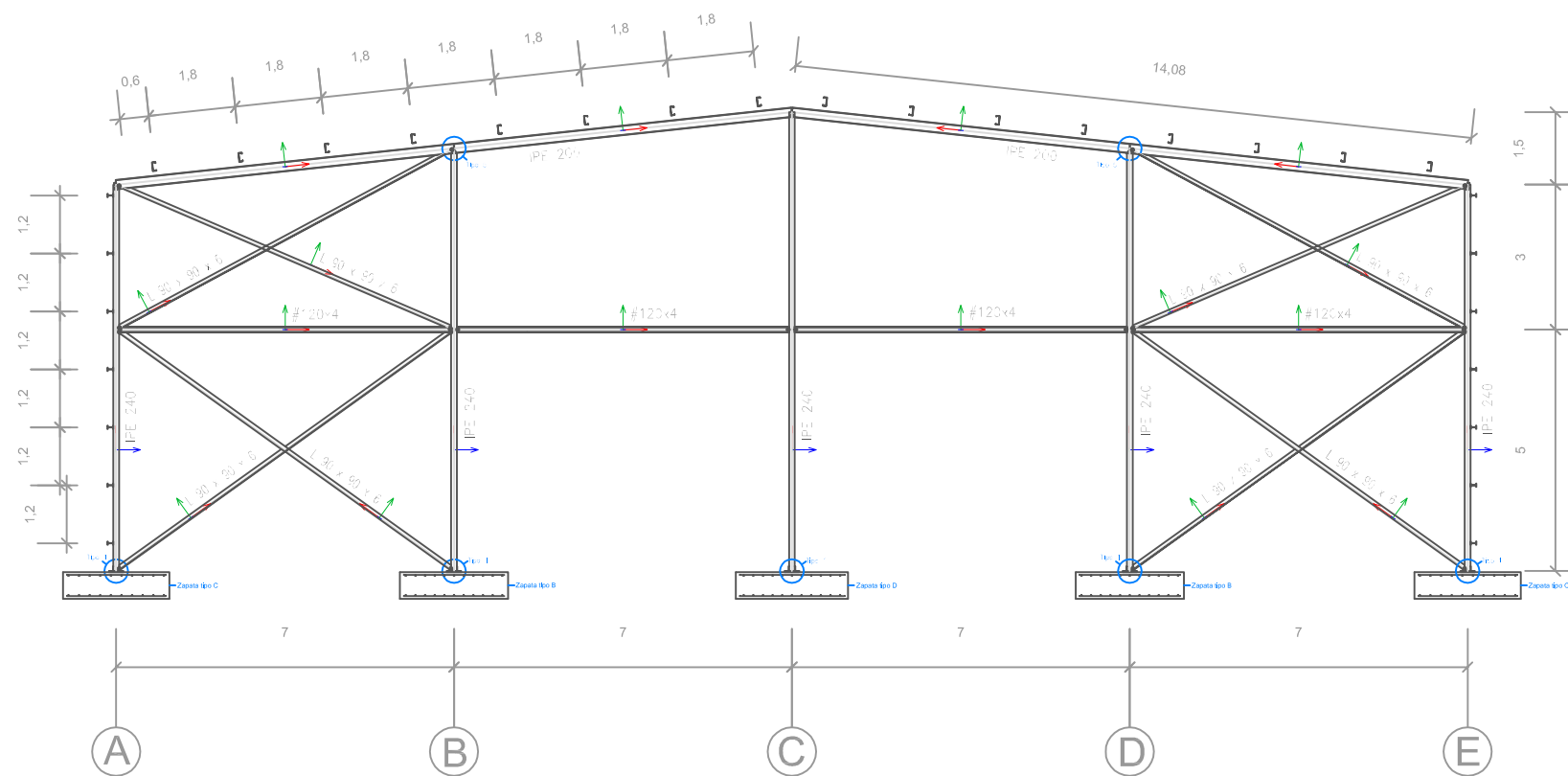
UNIÓ TIPO 2



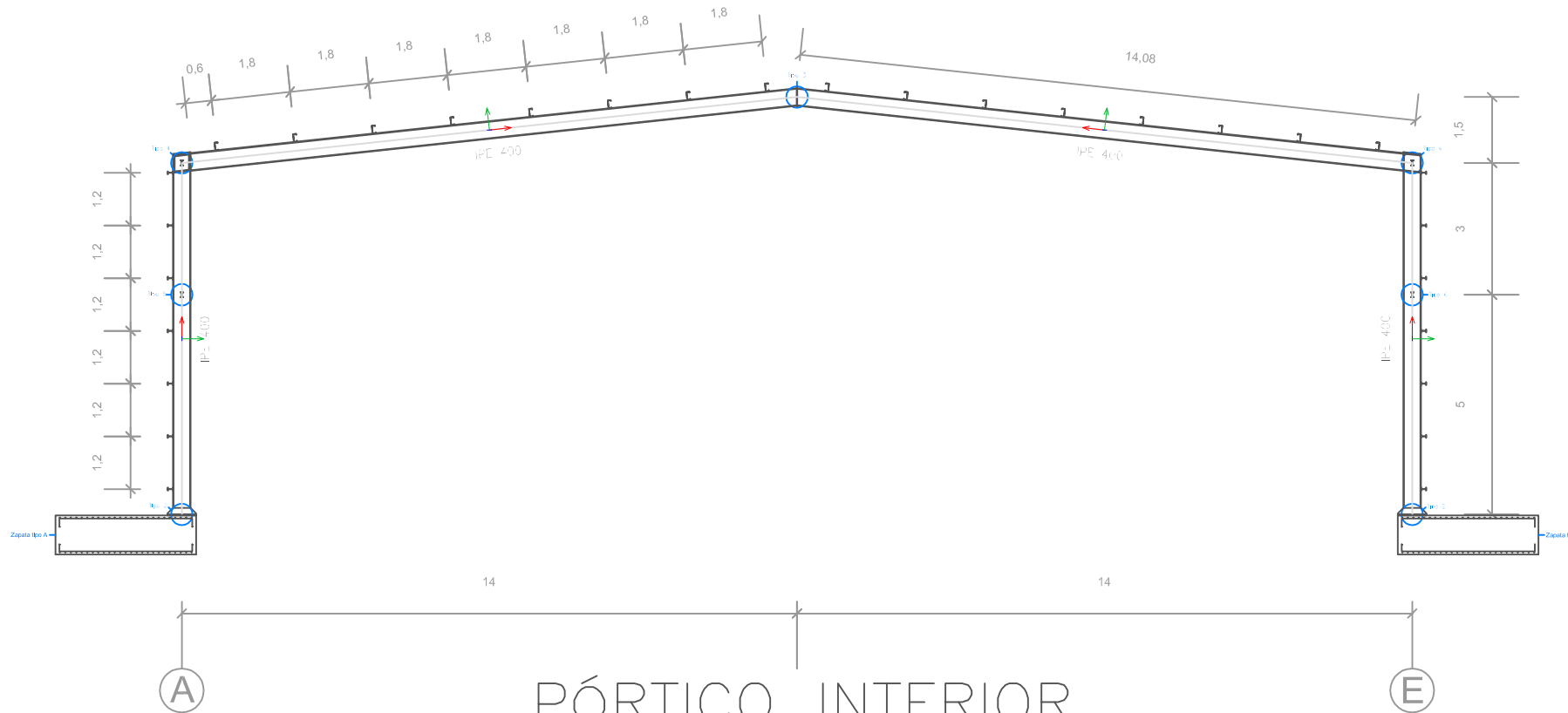
Cuadro de arcnques		
Referencias	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensi3n de Placas de Anclaje
N3, N'00, N99, N98, N1, N83, N90, N89, N88 y N81	6 Pernos $\phi 16$	Placa base (300x450x22)
N8, N13, N'2, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73, N6, N1', N'6, N2', N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N7', N76 y N78	6 Pernos $\phi 25$	Placa base (450x650x22)



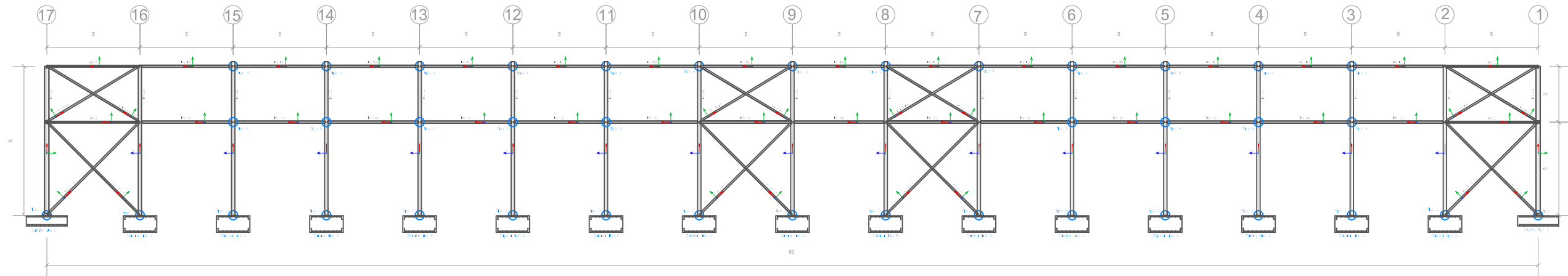
TRABAJO FIN DE GRADO EN INGENIERIA EN TECNOLOGIAS INDUSTRIALES 	PROYECTO: Cálculo estructural para pàdel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro (Paterna, Valencia)	AUTOR: Bryan Francisco Dávila Esparza	FECHA: Julio 2015	PLANO: Estructura 3D	PLANO NÚMERO: 10
	SITUACIÓN: Polígono industrial Fuente del Jarro, Parcela 4-3B. Paterna (Valencia)			ESCALA: S/E	



