



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ETS INGENIEROS DE CAMINOS,
CANALES Y PUERTOS

TRABAJO DE FIN DE GRADO

Proyecto Básico de las estructuras de un nuevo centro
de equitación en Carpesa (Valencia)

Presentado por

Sepúlveda Andrés, Ramón

Para la obtención del

Grado de Ingeniería de Obras Públicas

Curso: 2018/2019

Fecha: Septiembre 2019

Tutor: Carlos Miguel Gisbert Doménech





ÍNDICE

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA Y ANEJOS.

MEMORIA.

ANEJOS.

- A.01_ESTUDIO DE SOLUCIONES
- A.02_REPORTAJE FOTGRÁFICO
- A.03_GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
- A.04_URBANISMO
- A.05_HIDROLOGÍA
- A.06_CÁLCULO
- A.07_PLUVIALES
- A.08_AGUAS NEGRAS Y GRISES
- A.09_RIEGO
- A.10_POTABLE
- A.11_ELECTRICIDAD
- A.12_ILUMINACION

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS

1 Planos generales

- 0.1. Ubicación
- 0.2. Plano general y asignación de espacios por usos
- 0.3. Vista general parcelas
- 0.4. Planos implantación y medidas

2 Nave intermedia

- 1.1. Vista 3D de la estructura
- 1.2. Planta cimentación y detalles
- 1.3. Zapatas de cimentación
- 1.4. Vigas de atado
- 1.5. Vigas de atado 2
- 1.6. Sección pórticos 1
- 1.7. Sección pórticos 2
- 1.8. Sección celosía metálica
- 1.9. Sección celosía metálica 2

3 Nave principal

- 2.1. Vista 3D de la estructura
- 2.2. Planta cimentación
- 2.3. Detalles cimentación
- 2.4. Vigas de atado
- 2.5. Placas de anclaje



2.6. Secciones de los pórticos

4 Nave almacén

- 3.1. Vista 3D de la estructura
- 3.2. Planta cimentación
- 3.3. Detalles cimentación
- 3.4. Detalles cimentación 2
- 3.5. Secciones pórticos

5 Nave de boxes

- 4.1. Vista 3D de la estructura
- 4.2. Planta cimentación y detalles
- 4.3. Detalles cimentación
- 4.4. Secciones estructura
- 4.5. Secciones estructura2

6 Instalaciones

- 5.1. Vista general instalaciones
- 5.2. Instalaciones nave: bar y vestuario 1
- 5.3. Instalaciones naves
- 5.4. Planta duchas y detalle pozo filtrante
- 5.5. Aguas negras
- 5.6. Almacén y CGPM
- 5.7. Drenaje pista principal y detalle balsa acopio
- 5.8. General pluviales y detalles
- 5.9. Pluviales 1
- 5.10. Pluviales 2
- 5.11. Riego y alcance aspersores
- 5.12. Riego y alcance aspersores2
- 5.13. Canalizaciones eléctricas y torres de iluminación

DOCUMENTO N.º 3. PRESUPUESTO

1 Presupuesto



MEMORIA CONSTRUCTIVA

1. OBJETO DEL PROYECTO:

El objetivo de este proyecto básico es la modelización, cálculo y presupuestado de las estructuras para unas instalaciones hípicas. Además se realizara un pequeño estudio de las instalaciones necesarias (agua, electricidad, etc....)

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROYECTO:

2.1 JUSTIFICACIÓN ACADÉMICA:

El presente proyecto se ha realizado como Trabajo Fin de Grado por Ramón Manuel Sepúlveda Andrés, estudiante de Ingeniería de Obras Públicas de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Valencia. El proyecto ha sido dirigido por Carlos Miguel Gisbert Domenech, profesor asociado del departamento de Ingeniería de la Construcción y de Proyectos de Ingeniería Civil.

2.2 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA:

Las técnicas constructivas que se van a emplear son de nivel muy básico con un alto grado de prefabricación en lo que se refiere a las estructuras y la cubierta de las naves. Los materiales son fáciles de encontrar y están al alcance de cualquier consumidor. Además son productos de uso habitual y tecnologías constructivas (soldadura) habituales y al alcance de pequeñas y medianas empresas, lo que proporciona un precio competitivo.