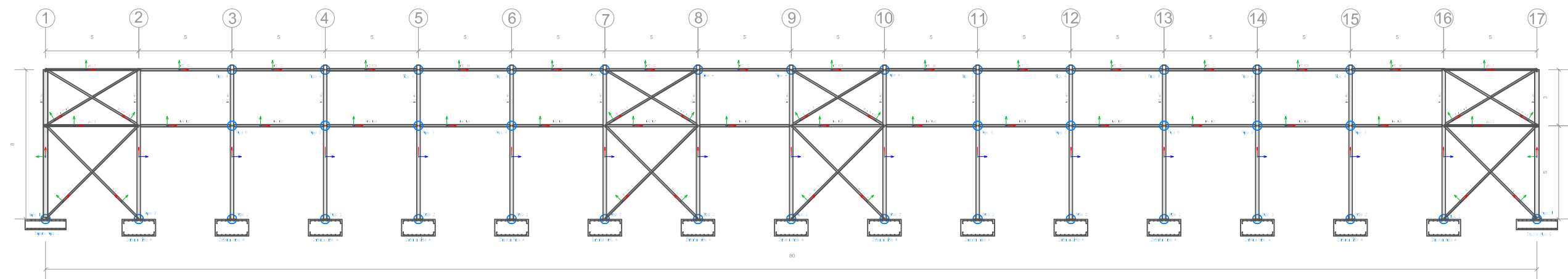
PÓRTICO DE FACHADA



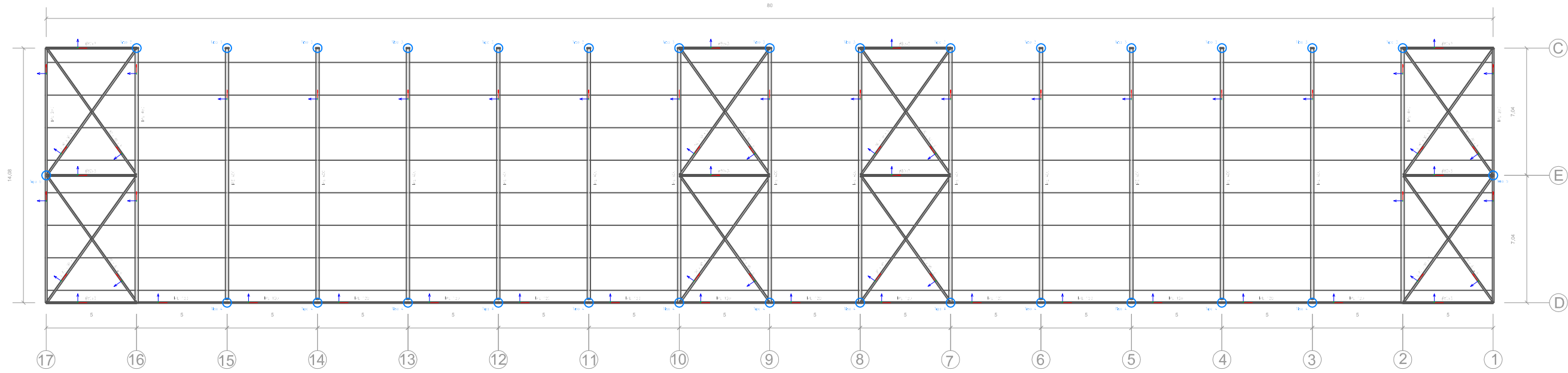
PÓRTICO INTERIOR



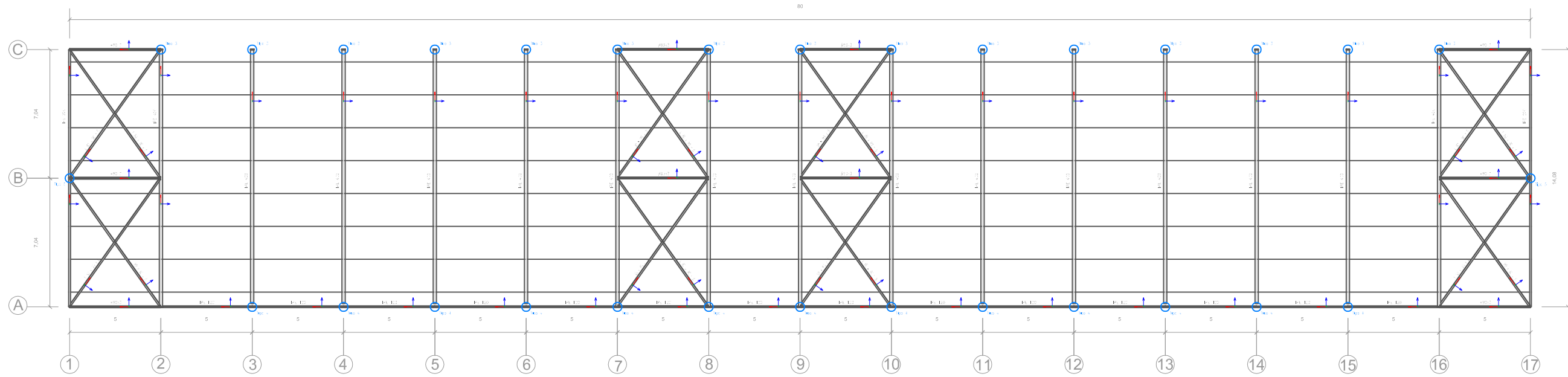
FACHADA LATERAL NORTE



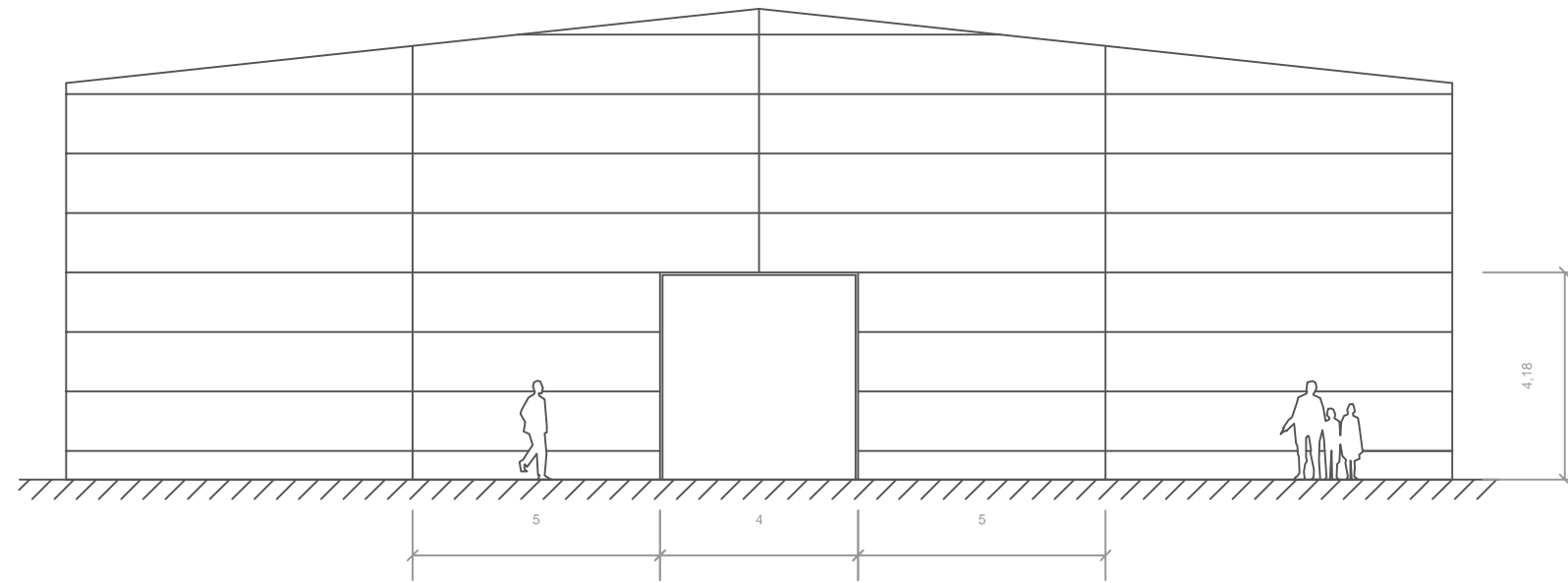
FACHADA LATERAL SUR



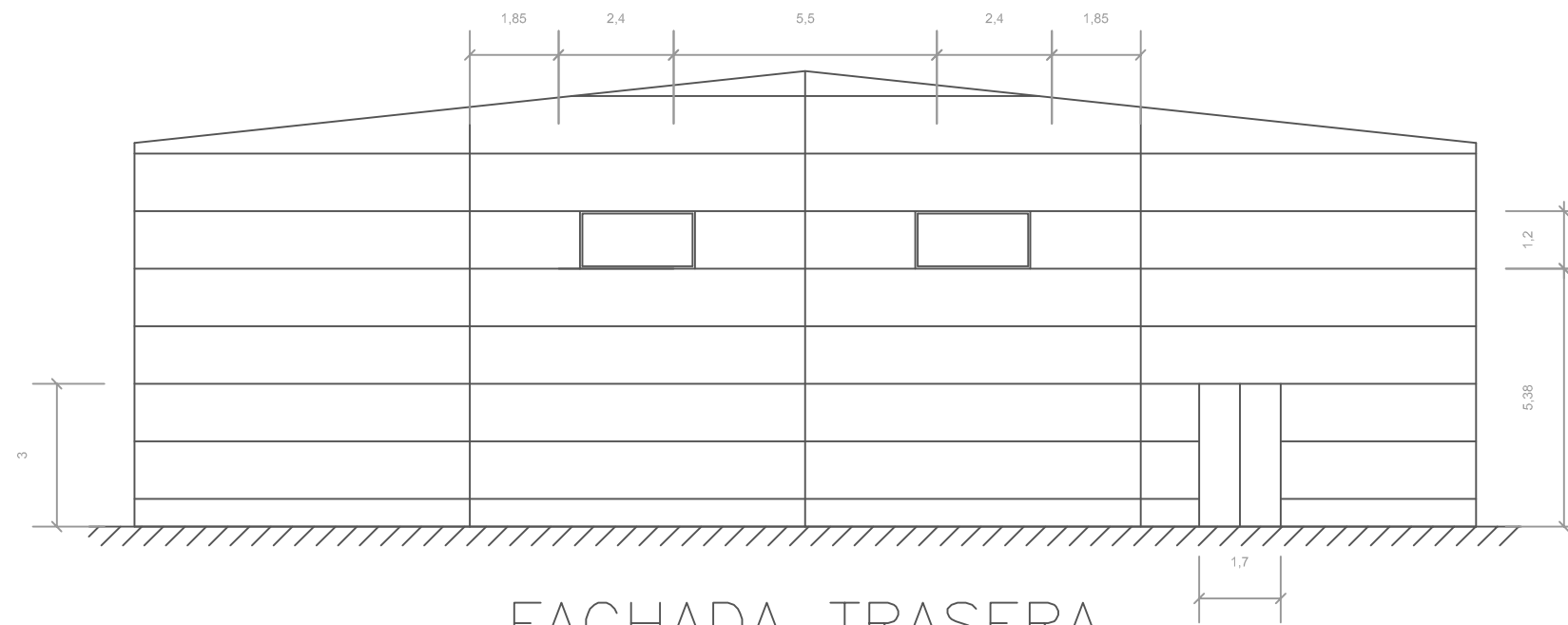
CUBIERTA NORTE



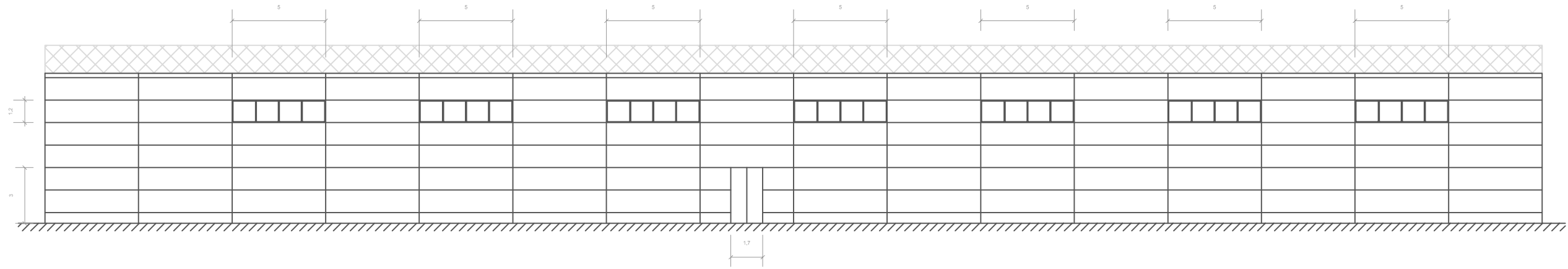
CUBIERTA SUR



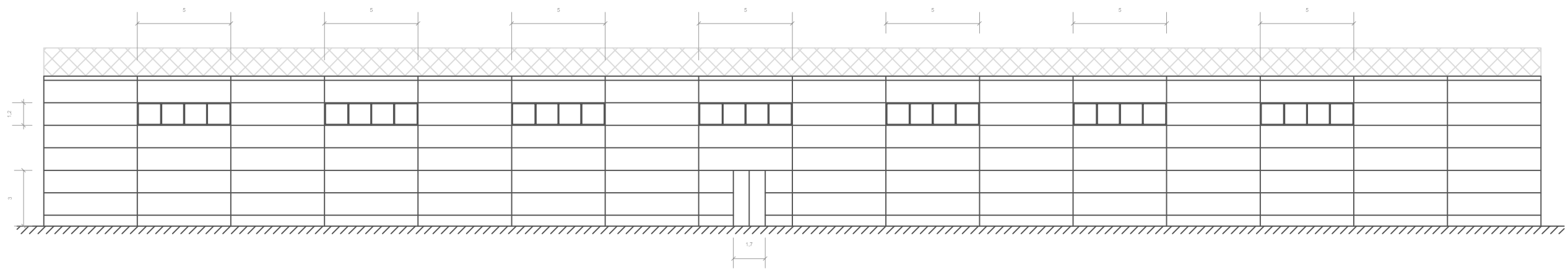
FACHADA DELANTERA



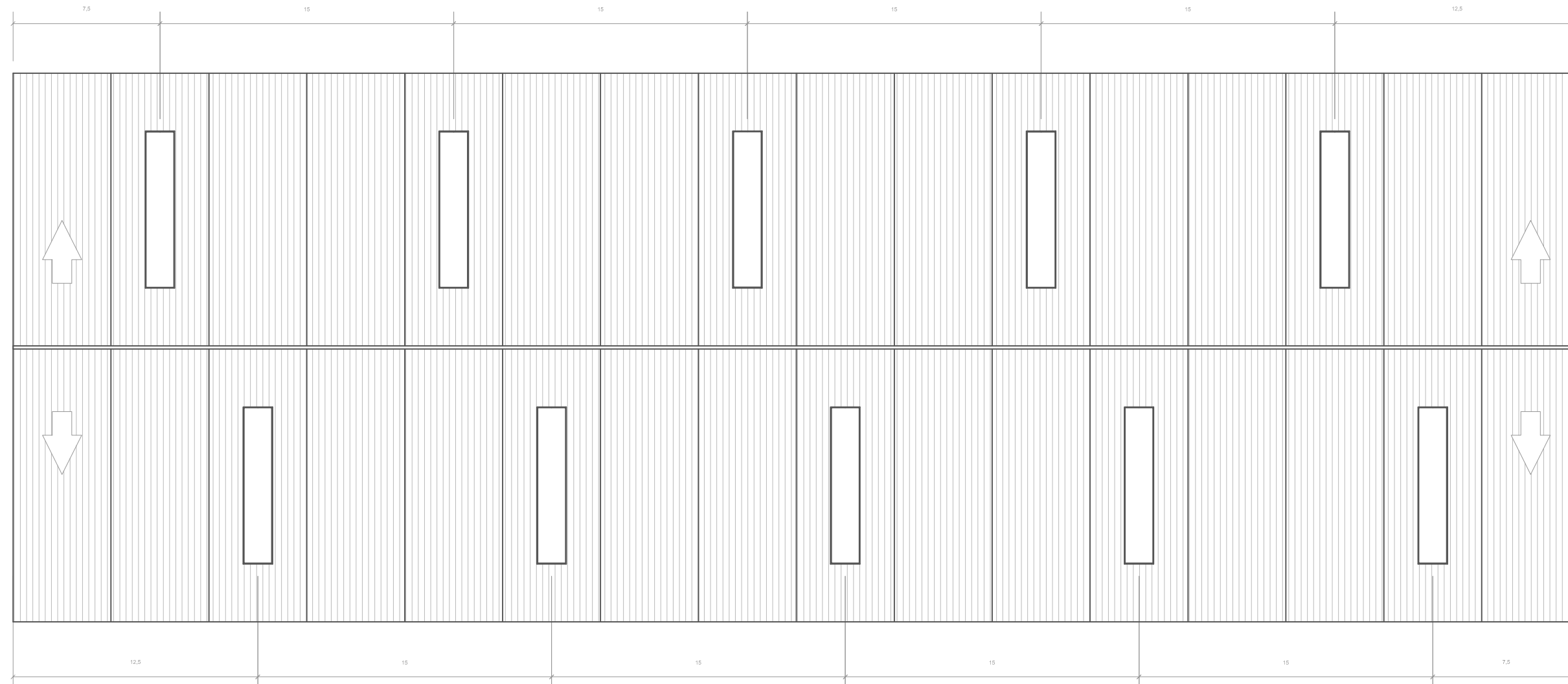
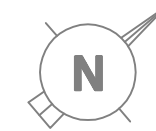
FACHADA TRASERA



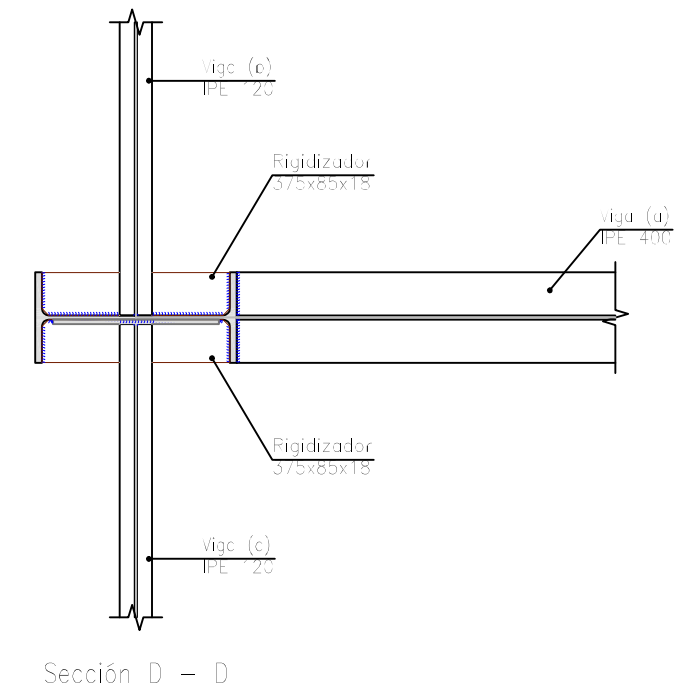
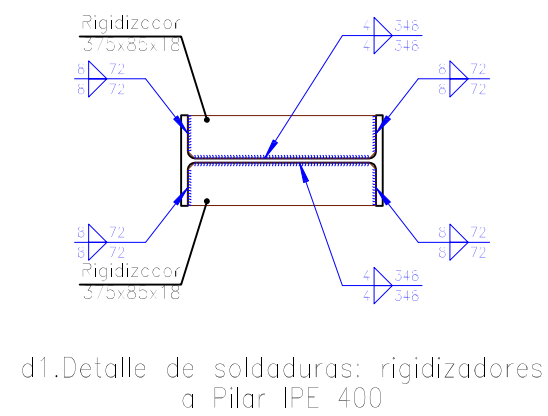
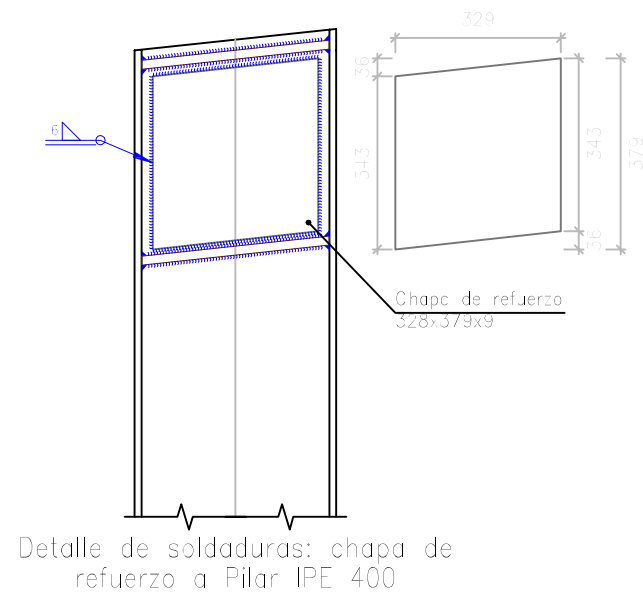
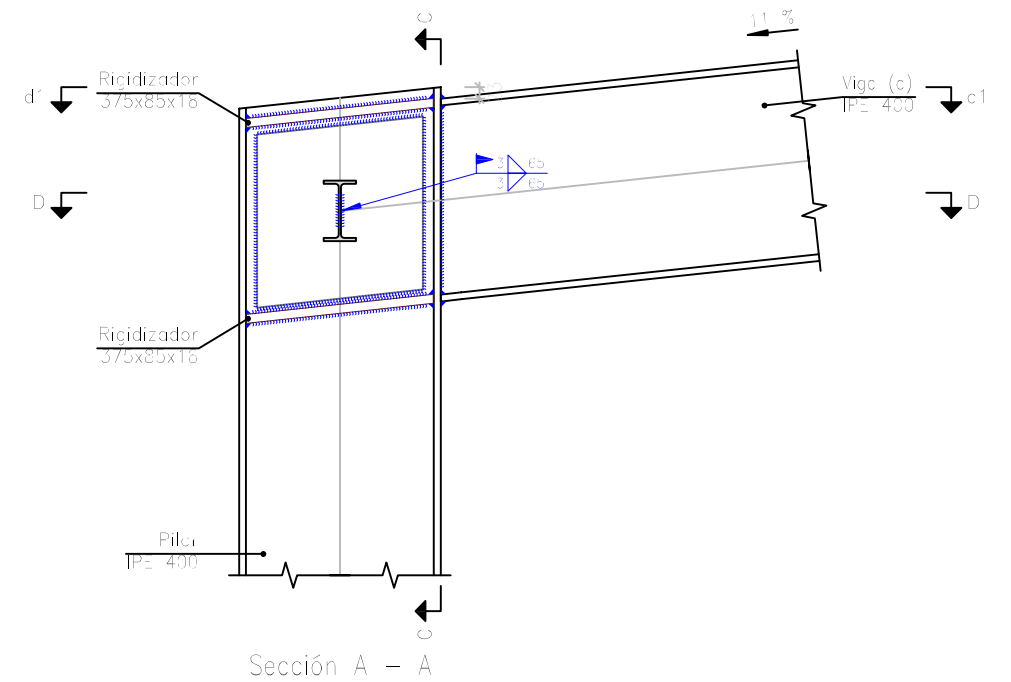
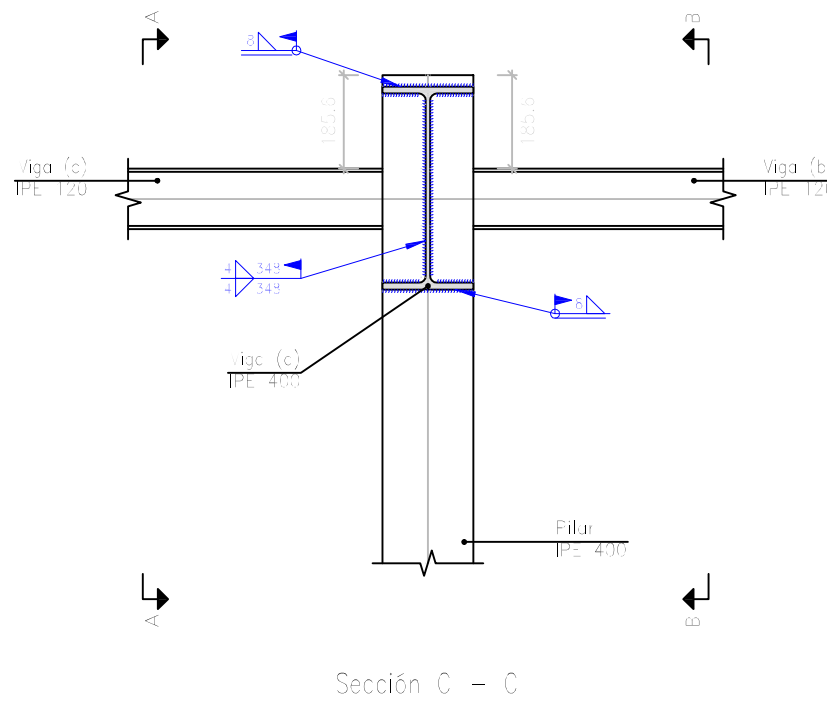
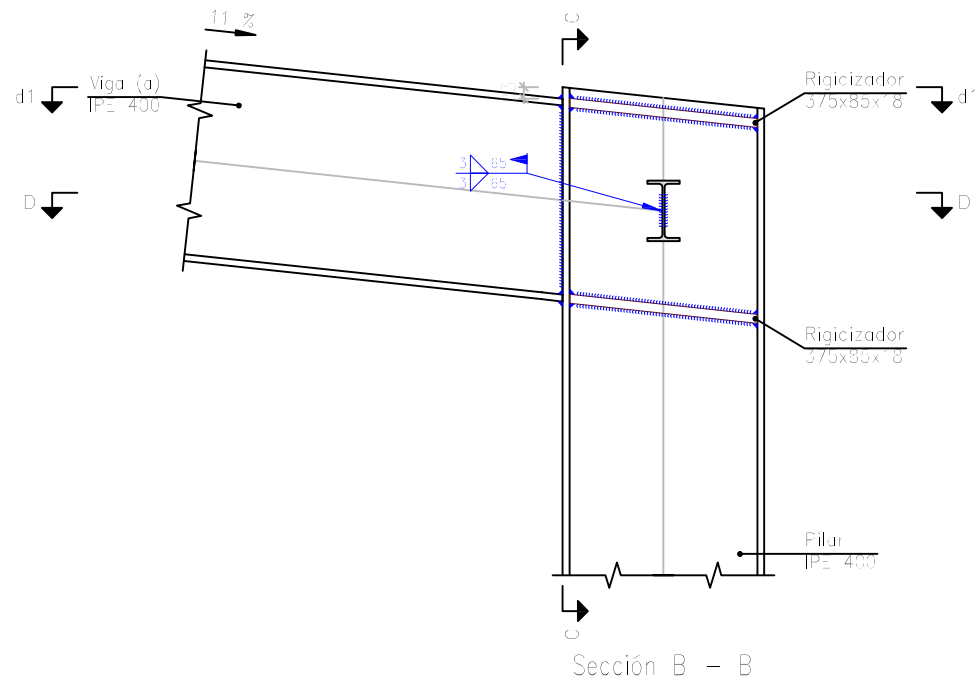
FACHADA LATERAL NORTE



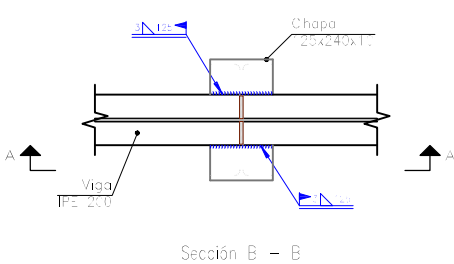
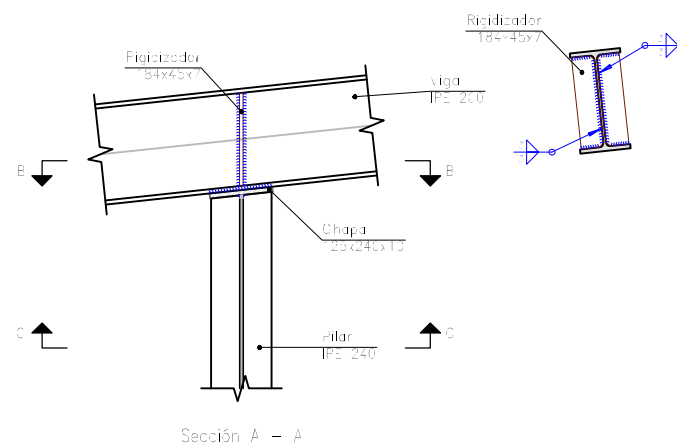
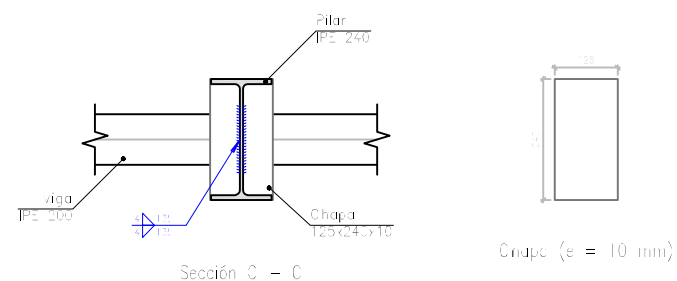
FACHADA LATERAL SUR