3. CARACTERÍSTICAS DE LAS NAVES INDUSTRIALES:

Todas las naves del proyecto son de estructura resistente metálica con muros perimetrales que arriostran los pilares a pandeo. La estructura está formada por dinteles unidos entre sí y con correas en la parte superior donde se anclara el cerramiento de cubierta con fijación rígida, lo cual ayudara a la estabilidad de la construcción.



3.1 DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA:

La parcela es llana casi en su totalidad ya que está formada por la suma de campos de regadío, por lo tanto con pendientes muy suaves. Tiene una forma irregular, pero de bordes parcialmente rectos.

3.1.1 SITUACIÓN GEOGRÁFICA:

La ubicación del proyecto es la zona norte de la ciudad de Valencia, en su propio término municipal. Es una zona con un reconocido valor paisajístico y agrícola así como ecológico.

3.1.2 TOPOGRAFÍA SUPERFICIES Y LINDEROS:

La parcela está casi totalmente rodeada de caminos agrícolas, excepto un lado que linda con un campo de cultivo, y el lado más al sur que linda con un camino de servicio del “Barranco El Palmaret” que va a desembocar en el “Barranco Del Carraixet”.

El conjunto de parcelas son aproximadamente 25000 m², de los cuales:

- 3071 m² estarán ocupados por naves para los distintos usos.
- 3877 m² destinados a pistas exteriores.
- 4870 m² destinados a parking de vehículos.
- 2592 m² destinados a paddocks.

3.2 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO:

Como las parcelas estaban destinadas a cultivos bien de hortícolas o de cítricos, lo primero será retirar la vegetación. A continuación se demolerán los márgenes de obra que pueda haber entre parcelas para dejar un terreno llano y diáfano.

Para poder cimentar con garantías se procederá a la retirada de la tierra vegetal de las zonas donde vayan las estructuras y se reemplazara por terreno competente debidamente compactado hasta la altura de base de cimentación.

El terreno retirado de las cimentaciones se utilizara para la formación de pendientes de evacuación de pluviales. Para ello se estabilizara el terreno arcilloso con cal.

3.3 ESTRUCTURA METÁLICA:



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA

Las diferentes naves se han proyectado con dinteles de perfiles metálicos laminados en caliente (IPE, HEB,...) de acero S275 y perfiles conformados (Tipo Z, tipo omega,...) de acero S235.

Todas las naves tienen inclinación a dos aguas con pórticos unidos a la cimentación mediante placas de anclaje. La pendiente de las cubiertas es de un 20%.

3.3.1 NAVE PRINCIPAL:

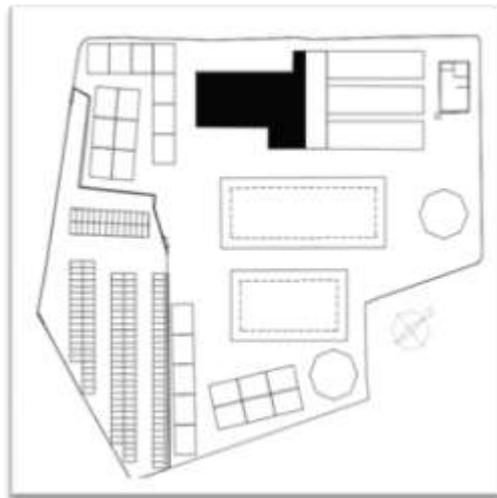


Imagen 1: Ubicación de la nave

3.3.1.1 ESTRUCTURA RESISTENTE PRINCIPAL:

Nave pista cubierta, bar y vestuarios.

Esta nave estará formada por 10 pórticos:

- A-A': pórtico formado por 8 pilares HEB y dos vigas IPE
- B-B';C-C';D-D';E-E';F-F': pórticos formados por dos pilares HEB y dos vigas IPE acarteladas en las uniones de cumbrera y de viga-pilar.
- G-G'; H-H': pórtico formado por 3 pilares HEB y tres vigas IPE dos de ellas acarteladas en cumbrera y unión con el pilar.
- I-I': pórtico formado por 6 pilares HEB y 4 vigas EPI dos de ellas acarteladas en cumbrera y unión con el pilar.
- J-J': este pórtico se ha modelado con 10 pilares HEB y vigas IPE que los unen, la función de los pilares en este pórtico así como en el pórtico A-A' tienen una función estructural de dar inercia al muro de cerramiento.