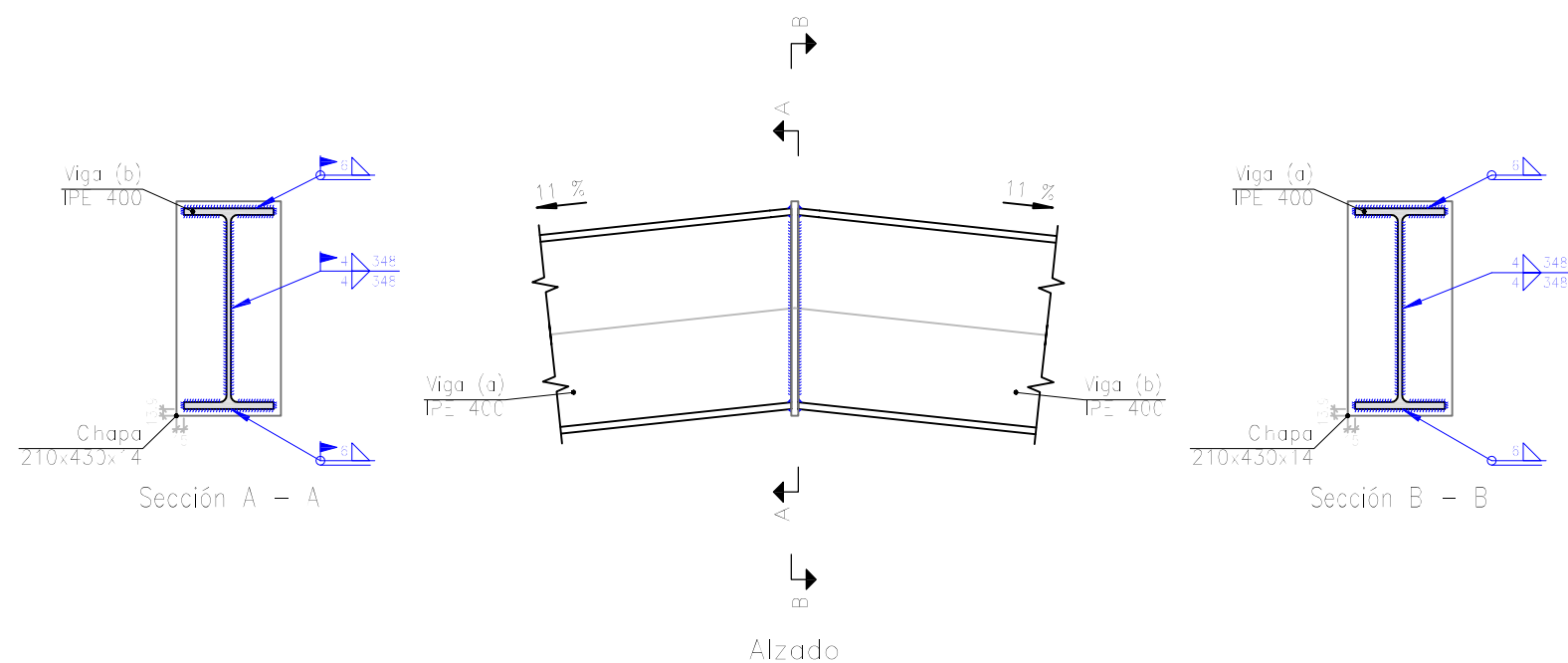
UNIÓN TIPO 4



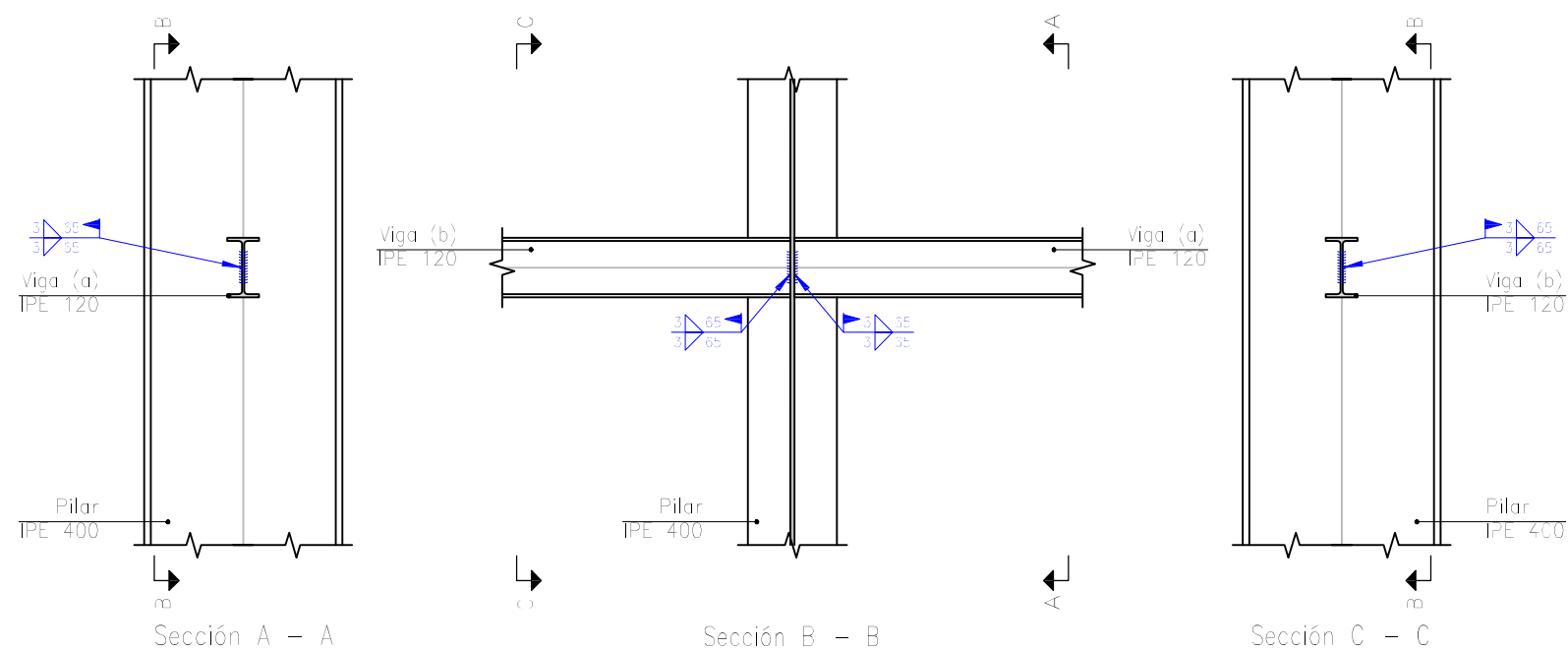
UNIÓN TIPO 5



UNIÓN TIPO 3



UNIÓN TIPO 6



CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

DOCUMENTO 3. PRESUPUESTO

Autor: Bryan Francisco Dávila Esparza
Tutor: Francisco Javier Pellicer Climent

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1	Cuadro de precios descompuestos.....	01
1.1	Capítulo C01: Movimientos de tierra.....	01
1.2	Capítulo C02: Cimentaciones.....	02
1.3	Capítulo C03: Estructuras.....	03
1.4	Capítulo C04: Cerramientos.....	03
1.5	Capítulo C05: Cubiertas.....	04
2	Mediciones y presupuesto.....	05
2.1	Capítulo C01: Movimientos de tierra.....	05
2.2	Capítulo C02: Cimentaciones.....	06
2.3	Capítulo C03: Estructuras.....	06
2.4	Capítulo C04: Cerramientos.....	07
2.5	Capítulo C05: Cubiertas.....	07
3	Resumen general.....	08

1. Cuadro de precios descompuestos

CAPÍTULO C01 MOVIMIENTOS DE TIERRA

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U02002	M2	Desbroce y limpieza del terreno Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos.			
Q008	0.012 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	49.59	0.60	
O008	0.012 H	Peón ordinario	12.15	0.15	
%0300	3.000	Medios auxiliares	0.80	0.02	
TOTAL PARTIDA.....					0.77
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
U02005	M2	Retirada de capa de tierra vege Retirada de capa de tierra vegetal superficial, por medios mecánicos.			
Q009	0.020 H	Pala cargadora s/neumáticos tama	56.82	1.14	
O008	0.020 H	Peón ordinario	12.15	0.24	
%0300	3.000	Medios auxiliares	1.40	0.04	
TOTAL PARTIDA.....					1.42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
ECMR.6cc	m3	Relleno extendido zahorra mtnv Relleno y extendido de zahorras con medios mecánicos, motoniveladora, incluso compactación, con rodillo auto-propulsado, en capas de 25 cm. de espesor máximo, con grado de compactación 95% del Proctor modificado,			
MOOA12a	0.020 h	Peón ordinario construcción	14.48	0.29	
PBRT.1cc	2.120 t	Zahorra montera artificial 20 km	4.25	9.01	
MMMA49d	0.020 h	Motoniveladora 140cv	44.32	0.89	
MMMA.3c	0.020 h	Rodillo cpto autpro 10 tm	41.48	0.83	
MMMA34b	0.020 h	Pala crgra neum 179cv pala 2.7m3	45.24	0.90	
MMMA11a	0.020 h	Camión cuba 10000 litros	30.50	0.61	
%0300	3.000	Medios auxiliares	12.50	0.38	
TOTAL PARTIDA.....					12.91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
U02035	M3	Excavación en zanjas, en terreno Excavación en zanjas, en terrenos flojos, por medios mecánicos, carga sobre camión basculante, incluso trans-			
Q039	313.000 M3	Canón de tierra a vertedero	0.57	178.41	
Q014	0.220 H	Retro-Pala excavadora media	29.47	6.48	
Q064	0.150 H	Camión basculante 11-15m3	30.91	4.64	
O008	0.100 H	Peón ordinario	12.15	1.22	
%0300	3.000	Medios auxiliares	190.80	5.72	
TOTAL PARTIDA.....					196.47
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
U04029	M3	Hormigón de limpieza HL-150			
		Hormigón de limpieza HL-150, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por			
O008	1.600 H	Peón ordinario	12.15	19.44	
%0100	1.000 %	Medios auxiliares	19.40	0.19	
TOTAL PARTIDA.....					19.63
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS					
U04005	Kg	Acero corrugado B 500 S			
		Acero corrugado B 500 S, límite elástico 500 N/mm2, manipulado en taller y elaborado en obra.			
T03030	1.050 Kg	Acero corrugado B 500 S	0.41	0.43	
T03002	0.010 Kg	Alambre recocido 1,30mm	0.94	0.01	
O022	0.005 H	Oficial 1ª ferralla	14.37	0.07	
O023	0.005 H	Ayudante ferralla	13.48	0.07	
%0100	1.000 %	Medios auxiliares	0.60	0.01	
TOTAL PARTIDA.....					0.59
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
ECSZ.3bbbb	m3	HA-30			
		Hormigón HA-30/B/20/IIa preparado HA 30 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda			
MOOA.8a	0.700 h	Oficial 1ª construcción	15.15	10.61	
MOOA11a	1.050 h	Peón especializado construcción	14.73	15.47	
PBPC.1kbb	1.150 m3	H 30 blanda tamaño máximo 20 IIa	93.48	107.50	
%0200	2.000	Medios auxiliares	133.60	2.67	
TOTAL PARTIDA.....					136.25
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TREINTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS					
ECSZ.5cbda	m2	Solera semipesada HA-25			
		Solera semipesada realizada con hormigón HA 25/B/20/IIa formado por una capa de 15 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del próctor normal con terminación mediante			
MOOA.8a	0.350 h	Oficial 1ª construcción	15.15	5.30	
MOOA11a	0.350 h	Peón especializado construcción	14.73	5.16	
PBPO.2cbbc	0.150		0.00	0.00	
PBRA.1acd	0.240		0.00	0.00	
PNIS.2b	1.100		0.00	0.00	
%0200	2.000	Medios auxiliares	10.50	0.21	
TOTAL PARTIDA.....					10.67
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con SESENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURAS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
E38		kg	Acero S235			
EEAV.2a	1.000	kg	Acero S275	1.95	1.95	
TOTAL PARTIDA.....						1.95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
EEAV.2a		kg	Acero S275			
			Acero en dinteles de un sólo perfil, de clase S275JR, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de			
MOOM.8a	0.020	h	Oficial 1º metal	11.15	0.22	
MOOM11a	0.030	h	Especialista metal	9.48	0.28	
PEAP10a	1.050	kg	Perfil est S275	0.75	0.79	
PRPP.1c	0.050	l	Imprimación antioxidante minio	11.76	0.59	
%0350	3.500		Medios auxiliares	1.90	0.07	
TOTAL PARTIDA.....						1.95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS						
EEAS.1a		kg	Acero laminado, placas anclaje			
			Acero S275JR en soportes con perfiles laminado de tipología IPE, IPN, UPN, HE, L y T, con soldadura, incluso			
MOOM.8a	0.020	h	Oficial 1º metal	11.15	0.22	
MOOM11a	0.020	h	Especialista metal	9.48	0.19	
PEAP10a	1.100	kg	Perfil est S275	0.75	0.83	
PRPP.1c	0.050	l	Imprimación antioxidante minio	11.76	0.59	
%0350	3.500		Medios auxiliares	1.80	0.06	
TOTAL PARTIDA.....						1.89
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y NUEVE CÉNTIMOS						

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

CÓDIGO	CANTIDAD	UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
PQTG.2c		m2	Panel nerv 40 galv c/aisl PU			
			Panel nervado de 40 mm. de espesor, compuesto por chapas de acero galvanizado y relleno intermedio de espu- Sin descomposición			
TOTAL PARTIDA.....						31.27
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS						

CAPÍTULO C05 CUBIERTAS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
EQLW.1d	m2	Cobertura pl polie refz 1.5mm			
		Cobertura con placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para formación de lucernarios en tejados de chapas de acero de 1.5 mm. de espesor, incluso parte proporcional de solapes y accesorios de fijación, seguridad y es-			
MOOA.8a	0.110 h	Oficial 1ª construcción	15.15	1.67	
MOOA11a	0.110 h	Peón especializado construcción	14.73	1.62	
PQTS.6d	1.050 m2	Placa trasl polie fi-v e/1.5	27.80	29.19	
PBUT12a	1.500 u	Tornillo autr6.5x38 a inox c/aran	0.26	0.39	
%0200	2.000	Medios auxiliares	32.90	0.66	
TOTAL PARTIDA.....					33.53
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y TRES EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS					
EQTC.3b	m2	Cobertura paneles multicapas			
		Cobertura con paneles multicapa de chapas de acero de 0.5 mm. galvanizado y espuma de poliuretano de 40			
MOOA.8a	0.080 h	Oficial 1ª construcción	15.15	1.21	
MOOA11a	0.080 h	Peón especializado construcción	14.73	1.18	
PQTG.2a	1.000		0.00	0.00	
PBUT12b	0.500 u	Tornillo autr6.5x70 a inox c/aran	0.39	0.20	
%0200	2.000	Medios auxiliares	2.60	0.05	
TOTAL PARTIDA.....					2.64
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con SESENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
EQTW37\$	m	Canalón PVC rígido			
		Canalón visto de perfiles de PVC rígido de sección 100X75 mm. y 26 mm. de desarrollo, con extremos lisos, para unir por presillas.			
EQTW37aaa	1.000 m	Canalón PVC 100x75 bl	8.66	8.66	
TOTAL PARTIDA.....					8.66
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS					

CAPÍTULO C02 CIMENTACIONES

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
U04029	M3 Hormigón de limpieza HL-150 Hormigón de limpieza HL-150, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.			
		27.67	19.63	543.16
U04005	Kg Acero corrugado B 500 S Acero corrugado B 500 S, límite elástico 500 N/mm2, manipulado en taller y elaborado en obra.			
		7,624.92	0.59	4,498.70
ECSZ.3bbbb	m3 Hormigón HA-30/B/20/IIa preparado HA 30 en cimentaciones de zanjas, zapatas y riostras, de consistencia blanda y tamaño máximo del árido 20 mm., transportado y puesto en obra según EHE.			
		202.88	136.25	27,642.40
ECSZ.5cbda	m2 Solera semipesada realizada con hormigón HA 25/B/20/IIa formado por una capa de 15 cm. de espesor extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15 cm. de espesor extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un valor del 85% del próctor normal con terminación mediante reglado y curado mediante riego según NTE/RSS-5.			
		2,240.00	10.67	23,900.80
TOTAL CAPÍTULO C02 Cimentaciones.....				56,585.06

CAPÍTULO C03 ESTRUCTURAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E38	kg Acero S235			
		9,139.20	1.95	17,821.44
EEAV.2a	kg Acero S275 Acero en dinteles de un sólo perfil, de clase S275JR, de tipología IPN, IPE y HE con soldadura, incluso pintura de imprimación.			
		67,664.30	1.95	131,945.39
EEAS.1a	kg Acero laminado, placas anclaje Acero S275JR en soportes con perfiles laminado de tipología IPE, IPN, UPN, HE, L y T, con soldadura, incluso dos manos de pintura de imprimación, según DB SE-A.			
		3,009.52	1.89	5,687.99
TOTAL CAPÍTULO C03 Estructuras				155,454.82

CAPÍTULO C04 CERRAMIENTOS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
PQTG.2c	m2 Panel nerv 40 galv c/laisl PU Panel nervado de 40 mm. de espesor, compuesto por chapas de acero galvanizado y relleno intermedio de espuma de poliuretano rígido, incluso parte proporcional de tapajuntas y unión entre paneles.			
		1,717.50	31.27	53,706.23
TOTAL CAPÍTULO C04 Cerramientos				53,706.23

CAPÍTULO C05 CUBIERTAS

CÓDIGO	RESUMEN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
EQLW.1d	m2 Cobertura pl polie refz 1.5mm Cobertura con placas de poliéster reforzado con fibra de vidrio, para formación de lucernarios en tejados de chapas de acero de 1.5 mm. de espesor, incluso parte proporcional de solapes y accesorios de fijación, seguridad y estanqueidad.			
		120.00	33.53	4,023.60
EQTC.3b	m2 Cobertura paneles multicapas Cobertura con paneles multicapa de chapas de acero de 0.5 mm. galvanizado y espuma de poliuretano de 40 kg/m3, realizada según NTE/QTG-8, incluso cubrejuntas y accesorios de fijación.			
		1,894.34	2.64	5,001.06
EQTW37\$	m Canalón visto de perfiles de PVC rígido de sección 100X75 mm. y 26 mm. de desarrollo, con extremos lisos, para unir por presillas.			
		160.00	8.66	1,385.60
TOTAL CAPÍTULO C05 Cubiertas.....				10,410.26
TOTAL				359,480.74

3. Resumen General

CAPÍTULO	RESUMEN	EUROS	%
C01	Movimientos de Tierra	83,324.37	23.18
C02	Cimentaciones	56,585.06	15.74
C03	Estructuras	155,454.82	43.24
C04	Cerramientos	53,706.23	14.94
C05	Cubiertas	10,410.26	2.90
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		359,480.74	
	13.00 % Gastos generales	46,732.50	
	6.00 % Beneficio industrial	21,568.84	
SUMA DE G.G. y B.I.		68,301.34	
	21.00 % I.V.A.	89,834.24	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		517,616.32	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		517,616.32	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de QUINIENTOS DIECISIETE MIL SEISCIENTOS DIECISEIS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS.

CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

ANEJO I. NORMATIVA URBANÍSTICA

Autor: Bryan Francisco Dávila Esparza
Tutor: Francisco Javier Pellicer Climent

ORDENANZAS REGULADORAS

POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO (PATERNA, VALENCIA)

1º.- CATEGORIA DE INDUSTRIA

I.- **Industria grande** con superficie de parcela **superiores a 7.000m²**. Posibilidad de varios accesos y aparcamientos en el interior de las parcelas.

II.- **Industria media** con superficie de parcela comprendida **entre 3.000 y 7.000 m²**. Un único acceso y aparcamiento en el interior de la parcela.

III.- **Industrias ligeras** con superficies de parcelas comprendidas **entre 500 y 3.000m²**. Un único acceso y sin aparcamientos en el interior. Cuando no sean colindantes en sus límites traseros a otras parcelas pueden tener un acceso de servicio además del principal.

2º.- SEGREGACIÓN DE PARCELAS

Se establece como parcela mínima indivisible la de 250m²., pudiendo el Servicio correspondiente del Instituto subdividir parcelas, respetando la limitación anterior y la categoría de la que proceden.

3º.- AGRUPACIÓN DE PARCELAS

Se permite el agrupamiento de parcelas para formar una de mayores dimensiones.

La agrupación no exime del cumplimiento de todas las prescripciones establecidas en las presentes ordenanzas.

4º.- COMPOSICIÓN DE LAS PARCELAS

Dentro de las parcelas, se establecen los siguientes criterios de composición:

- A). Edificios para naves de fabricación almacenaje.
- B). Bloques representativos.
- C). Espacios libres para aparcamientos.
- D). Construcciones accesorias.

A) Edificios para naves de fabricación o almacenaje. La superficie a dedicar a estos edificios no tiene limitación, siempre que, en cualquier caso, se aseguren los porcentajes establecidos en el apartado

B) y siguientes de la presente ordenanza.

B) Bloques representativos. Comprenden los destinados a despachos, oficinas, salas de recepción y conferencias, laboratorios de investigación y, en general, todos los que, dependiendo administrativamente de la industria no se dediquen a procesos de fabricación. Los bloques representativos tendrán como máximo 10,00 metros de profundidad en el caso de que se hallen adosados a naves u otros edificios y 15,00 metros en el caso de que sean exentos con iluminación por ambas bandas.

C) Espacios libres para aparcamientos. La superficie libre destinada para aparcamientos previstos dentro de cada parcela no será inferior al 10% de la superficie en planta destinada a las naves de fabricación y almacenaje, incluidas en el almacenaje, incluidas en el apartado A). Quedan excluidas de estas normas las industrias pequeñas pertenecientes a III categoría, en las cuales se considerará suficiente, a fines de aparcamientos, la zona de retranqueo dispuesta en la Ordenanza 7ª.

D) Construcciones accesorias. Son todas las necesarias para el adecuado funcionamiento de las industrias tales como depósitos elevados, torres de refrigeración, chimeneas, viviendas, etc. Su emplazamiento, forma y volumen son libres siempre que estén debidamente justificados y responda a un diseño acertado. La altura de las chimeneas será como mínimo $H=1,5h$, siendo h la altura del edificio vecino más alto.

5º.- EDIFICACIÓN PARCIAL DE PARCELAS

Cuando, con arreglo a los programas de desarrollo, de las diferentes industrias, no sea necesaria para éstas edificar íntegramente el área completa de las parcelas, las empresas interesadas podrán optar por la edificación parcial de las mismas; pero en cualquier caso deberán cubrir el 30 por 100 en planta de los m^2 de la parcela, una vez deducidas las zonas correspondientes a los retranqueos en fachadas y colindantes y atenerse a los porcentajes señalados en los apartados de la Ordenanza 4ª y a todas las normas y prescripciones de las restantes.

6º.- COMPOSICIONES DE LOS FRENTES DE FACHADA

Los frentes de fachada de las edificaciones se ajustarán a las siguientes normas:

a).- Los bloques representativos deberán ubicarse junto a la vía de acceso a la parcela, con su fachada principal dentro de la alineación establecida. Frontalmente, los bloques representativos se retranquearán 10 metros, como mínimo, contados a partir del límite de la parcela, en las industria de I categoría, y 5 metros en las restantes. En las parcelas que tengan fachada a dos o más calles, las edificaciones se retranquearán, en la no representativa, 5 metros, excepto en el caso de calles de servicio interior, en las que se retranquearán un mínimo de tres metros. No se admite la construcción de edificios representativos en el interior de las parcelas en tanto no se haya completado, a base de ellos, el frente principal de las mismas, considerando éste como el situado junto a la vía de acceso.

b).- Se permiten retranqueos parciales de estos bloques, cuando a base de ellos se haya cubierto más de los $2/3$ del frente. El retranqueo permitido, con respecto a los salientes, será inferior a los 5,00 metros y la edificación será continua.

c).- En aquellas partes en las que el frente de fachada no se halla cubierto con el edificio representativo, aquel deberá completarse con naves de fabricación o almacenaje en sus totalidad, previo retranqueo mínimo de 20,00 y máximo de 35 metros contados desde las alineaciones establecidas en las parcelas, en las de I categoría: En las de II y III no será preciso este nuevo retranqueo. En cualquier caso, el límite de la parcela se materializará con el cerramiento tipo que se fije para el polígono.

d).- Los espacios libres obtenidos a causa de los retranqueos, podrán destinarse a aparcamientos, zona verde o ambos. Su cuidado y mantenimiento correrán por cuenta de la empresa beneficiaria y la Administración del polígono velará por el exacto cumplimiento de esta ordenanza. Queda prohibido usar los espacios libres indicados en el párrafo anterior como depósitos de materiales, vertido de desperdicios o, en general, todo lo que pueda dañar la estética del polígono.

7º.- SOLUCIONES DE ESQUINA

Con objeto de asegurar la debida visibilidad para el tránsito en el encuentro de calles que se cruzan, las edificaciones que constituyan la esquina estarán obligadas a dejar libre, como mínimo –al menos en planta baja- el segmento formado por la cuerda que une los dos puntos de tangencia, de la zona curva de los dos tramos rectos.

8º - EDIFICACION DE LAS PARCELAS

a).- Todas las edificaciones que se realicen dentro de las parcelas, estarán obligadas a un retranqueo lateral mínimo de 3 metros. Queda prohibido usar estos espacios como depósito de materiales o vertido de desperdicios. Igualmente las edificaciones deberán retranquearse posteriormente 5 metros como mínimo, en el caso de las parcelas colindantes en sus límites traseros. Las industrias pertenecientes a III categoría no están obligadas a los retranqueos anteriormente expresados, admitiéndose paredes medianeras entre parcelas colindantes.

Los retranqueos expresados se contarán desde los límites de parcelas que se establezcan.

Las alineaciones de los frentes de fachada, y las líneas medianeras laterales, objeto de retranqueos, se materializarán con cerca tipo, excepto en los lugares de acceso a las industrias que habrán de cubrirse con puertas practicables diáfnas y altura de 2 metros.

El tipo de cerca será de tela metálica sobre basamento macizo de fábrica comprendido entre 0,20 m y de 0,50 m de altura. La altura media total de la cerca deberá ser de 2,00 metros, contados desde la rasante del terreno, en el punto medio del frente principal o linde que se determine. Cuando los accidentes del terreno acusen una diferencia superior a 1,00 metros entre los puntos extremos, la cerca deberá escalonarse en los tramos que sean necesarios para no sobrepasar este límite. La construcción del cerramiento común a dos parcelas correrá por cuenta de la industria que primero se establezcan, debiendo abonarle la segunda el gasto proporcional de la obra antes de que proceda a la construcción de edificio alguno. En caso de que, transcurrido un tiempo prudencial, las parcelas no se cercarán, lo hará la administración del polígono, corriendo los gastos a cargo de la propiedad o propiedades que corresponda.

b).- En el caso de que no vayan adosados a otros, los edificios deberán separarse entre sí, como mínimo 5 metros en calles con salida o visibilidad desde el viario, y 3 metros, en caso de calles de servicio interior sin visibilidad desde el viario.

c).- La altura máxima del bloque representativo constitutivo del frente de fachada será de tres plantas. En las parcelas superiores a los 15.000m²., la altura y composición de los bloques representativos será libre siempre que el retranqueo frontal de los mismos sea superior a 15m y a 25m el retranqueo de las naves que constituyan al frente de fachada no cubierto por los bloques representativos.

La altura mínima libre de cada una de las plantas será de 2,50m. En planta baja, el piso deberá elevarse 0,50m sobre la cota del terreno, medida en el punto medio del frente de fachada.

d).- En el interior de las parcelas, la altura de las edificaciones no tiene limitación, siempre que se justifique su necesidad por la vinculación a actividades industriales.

e).- Se permiten patios abiertos o cerrados. La dimensión mínima de estos patios se fija con la condición de que en la planta de aquél se pueda inscribir un círculo cuyo diámetro sea igual a la altura de la más alta de las edificaciones que lo limitan y éstas tengan huecos destinados a habitaciones viviendas o locales de trabajo. En caso que no existan huecos o éstos pertenezcan a zonas de paso o almacenes, los patios puedan componerse según el criterio anterior, reduciendo el diámetro del círculo a la mitad de la más alta de las edificaciones. La dimensión mínima de los patios no será nunca inferior a 4 metros.

f).- Se permiten semisótanos, cuando se justifiquen debidamente de acuerdo con las necesidades. Se podrán dedicar a locales de trabajo cuando los huecos de ventilación tengan una superficie no menor de 1/8 de la superficie útil del local.

g).- Se permiten sótanos cuando se justifiquen debidamente. Queda prohibido utilizar los sótanos como locales de trabajo.

h).- Las parcelas calificadas como espacio libre privado podrán ser utilizadas como anexo a las actividades colindantes, posibilitando su acondicionamiento superficial, quedando prohibido su vallado y construcción. Deberán quedar siempre accesibles y respetar las servidumbres generadas por la normativa de carreteras y los servicios urbanos existentes.