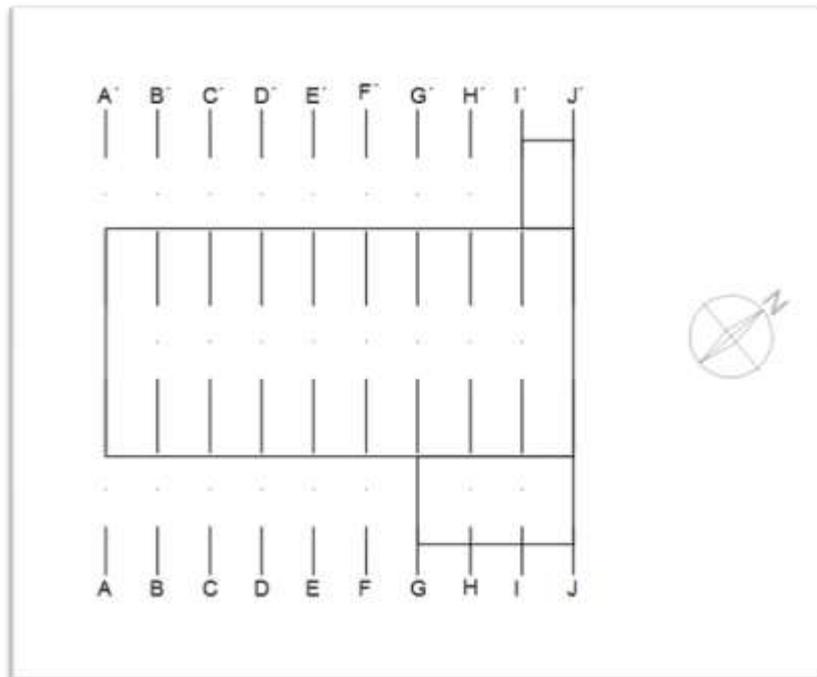


Imagen 2: numeración de los pòrticos y orientación

✚ Pòrtico A-A':