9º ESTETICA DE LOS EDIFICIOS INDUSTRIALES

a).- Se prohíben los elementos estilísticos.

b).- Se admiten los elementos prefabricados aceptados por las normas de la buena construcción.

c).- Queda prohibido el falseamiento de los materiales empleados, los cuales se presentarán en su verdadero valor.

d).- Se permiten los rebozos siempre que estén bien terminados. Las Empresas beneficiarias quedarán obligadas a su buen mantenimiento y conservación.

e).- Tanto las paredes medianeras como los paramentos susceptibles de posterior ampliación, deberán tratarse como una fachada, debiendo ofrecer calidad de obra terminada.

f).- Se prohíbe el empleo de rótulos pintados directamente sobre los paramentos exteriores. En todo caso, los rótulos empleados se realizarán a base de materiales inalterables a los agentes atmosféricos. Las empresas beneficiarias son las responsables – en todo momento- de su buen estado de mantenimiento y conservación.

10º.- CONDICIONES DE SEGURIDAD

Como protección del área de parcela será obligatorio instalar un hidrante cada 1000m³ edificados, teniendo cada parcela dos como mínimo.

a).Uso de Industria. Únicamente quedan excluidas las definidas como insalubres y peligrosas en el Decreto de 30 de noviembre de 1961(Decreto 2.414/1961).

b).Uso de viviendas. Queda prohibido el uso de vivienda. Se excluyen de esta prescripción las destinadas a personal encargado de la vigilancia y conservación de las diferentes industrias. En este caso, se toleran 300 m² construidos de vivienda por cada hectárea de terreno, como máximo. La superficie construida total destinada a cada vivienda no será inferior a 45m² ni superior a 150m². En las industrias del grupo I, las viviendas se consideran dentro de cada industria, como construcciones accesorias y deberán ubicarse en edificaciones independientes. No podrán incluirse en los edificios representativos, ni alojarse en semisótanos. En las industrias de los Grupos II y III se podrán construir un máximo de 2 viviendas, en el grupo representativo, siempre y cuando tengan entrada independiente de la general de oficinas.

c).Uso de garajes. Se permite el uso de garajes.

d).Uso de comercios. Se permite el uso comercial con las restricciones impuestas en la ordenanza 5ª, apartado b).

e).Uso de oficinas. Se permite el uso de oficinas relacionadas directamente con las industrias establecidas, con arreglo a lo preceptuado en las Ordenanzas 4ª y 5ª.

f).Uso público y cultural. Se permite la enseñanza obrera dentro de cada recinto industrial y unido a la industria establecida. Quedan prohibidos los espectáculos públicos con fines lucrativos.

CÁLCULO ESTRUCTURAL PARA PÁDEL EN CUBIERTO EN POLÍGONO INDUSTRIAL FUENTE DEL JARRO DE PATERNA (VALENCIA)

ANEJO II. CÁLCULOS

Autor: Bryan Francisco Dávila Esparza
Tutor: Francisco Javier Pellicer Climent

ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. DATOS DE OBRA

- 1.1 Normas consideradas
- 1.2. Estados límite
 - 1.2.1. Situaciones de proyecto

2. ESTRUCTURA

- 2.1. Geometría
 - 2.1.1. Nudos
 - 2.1.2. Barras
- 2.2. Uniones
 - 2.2.1. Especificaciones
 - 2.2.2. Medición

3. CIMENTACIÓN

- 3.1. Elementos de cimentación aislados
 - 3.1.1. Descripción
 - 3.1.2. Medición
- 3.2. Vigas
 - 3.2.1. Descripción
 - 3.2.2. Medición

1.- DATOS DE OBRA

1.1.- Normas consideradas

Cimentación: EHE-08

Aceros laminados y armados: CTE DB SE-A

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

1.2.- Estados límite

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

1.2.1.- Situaciones de proyecto

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

- Con coeficientes de combinación

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

- Sin coeficientes de combinación

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

- Donde:

G_k Acción permanente

Q_k Acción variable

γ_G Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

$\gamma_{Q,1}$ 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

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

Desplazamientos

Integridad - G1				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.001	0.001	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	1.000	0.700
Viento (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500
Nieve (Q)	0.000	1.000	1.000	0.500

Integridad + G1				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.001	0.001	-	-
Sobrecarga (Q)	0.000	1.000	0.000	0.000
Viento (Q)				
Nieve (Q)				

Apariencia				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_D)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.000	1.000	-	-
Sobrecarga (Q)				
Viento (Q)				
Nieve (Q)				

2.- ESTRUCTURA

2.1.- Geometría

2.1.1.- Nudos

Referencias:

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

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

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

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	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N4	0.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	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	
N5	0.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N6	5.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N7	5.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N8	5.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N9	5.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N10	5.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N11	10.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N12	10.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N13	10.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N14	10.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N15	10.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N16	15.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N17	15.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N18	15.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N19	15.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N20	15.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N21	20.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N22	20.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N23	20.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N24	20.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N25	20.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N26	25.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N27	25.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N28	25.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N29	25.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N30	25.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N31	30.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N32	30.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N33	30.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N34	30.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N35	30.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N36	35.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N37	35.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N38	35.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N39	35.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N40	35.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N41	40.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N42	40.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N43	40.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N44	40.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N45	40.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N46	45.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N47	45.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N48	45.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N49	45.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N50	45.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N51	50.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N52	50.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N53	50.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N54	50.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N55	50.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N56	55.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N57	55.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N58	55.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N59	55.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N60	55.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N61	60.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N62	60.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N63	60.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N64	60.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N65	60.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N66	65.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N67	65.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N68	65.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N69	65.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N70	65.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N71	70.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N72	70.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N73	70.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N74	70.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N75	70.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N76	75.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N77	75.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N78	75.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N79	75.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N80	75.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N81	80.000	0.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N82	80.000	0.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N83	80.000	28.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N84	80.000	28.000	8.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N85	80.000	14.000	9.500	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N86	80.000	7.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N87	80.000	21.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N88	80.000	7.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N89	80.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N90	80.000	21.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N91	80.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N92	80.000	7.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N93	80.000	14.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N94	80.000	21.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N95	80.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N96	0.000	7.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N97	0.000	21.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N98	0.000	7.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado

Nudos										
Referencia	Coordenadas			Vinculación exterior						Vinculación interior
	X (m)	Y (m)	Z (m)	Δ_x	Δ_y	Δ_z	θ_x	θ_y	θ_z	
N99	0.000	14.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N100	0.000	21.000	0.000	X	X	X	X	X	X	Empotrado
N101	0.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N102	0.000	7.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N103	0.000	14.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N104	0.000	21.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N105	0.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N106	5.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N107	10.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N108	15.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N109	20.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N110	25.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N111	30.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N112	35.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N113	40.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N114	45.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N115	50.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N116	55.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N117	60.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N118	65.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N119	70.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N120	75.000	0.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N121	5.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N122	10.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N123	15.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N124	20.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N125	25.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N126	30.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N127	35.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N128	40.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N129	45.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N130	50.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N131	55.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N132	60.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N133	65.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N134	70.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N135	75.000	28.000	5.000	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N136	5.000	7.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N137	75.000	7.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N138	5.000	21.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado
N139	75.000	21.000	8.750	-	-	-	-	-	-	Empotrado

2.1.2.- Barras

2.1.2.1.- Materiales utilizados

Materiales utilizados							
Material		E	v	G	f _v	α _t	γ
Tipo	Designación	(MPa)		(MPa)	(MPa)	(m/m°C)	(kN/m ³)
Acero laminado	S275	210000.00	0.300	81000.00	275.00	0.000012	77.01
Notación: E: Módulo de elasticidad v: Módulo de Poisson G: Módulo de cortadura f _v : Límite elástico α _t : Coeficiente de dilatación γ: Peso específico							

2.1.2.2.- Descripción

Descripción											
Material		Barra (Ni/Nf)	Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)			β _{xy}	β _{xz}	Lb _{Sup.} (m)	Lb _{Inf.} (m)
Tipo	Designación				Indeformable origen	Deformable	Indeformable extremo				
Acero laminado	S275	N81/N91	N81/N82	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N91/N82	N81/N82	IPE 240 (IPE)	-	2.899	0.101	1.00	1.00	-	-
		N82/N86	N82/N85	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N86/N85	N82/N85	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N84/N87	N84/N85	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N87/N85	N84/N85	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N88/N92	N88/N86	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-
		N92/N86	N88/N86	IPE 240 (IPE)	-	3.649	0.101	1.00	1.77	-	-
		N89/N93	N89/N85	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-
		N93/N85	N89/N85	IPE 240 (IPE)	-	4.399	0.101	1.00	1.48	-	-
		N90/N94	N90/N87	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-
		N94/N87	N90/N87	IPE 240 (IPE)	-	3.649	0.101	1.00	1.77	-	-
		N91/N92	N91/N92	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N92/N93	N92/N93	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N93/N94	N93/N94	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N94/N95	N94/N95	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N88/N91	N88/N91	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N81/N92	N81/N92	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N90/N95	N90/N95	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N83/N94	N83/N94	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N101	N1/N2	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N101/N2	N1/N2	IPE 240 (IPE)	-	2.899	0.101	1.00	1.00	-	-
		N2/N96	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N96/N5	N2/N5	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N4/N97	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N97/N5	N4/N5	IPE 200 (IPE)	-	7.040	-	0.00	1.00	-	-
		N98/N102	N98/N96	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

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				
		N102/N96	N98/N96	YPE 240 (YPE)	-	3.649	0.101	1.00	1.77	-	-
		N99/N103	N99/N5	YPE 240 (YPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-
		N103/N5	N99/N5	YPE 240 (YPE)	-	4.399	0.101	1.00	1.48	-	-
		N100/N104	N100/N97	YPE 240 (YPE)	-	5.000	-	0.70	1.33	-	-
		N104/N97	N100/N97	YPE 240 (YPE)	-	3.649	0.101	1.00	1.77	-	-
		N101/N102	N101/N102	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N102/N103	N102/N103	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N103/N104	N103/N104	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N104/N105	N104/N105	#120x4 (Huecos cuadrados)	-	7.000	-	1.00	1.00	-	-
		N98/N101	N98/N101	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N1/N102	N1/N102	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N100/N105	N100/N105	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N3/N104	N3/N104	L 90 x 90 x 6 (L)	-	8.602	-	0.00	0.00	-	-
		N2/N7	N2/N7	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N12	N7/N12	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N12/N17	N12/N17	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N17/N22	N17/N22	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N22/N27	N22/N27	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N27/N32	N27/N32	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N32/N37	N32/N37	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N37/N42	N37/N42	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N42/N47	N42/N47	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N47/N52	N47/N52	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N52/N57	N52/N57	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N57/N62	N57/N62	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N62/N67	N62/N67	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N67/N72	N67/N72	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N72/N77	N72/N77	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N82	N77/N82	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N101/N106	N101/N106	#80x3 (Huecos cuadrados)	0.120	4.880	-	1.00	1.00	-	-
		N106/N107	N106/N107	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N107/N108	N107/N108	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N108/N109	N108/N109	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N109/N110	N109/N110	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N110/N111	N110/N111	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N111/N112	N111/N112	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N112/N113	N112/N113	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N113/N114	N113/N114	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N114/N115	N114/N115	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N115/N116	N115/N116	YPE 120 (YPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

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				
		N116/N117	N116/N117	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N117/N118	N117/N118	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N118/N119	N118/N119	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N119/N120	N119/N120	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N120/N91	N120/N91	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	4.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N6/N101	N6/N101	L 90 x 90 x 6 (L)	-	6.901	0.170	0.00	0.00	-	-
		N1/N106	N1/N106	L 90 x 90 x 6 (L)	0.170	6.901	-	0.00	0.00	-	-
		N101/N7	N101/N7	L 90 x 90 x 6 (L)	0.140	5.691	-	0.00	0.00	-	-
		N106/N2	N106/N2	L 90 x 90 x 6 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N81/N120	N81/N120	L 90 x 90 x 6 (L)	0.170	6.901	-	0.00	0.00	-	-
		N120/N82	N120/N82	L 90 x 90 x 6 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N91/N77	N91/N77	L 90 x 90 x 6 (L)	0.140	5.691	-	0.00	0.00	-	-
		N76/N91	N76/N91	L 90 x 90 x 6 (L)	-	6.901	0.170	0.00	0.00	-	-
		N83/N95	N83/N84	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N95/N84	N83/N84	IPE 240 (IPE)	-	2.899	0.101	1.00	1.00	-	-
		N3/N105	N3/N4	IPE 240 (IPE)	-	5.000	-	0.70	0.70	-	-
		N105/N4	N3/N4	IPE 240 (IPE)	-	2.899	0.101	1.00	1.00	-	-
		N4/N9	N4/N9	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N9/N14	N9/N14	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N14/N19	N14/N19	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N19/N24	N19/N24	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N24/N29	N24/N29	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N29/N34	N29/N34	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N34/N39	N34/N39	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N39/N44	N39/N44	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N44/N49	N44/N49	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N49/N54	N49/N54	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N54/N59	N54/N59	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N59/N64	N59/N64	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N64/N69	N64/N69	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N69/N74	N69/N74	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N74/N79	N74/N79	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N84	N79/N84	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N105/N121	N105/N121	#80x3 (Huecos cuadrados)	0.120	4.880	-	1.00	1.00	-	-
		N121/N122	N121/N122	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N122/N123	N122/N123	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N123/N124	N123/N124	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N124/N125	N124/N125	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N125/N126	N125/N126	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N126/N127	N126/N127	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N127/N128	N127/N128	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N128/N129	N128/N129	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