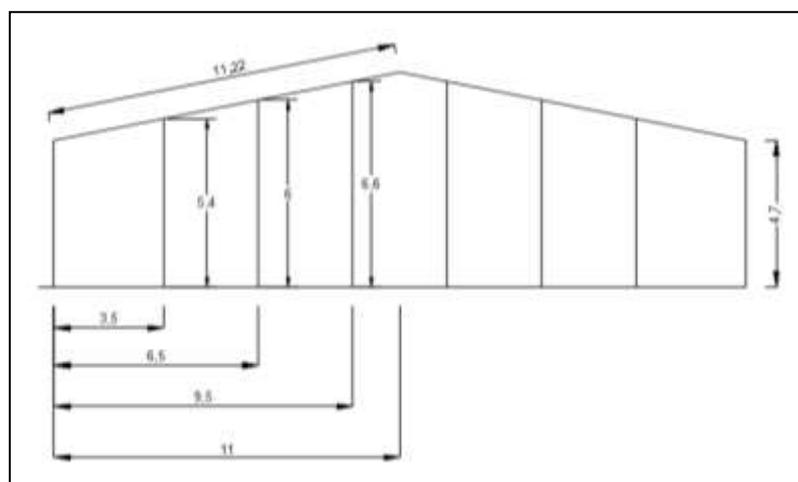


Imagen 3: esquema de dimensiones del pòrtico

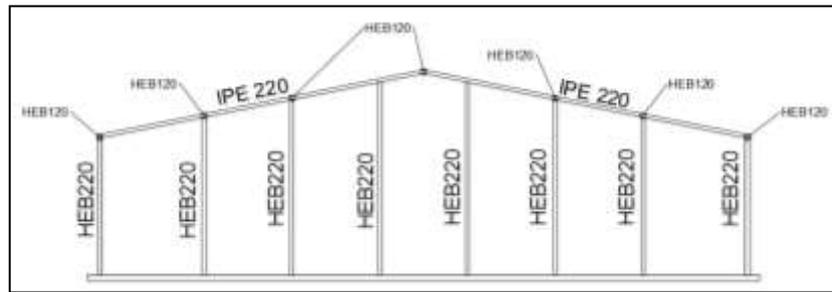


Imagen 4: Esquema tipos de perfil

Los pilares centrales tienen el plano del alma en sentido perpendicular al papel, y los pilares de los extremos tienen la tienen en el plano del papel, el giro de los pilares centrales se debe a que los esfuerzos debidos al viento los resiste mejor, y que se puede embeber un muro de bloque que arriostrara al pilar en el eje débil de inercia.

✚ Pórticos B-B';C-C';D-D';E-E';F-F':

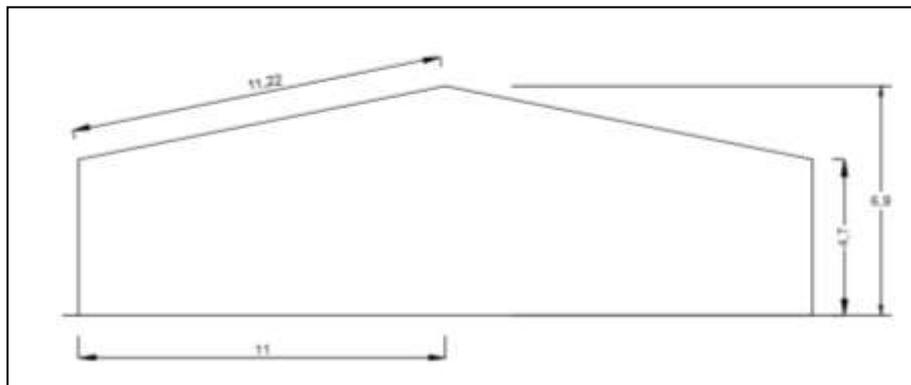


Imagen 5: Esquema dimensiones pórtico

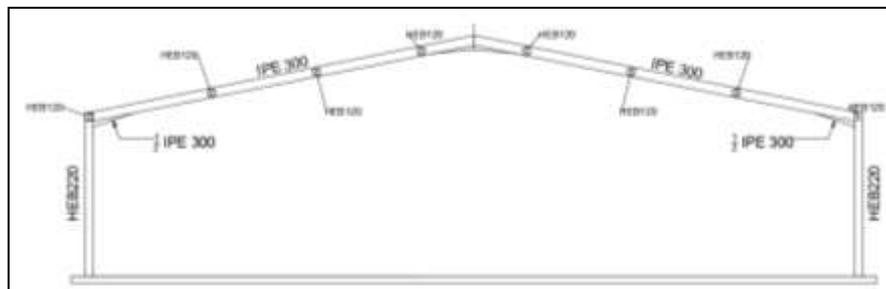


Imagen 6: Esquema tipos de perfil y disposiciones

En este tipo de pórtico todas las almas están contenidas en el plano del papel.



✚ Pórticos G-G'; H-H':

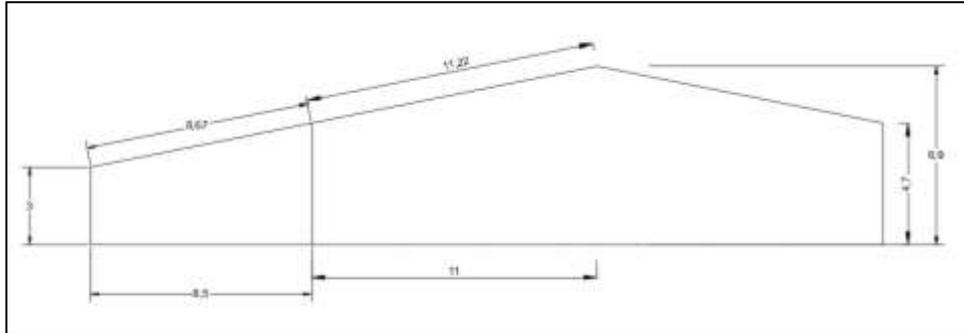


Imagen 7: Esquema dimensiones pórtico

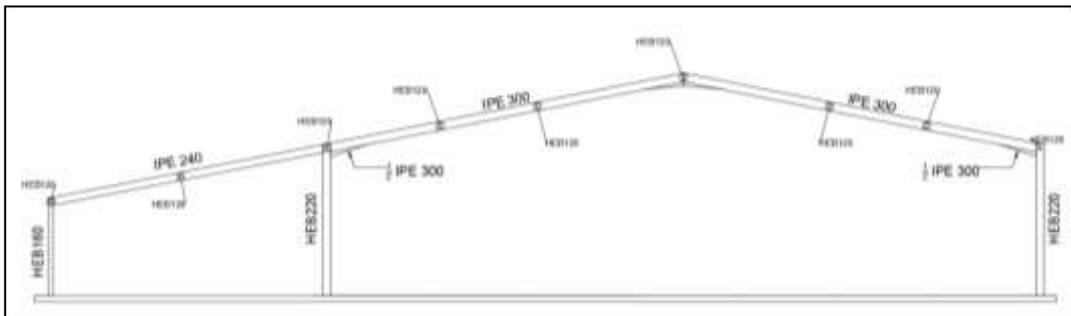


Imagen 8: Esquema tipos de perfil y disposiciones

En este tipo de pórtico todas las almas están contenidas en el plano del papel.

✚ Pórtico I-I':

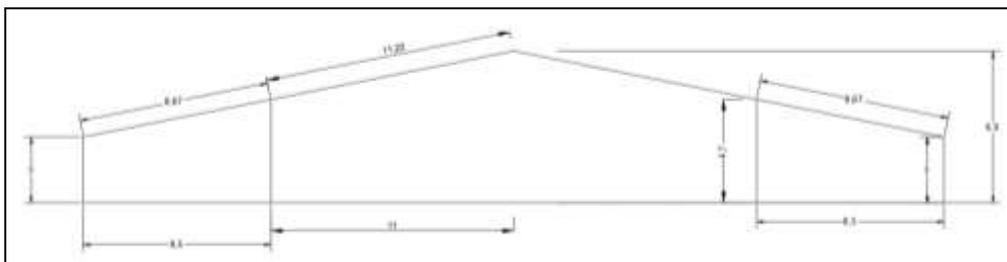


Imagen 9: Esquema dimensiones pórtico



3.3.1.3 CUBIERTA:

La cubierta estará formada por paneles tipo sándwich con tapajuntas de 3cm de espesor atornillado a las correas. Se ha elegido el panel sándwich por sus características de bajo peso facilidad de montaje y buen comportamiento térmico.

3.3.1.4 PLACAS DE ANCLAJE:

La unión entre los pilares y la cimentación se realizara mediante placas de anclaje con pernos arandela y tuerca simple. Según los esfuerzos para los diferentes nudos se detallan los diferentes tipos de placas. Distribución de los nudos en la base.