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				
		N129/N130	N129/N130	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N130/N131	N130/N131	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N131/N132	N131/N132	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N132/N133	N132/N133	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N133/N134	N133/N134	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N134/N135	N134/N135	IPE 120 (IPE)	-	5.000	-	0.00	0.00	-	-
		N135/N95	N135/N95	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	4.880	0.120	1.00	1.00	-	-
		N8/N105	N8/N105	L 90 x 90 x 6 (L)	-	6.901	0.170	0.00	0.00	-	-
		N3/N121	N3/N121	L 90 x 90 x 6 (L)	0.170	6.901	-	0.00	0.00	-	-
		N105/N9	N105/N9	L 90 x 90 x 6 (L)	0.140	5.691	-	0.00	0.00	-	-
		N121/N4	N121/N4	L 90 x 90 x 6 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N83/N135	N83/N135	L 90 x 90 x 6 (L)	0.170	6.901	-	0.00	0.00	-	-
		N135/N84	N135/N84	L 90 x 90 x 6 (L)	-	5.831	-	0.00	0.00	-	-
		N95/N79	N95/N79	L 90 x 90 x 6 (L)	0.140	5.691	-	0.00	0.00	-	-
		N78/N95	N78/N95	L 90 x 90 x 6 (L)	-	6.901	0.170	0.00	0.00	-	-
		N96/N10	N96/N10	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N5/N10	N5/N10	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N7/N96	N7/N96	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N80/N85	N80/N85	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N86/N80	N86/N80	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N77/N86	N77/N86	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N97/N10	N97/N10	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N9/N97	N9/N97	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N79/N87	N79/N87	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N87/N80	N87/N80	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N11/N107	N11/N12	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N107/N12	N11/N12	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N12/N15	N12/N15	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N14/N15	N14/N15	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N13/N122	N13/N14	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N122/N14	N13/N14	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N76/N120	N76/N77	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N120/N77	N76/N77	IPE 400 (IPE)	-	2.798	0.202	1.00	3.73	-	-
		N77/N137	N77/N80	IPE 400 (IPE)	0.202	6.838	-	0.00	3.98	-	-
		N137/N80	N77/N80	IPE 400 (IPE)	-	7.040	-	0.00	3.98	-	-
		N79/N139	N79/N80	IPE 400 (IPE)	0.202	6.838	-	0.00	3.98	-	-
		N139/N80	N79/N80	IPE 400 (IPE)	-	7.040	-	0.00	3.98	-	-

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

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				
		N78/N135	N78/N79	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N135/N79	N78/N79	IPE 400 (IPE)	-	2.798	0.202	1.00	3.73	-	-
		N137/N86	N137/N86	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N82/N137	N82/N137	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N137/N85	N137/N85	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N96/N136	N96/N136	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N2/N136	N2/N136	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N136/N5	N136/N5	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N97/N138	N97/N138	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N4/N138	N4/N138	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N138/N5	N138/N5	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N139/N87	N139/N87	#80x3 (Huecos cuadrados)	-	5.000	-	1.00	1.00	-	-
		N84/N139	N84/N139	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N139/N85	N139/N85	L 90 x 90 x 5 (L)	-	8.635	-	0.00	0.00	-	-
		N6/N106	N6/N7	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N106/N7	N6/N7	IPE 400 (IPE)	-	2.798	0.202	1.00	3.73	-	-
		N7/N136	N7/N10	IPE 400 (IPE)	0.202	6.838	-	0.00	3.98	-	-
		N136/N10	N7/N10	IPE 400 (IPE)	-	7.040	-	0.00	3.98	-	-
		N9/N138	N9/N10	IPE 400 (IPE)	0.202	6.838	-	0.00	3.98	-	-
		N138/N10	N9/N10	IPE 400 (IPE)	-	7.040	-	0.00	3.98	-	-
		N8/N121	N8/N9	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N121/N9	N8/N9	IPE 400 (IPE)	-	2.798	0.202	1.00	3.73	-	-
		N16/N108	N16/N17	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N108/N17	N16/N17	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N17/N20	N17/N20	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N19/N20	N19/N20	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N18/N123	N18/N19	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N123/N19	N18/N19	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N21/N109	N21/N22	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N109/N22	N21/N22	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N22/N25	N22/N25	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N24/N25	N24/N25	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N23/N124	N23/N24	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N124/N24	N23/N24	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N26/N110	N26/N27	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N110/N27	N26/N27	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N27/N30	N27/N30	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N29/N30	N29/N30	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N28/N125	N28/N29	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N125/N29	N28/N29	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N71/N119	N71/N72	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N119/N72	N71/N72	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

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				
		N72/N75	N72/N75	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N74/N75	N74/N75	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N73/N134	N73/N74	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N134/N74	N73/N74	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N66/N118	N66/N67	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N118/N67	N66/N67	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N67/N70	N67/N70	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N69/N70	N69/N70	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N68/N133	N68/N69	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N133/N69	N68/N69	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N61/N117	N61/N62	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N117/N62	N61/N62	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N62/N65	N62/N65	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N64/N65	N64/N65	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N63/N132	N63/N64	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N132/N64	N63/N64	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N56/N116	N56/N57	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N116/N57	N56/N57	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N57/N60	N57/N60	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N59/N60	N59/N60	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N58/N131	N58/N59	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N131/N59	N58/N59	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N51/N115	N51/N52	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N115/N52	N51/N52	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N52/N55	N52/N55	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N54/N55	N54/N55	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N53/N130	N53/N54	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N130/N54	N53/N54	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N46/N114	N46/N47	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N114/N47	N46/N47	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N47/N50	N47/N50	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N49/N50	N49/N50	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N48/N129	N48/N49	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N129/N49	N48/N49	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N41/N113	N41/N42	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N113/N42	N41/N42	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N42/N45	N42/N45	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N44/N45	N44/N45	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N43/N128	N43/N44	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N128/N44	N43/N44	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N36/N112	N36/N37	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N112/N37	N36/N37	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N37/N40	N37/N40	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N39/N40	N39/N40	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N38/N127	N38/N39	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N127/N39	N38/N39	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N31/N111	N31/N32	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N111/N32	N31/N32	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-
		N32/N35	N32/N35	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N34/N35	N34/N35	IPE 400 (IPE)	0.202	13.878	-	0.00	1.99	-	-
		N33/N126	N33/N34	IPE 400 (IPE)	-	5.000	-	0.70	2.24	-	-
		N126/N34	N33/N34	IPE 400 (IPE)	-	2.820	0.180	1.00	3.73	-	-

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

2.1.2.3.- Características mecánicas

Tipos de pieza	
Ref.	Piezas
1	N81/N82, N88/N86, N89/N85, N90/N87, N1/N2, N98/N96, N99/N5, N100/N97, N83/N84 y N3/N4
2	N82/N85, N84/N85, N2/N5 y N4/N5
3	N91/N92, N92/N93, N93/N94, N94/N95, N101/N102, N102/N103, N103/N104 y N104/N105
4	N88/N91, N81/N92, N90/N95, N83/N94, N98/N101, N1/N102, N100/N105, N3/N104, N6/N101, N1/N106, N101/N7, N106/N2, N81/N120, N120/N82, N91/N77, N76/N91, N8/N105, N3/N121, N105/N9, N121/N4, N83/N135, N135/N84, N95/N79 y N78/N95
5	N2/N7, N77/N82, N101/N106, N120/N91, N4/N9, N79/N84, N105/N121, N135/N95, N5/N10, N80/N85, N137/N86, N96/N136, N97/N138 y N139/N87
6	N7/N12, N12/N17, N17/N22, N22/N27, N27/N32, N32/N37, N37/N42, N42/N47, N47/N52, N52/N57, N57/N62, N62/N67, N67/N72, N72/N77, N106/N107, N107/N108, N108/N109, N109/N110, N110/N111, N111/N112, N112/N113, N113/N114, N114/N115, N115/N116, N116/N117, N117/N118, N118/N119, N119/N120, N9/N14, N14/N19, N19/N24, N24/N29, N29/N34, N34/N39, N39/N44, N44/N49, N49/N54, N54/N59, N59/N64, N64/N69, N69/N74, N74/N79, N121/N122, N122/N123, N123/N124, N124/N125, N125/N126, N126/N127, N127/N128, N128/N129, N129/N130, N130/N131, N131/N132, N132/N133, N133/N134 y N134/N135
7	N96/N10, N7/N96, N86/N80, N77/N86, N97/N10, N9/N97, N79/N87, N87/N80, N82/N137, N137/N85, N2/N136, N136/N5, N4/N138, N138/N5, N84/N139 y N139/N85
8	N11/N12, N12/N15, N14/N15, N13/N14, N76/N77, N77/N80, N79/N80, N78/N79, N6/N7, N7/N10, N9/N10, N8/N9, N16/N17, N17/N20, N19/N20, N18/N19, N21/N22, N22/N25, N24/N25, N23/N24, N26/N27, N27/N30, N29/N30, N28/N29, N71/N72, N72/N75, N74/N75, N73/N74, N66/N67, N67/N70, N69/N70, N68/N69, N61/N62, N62/N65, N64/N65, N63/N64, N56/N57, N57/N60, N59/N60, N58/N59, N51/N52, N52/N55, N54/N55, N53/N54, N46/N47, N47/N50, N49/N50, N48/N49, N41/N42, N42/N45, N44/N45, N43/N44, N36/N37, N37/N40, N39/N40, N38/N39, N31/N32, N32/N35, N34/N35 y N33/N34

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 240, (IPE)	39.10	17.64	12.30	3892.00	284.00	12.90
		2	IPE 200, (IPE)	28.50	12.75	9.22	1943.00	142.00	6.98
		3	#120x4, (Huecos cuadrados)	18.00	7.73	7.73	396.40	396.40	638.85
		4	L 90 x 90 x 6, (L)	10.50	5.04	5.04	80.72	80.72	1.25
		5	#80x3, (Huecos cuadrados)	8.90	3.85	3.85	85.92	85.92	140.54
		6	IPE 120, (IPE)	13.20	6.05	4.25	318.00	27.70	1.74
		7	L 90 x 90 x 5, (L)	8.88	4.25	4.25	67.67	67.67	0.73
		8	IPE 400, (IPE)	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.10

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	Avy (cm ²)	Avz (cm ²)	Iyy (cm ⁴)	Izz (cm ⁴)	It (cm ⁴)
Tipo	Designación								
<p><i>Notación:</i> Ref.: Referencia A: Área de la sección transversal Avy: Área de cortante de la sección según el eje local 'Y' Avz: Área de cortante de la sección según el eje local 'Z' Iyy: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Y' Izz: Inercia de la sección alrededor del eje local 'Z' It: Inercia a torsión Las características mecánicas de las piezas corresponden a la sección en el punto medio de las mismas.</p>									

2.1.2.4.- Tabla de medición

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
Acero laminado	S275	N81/N82	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55
		N82/N85	IPE 200 (IPE)	14.080	0.040	315.01
		N84/N85	IPE 200 (IPE)	14.080	0.040	315.01
		N88/N86	IPE 240 (IPE)	8.750	0.034	268.57
		N89/N85	IPE 240 (IPE)	9.500	0.037	291.59
		N90/N87	IPE 240 (IPE)	8.750	0.034	268.57
		N91/N92	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N92/N93	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N93/N94	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N94/N95	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N88/N91	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N81/N92	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N90/N95	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N83/N94	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N1/N2	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55
		N2/N5	IPE 200 (IPE)	14.080	0.040	315.01
		N4/N5	IPE 200 (IPE)	14.080	0.040	315.01
		N98/N96	IPE 240 (IPE)	8.750	0.034	268.57
		N99/N5	IPE 240 (IPE)	9.500	0.037	291.59
		N100/N97	IPE 240 (IPE)	8.750	0.034	268.57
		N101/N102	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N102/N103	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N103/N104	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N104/N105	#120x4 (Huecos cuadrados)	7.000	0.013	98.90
		N98/N101	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N1/N102	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N100/N105	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N3/N104	L 90 x 90 x 6 (L)	8.602	0.009	70.90
		N2/N7	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N7/N12	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N12/N17	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N17/N22	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N22/N27	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N27/N32	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N32/N37	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N37/N42	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N42/N47	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N47/N52	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N52/N57	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N57/N62	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N62/N67	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N67/N72	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N72/N77	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N77/N82	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N101/N106	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N106/N107	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N107/N108	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N108/N109	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N109/N110	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N110/N111	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N111/N112	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N112/N113	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N113/N114	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N114/N115	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N115/N116	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N116/N117	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N117/N118	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N118/N119	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N119/N120	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N120/N91	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N6/N101	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N1/N106	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N101/N7	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N106/N2	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N81/N120	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N120/N82	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N91/N77	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N76/N91	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N83/N84	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55
		N3/N4	IPE 240 (IPE)	8.000	0.031	245.55
		N4/N9	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N9/N14	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N14/N19	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N19/N24	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N24/N29	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N29/N34	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N34/N39	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N39/N44	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N44/N49	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N49/N54	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N54/N59	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N59/N64	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N64/N69	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N69/N74	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N74/N79	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N79/N84	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N105/N121	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N121/N122	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N122/N123	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N123/N124	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N124/N125	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N125/N126	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N126/N127	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N127/N128	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N128/N129	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N129/N130	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N130/N131	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N131/N132	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N132/N133	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N133/N134	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N134/N135	IPE 120 (IPE)	5.000	0.007	51.81
		N135/N95	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N8/N105	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N3/N121	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N105/N9	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N121/N4	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N83/N135	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N135/N84	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N95/N79	L 90 x 90 x 6 (L)	5.831	0.006	48.06
		N78/N95	L 90 x 90 x 6 (L)	7.071	0.007	58.28
		N96/N10	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N5/N10	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N7/N96	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N80/N85	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N86/N80	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N77/N86	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N97/N10	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N9/N97	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N79/N87	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N87/N80	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N11/N12	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N12/N15	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N14/N15	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N13/N14	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N76/N77	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N77/N80	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N79/N80	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N78/N79	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N137/N86	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N82/N137	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N137/N85	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N96/N136	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N2/N136	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N136/N5	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N97/N138	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N4/N138	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N138/N5	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N139/N87	#80x3 (Huecos cuadrados)	5.000	0.004	34.92
		N84/N139	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N139/N85	L 90 x 90 x 5 (L)	8.635	0.008	60.19
		N6/N7	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N7/N10	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N9/N10	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N8/N9	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N16/N17	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N17/N20	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N19/N20	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N18/N19	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N21/N22	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N22/N25	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N24/N25	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N23/N24	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N26/N27	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N27/N30	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N29/N30	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N28/N29	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N71/N72	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N72/N75	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N74/N75	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N73/N74	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N66/N67	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N67/N70	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N69/N70	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N68/N69	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N61/N62	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N62/N65	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N64/N65	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N63/N64	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N56/N57	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N57/N60	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N59/N60	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N58/N59	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N51/N52	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N52/N55	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N54/N55	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N53/N54	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N46/N47	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N47/N50	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N49/N50	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N48/N49	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66