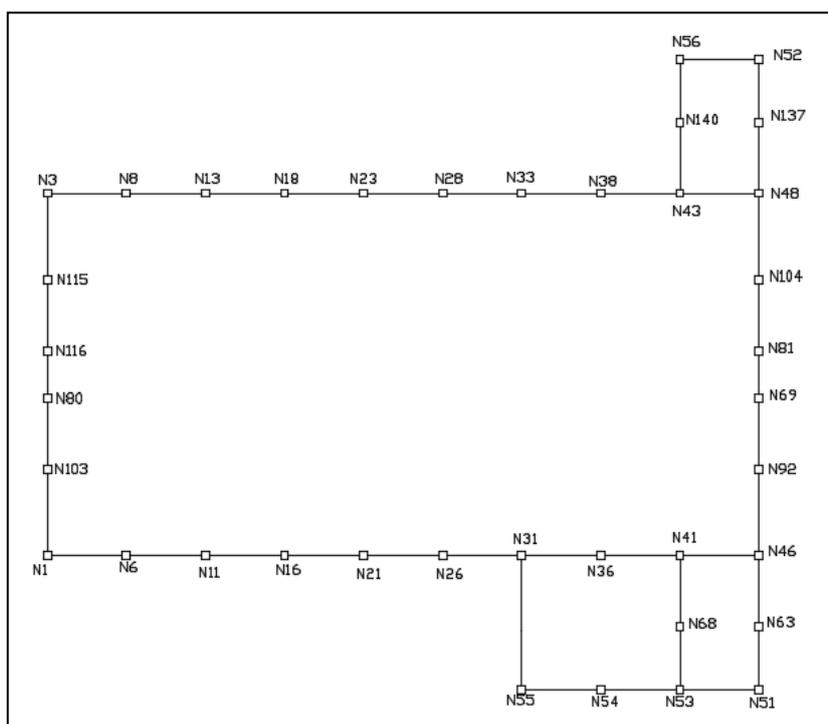


Imagen 13: Numeración de nudos en planta de cimentación



Detalles de placas de anclaje:

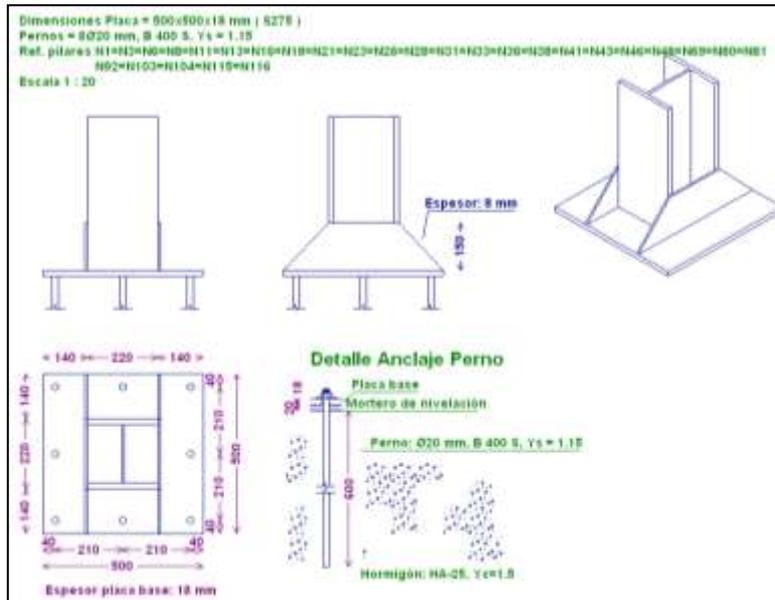


Imagen 14: Esquema placas de anclaje

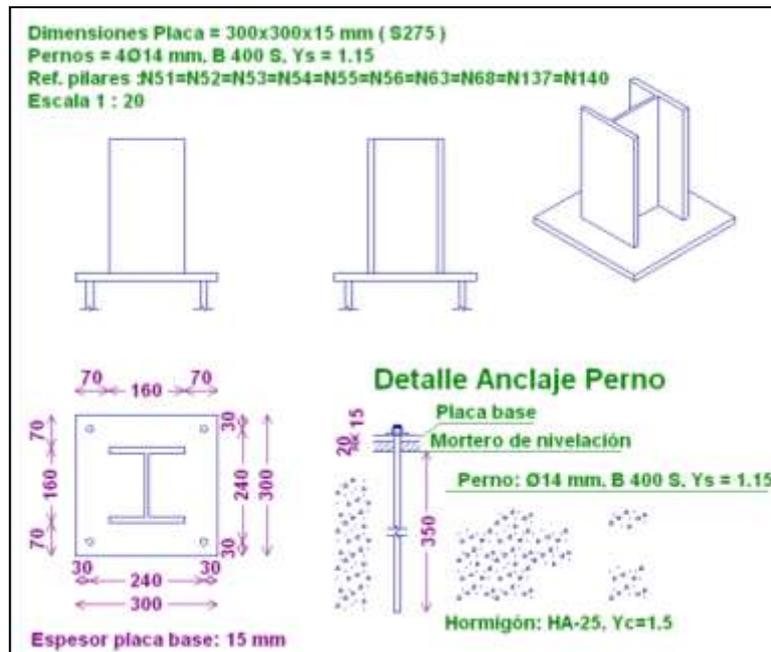


Imagen 15: Esquema placas de anclaje



3.3.1.5 CIMENTACIÓN:

La cimentación se va a realizar mediante zapatas aisladas unidad con vigas de atado, no hay limitaciones debido a que se trata de una construcción aislada con suficiente terreno alrededor para ubicar zapatas.