Tabla de medición						
Material		Pieza (Ni/Nf)	Perfil(Serie)	Longitud (m)	Volumen (m³)	Peso (kg)
Tipo	Designación					
		N41/N42	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N42/N45	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N44/N45	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N43/N44	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N36/N37	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N37/N40	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N39/N40	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N38/N39	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N31/N32	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66
		N32/N35	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N34/N35	IPE 400 (IPE)	14.080	0.119	933.97
		N33/N34	IPE 400 (IPE)	8.000	0.068	530.66

Notación:
Ni: Nudo inicial
Nf: Nudo final

2.1.2.5.- Resumen de medición

Resumen de medición												
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso		
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m³)	Serie (m³)	Material (m³)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)
		IPE	IPE 240	86.000	1084.724		0.336		2639.64	50739.93		
			IPE 200	56.321			0.161		1260.03			
			IPE 120	280.000			0.370		2901.36			
			IPE 400	662.404			5.597		43938.90			
			#120x4	56.000			0.101		791.18			
		Huecos cuadrados	#80x3	70.000			0.062		488.91			
			L 90 x 90 x 6	172.035			0.163		1280.09			
			L 90 x 90 x 5	138.159			0.181		1418.00			
		L			310.194		0.123		963.08			
Acero laminado	S275					1520.918		0.303	2381.08			54401.10
								6.930				

2.2.- Uniones

2.2.1.- Especificaciones

Norma:

CTE DB SE-A: Código Técnico de la Edificación. Seguridad estructural. Acero. Apartado 8.6. Resistencia de los medios de unión. Uniones soldadas.

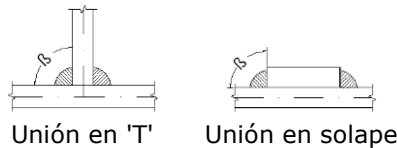
Materiales:

- 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 β deberán cumplir con la condición de que dicho ángulo esté comprendido entre 60 y 120 grados. En caso contrario:
 - Si se cumple que $\beta > 120$ (grados): se considerará que no transmiten esfuerzos.
 - Si se cumple que $\beta < 60$ (grados): se considerarán como soldaduras a tope con penetración parcial.



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.

Se comprueban los siguientes tipos de tensión:

Tensión de Von Mises

Tensión normal

Donde $K = 1$.

Los valores que se muestran en las tablas de comprobación resultan de las combinaciones de esfuerzos que hacen máximo el aprovechamiento tensional para ambas comprobaciones, por lo que

es posible que aparezcan dos valores distintos de la tensión normal si cada aprovechamiento máximo resulta en combinaciones distintas.

2.2.2.- Medición

Soldaduras					
f_u (MPa)	Ejecución	Tipo	Espesor de garganta (mm)	Longitud de cordones (mm)	
430.0	En taller	En ángulo	3	3841	
			4	83931	
			5	95988	
			6	45649	
			7	14872	
			8	14872	
			A tope en bisel simple con talón de raíz amplio	7	5027
				8	14137
	En el lugar de montaje	En ángulo	3	14520	
			4	36834	
6			50771		
7			16869		

Chapas					
Material	Tipo	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)	
S275	Rigidizadores	8	184x45x7	3.64	
		104	375x85x18	468.58	
	Chapas	26	328x379x9	228.91	
		4	125x240x10	9.42	
		15	210x430x14	148.86	
	Total				859.40

Placas de anclaje				
Material	Elementos	Cantidad	Dimensiones (mm)	Peso (kg)
S275	Placa base	10	350x500x22	302.23
		30	450x650x22	1515.44
	Rigidizadores pasantes	20	500/240x150/25x7	64.57
		60	650/400x150/20x7	267.88
	Total			
B 500 S, $Y_s = 1.15$ (corrugado)	Pernos de anclaje	80	$\varnothing 20 - L = 412 + 194$	119.61
		180	$\varnothing 25 - L = 417 + 243$	457.65
	Total			

3.- CIMENTACIÓN

3.1.- Elementos de cimentación aislados

3.1.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
N3, N1, N83 y N81	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 110.0 cm Ancho inicial Y: 110.0 cm Ancho final X: 110.0 cm Ancho final Y: 110.0 cm Ancho zapata X: 220.0 cm Ancho zapata Y: 220.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 10Ø12c/22 Sup Y: 10Ø12c/22 Inf X: 10Ø12c/22 Inf Y: 10Ø12c/22
N100, N98, N90 y N88	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 112.0 cm Ancho inicial Y: 112.0 cm Ancho final X: 112.0 cm Ancho final Y: 112.0 cm Ancho zapata X: 224.0 cm Ancho zapata Y: 224.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N99 y N89	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 116.0 cm Ancho inicial Y: 116.0 cm Ancho final X: 116.0 cm Ancho final Y: 116.0 cm Ancho zapata X: 232.0 cm Ancho zapata Y: 232.0 cm Canto: 55.0 cm	Sup X: 11Ø12c/20 Sup Y: 11Ø12c/20 Inf X: 11Ø12c/20 Inf Y: 11Ø12c/20
N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73 y N78	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 32.5 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 287.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 89.0 cm	Sup X: 25Ø12c/12.5 Sup Y: 8Ø16c/22 Inf X: 25Ø12c/12.5 Inf Y: 8Ø16c/22
N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N71 y N76	Zapata rectangular excéntrica Ancho inicial X: 90.0 cm Ancho inicial Y: 287.5 cm Ancho final X: 90.0 cm Ancho final Y: 32.5 cm Ancho zapata X: 180.0 cm Ancho zapata Y: 320.0 cm Canto: 89.0 cm	Sup X: 25Ø12c/12.5 Sup Y: 8Ø16c/22 Inf X: 25Ø12c/12.5 Inf Y: 8Ø16c/22

3.1.2.- Medición

Referencias: N3, N1, N83 y N81		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	10x2.04	20.40
	Peso (kg)	10x1.81	18.11

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

Referencias: N3, N1, N83 y N81		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Totales	Longitud (m)	81.60	72.44
	Peso (kg)	72.44	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	89.76	79.68
	Peso (kg)	79.68	

Referencias: N100, N98, N90 y N88		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.08	22.88
	Peso (kg)	11x1.85	20.31
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.08	22.88
	Peso (kg)	11x1.85	20.31
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.08	22.88
	Peso (kg)	11x1.85	20.31
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.08	22.88
	Peso (kg)	11x1.85	20.31
Totales	Longitud (m)	91.52	81.24
	Peso (kg)	81.24	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	100.67	89.36
	Peso (kg)	89.36	

Referencias: N99 y N89		B 500 S, Ys=1.15	Total
Nombre de armado		Ø12	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	11x2.16	23.76
	Peso (kg)	11x1.92	21.09
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.16	23.76
	Peso (kg)	11x1.92	21.09
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	11x2.16	23.76
	Peso (kg)	11x1.92	21.09
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)	11x2.16	23.76
	Peso (kg)	11x1.92	21.09
Totales	Longitud (m)	95.04	84.36
	Peso (kg)	84.36	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	104.54	92.80
	Peso (kg)	92.80	

Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73 y N78		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	25x1.93		48.25
	Peso (kg)	25x1.71		42.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x3.34	26.72
	Peso (kg)		8x5.27	42.17
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	25x1.93		48.25
	Peso (kg)	25x1.71		42.84
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x3.40	27.20
	Peso (kg)		8x5.37	42.93
Totales	Longitud (m)	96.50	53.92	170.78
	Peso (kg)	85.68	85.10	
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.15	59.31	187.86
	Peso (kg)	94.25	93.61	

Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N71 y N76		B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado		Ø12	Ø16	
Parrilla inferior - Armado X	Longitud (m)	25x1.93		48.25
	Peso (kg)	25x1.71		42.84
Parrilla inferior - Armado Y	Longitud (m)		8x3.34	26.72
	Peso (kg)		8x5.27	42.17

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N71 y N76			B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado			Ø12	Ø16	
Parrilla superior - Armado X	Longitud (m)	25x1.93			48.25
	Peso (kg)	25x1.71			
Parrilla superior - Armado Y	Longitud (m)		8x3.40		27.20
	Peso (kg)		8x5.37		
Totales	Longitud (m)	96.50	53.92		170.78
	Peso (kg)	85.68	85.10		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	106.15	59.31		187.86
	Peso (kg)	94.25	93.61		

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: N3, N1, N83 y N81	4x79.68		318.72	4x2.66	4x0.48
Referencias: N100, N98, N90 y N88	4x89.36		357.44	4x2.76	4x0.50
Referencias: N99 y N89	2x92.80		185.60	2x2.96	2x0.54
Referencias: N8, N13, N18, N23, N28, N33, N38, N43, N48, N53, N58, N63, N68, N73 y N78	15x94.25	15x93.61	2817.90	15x5.13	15x0.58
Referencias: N6, N11, N16, N21, N26, N31, N36, N41, N46, N51, N56, N61, N66, N71 y N76	15x94.25	15x93.61	2817.90	15x5.13	15x0.58
Totales	3689.26	2808.30	6497.56	181.40	22.30

3.2.- Vigas

3.2.1.- Descripción

Referencias	Geometría	Armado
C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N78-N83], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N51-N56], C [N56-N61], C [N61-N66], C [N66-N71], C [N71-N76] y C [N76-N81]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30
C [N83-N90], C [N90-N89], C [N89-N88], C [N88-N81], C [N3-N100], C [N100-N99], C [N99-N98] y C [N98-N1]	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2Ø12 Inferior: 2Ø12 Estribos: 1xØ8c/30

3.2.2.- Medición

Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N78-N83], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N51-N56], C [N56-N61], C [N61-N66], C [N66-N71], C [N71-N76] y C [N76-N81]			B 500 S, Ys=1.15		Total
Nombre de armado			Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x5.01	10.02	
	Peso (kg)		2x4.45		
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x5.01	10.02	
	Peso (kg)		2x4.45		
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	11x1.33		14.63	
	Peso (kg)	11x0.52			
Totales	Longitud (m)	14.63	20.04	23.57	
	Peso (kg)	5.77	17.80		
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	16.09	22.04	25.93	
	Peso (kg)	6.35	19.58		
Referencias: C [N83-N90], C [N90-N89], C [N89-N88], C [N88-N81], C [N3-N100], C [N100-N99], C [N99-N98] y C [N98-N1]			B 500 S, Ys=1.15		Total

Cálculo estructural para pádel en cubierto en Polígono Industrial Fuente del Jarro de Paterna

Nombre de armado		Ø8	Ø12	
Armado viga - Armado inferior	Longitud (m)		2x7.01	14.02
	Peso (kg)		2x6.22	12.45
Armado viga - Armado superior	Longitud (m)		2x7.01	14.02
	Peso (kg)		2x6.22	12.45
Armado viga - Estribo	Longitud (m)	17x1.33		22.61
	Peso (kg)	17x0.52		8.92
Totales	Longitud (m)	22.61	28.04	
	Peso (kg)	8.92	24.90	33.82
Total con mermas (10.00%)	Longitud (m)	24.87	30.84	
	Peso (kg)	9.81	27.39	37.20

Resumen de medición (se incluyen mermas de acero)

Elemento	B 500 S, Ys=1.15 (kg)			Hormigón (m³)	
	Ø8	Ø12	Total	HA-30, Yc=1.5	Limpieza
Referencias: C [N3-N8], C [N8-N13], C [N13-N18], C [N18-N23], C [N23-N28], C [N28-N33], C [N33-N38], C [N38-N43], C [N43-N48], C [N48-N53], C [N53-N58], C [N58-N63], C [N63-N68], C [N68-N73], C [N73-N78], C [N78-N83], C [N1-N6], C [N6-N11], C [N11-N16], C [N16-N21], C [N21-N26], C [N26-N31], C [N31-N36], C [N36-N41], C [N41-N46], C [N46-N51], C [N51-N56], C [N56-N61], C [N61-N66], C [N66-N71], C [N71-N76] y C [N76-N81]	32x6.35	32x19.58	829.76	32x0.48	32x0.12
Referencias: C [N83-N90], C [N90-N89], C [N89-N88], C [N88-N81], C [N3-N100], C [N100-N99], C [N99-N98] y C [N98-N1]	8x9.81	8x27.39	297.60	8x0.76	8x0.19
Totales	281.68	845.68	1127.36	21.48	5.37