Todas las zapatas se situarán sobre una capa de hormigón pobre para limpieza y nivelación de 10 cm de espesor ubicada sobre el terreno compactado. Las armaduras de las zapatas serán barras corrugadas B500SD.

Con el fin de impedir desplazamientos verticales y/o horizontales de las zapatas, éstas se conectarán entre sí mediante una viga de atado de hormigón armado de dimensiones 40 x40cm como se muestra en la imagen. Todas las vigas de atado estarán armadas con redondos de B500S y hormigonadas con hormigón HA-25.

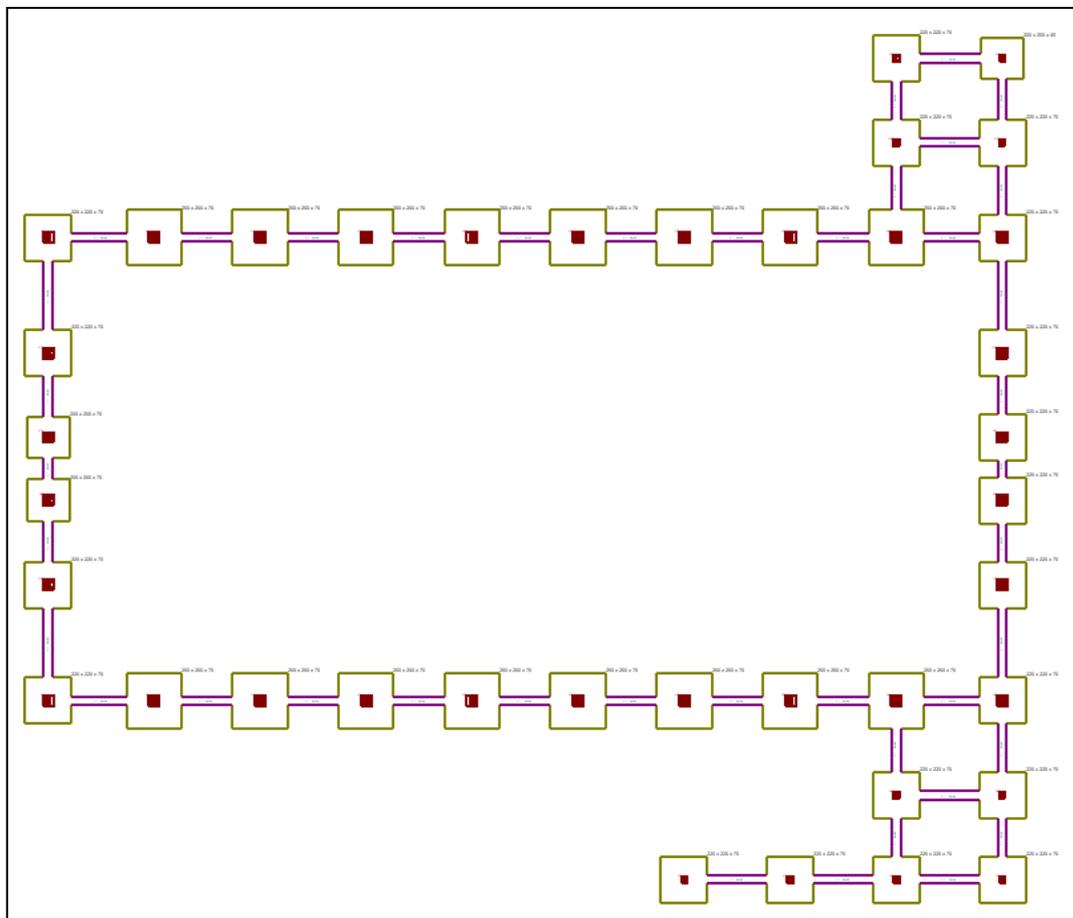


Imagen 16: Esquema distribución de pilares y vigas de atado



Una vez limpio y nivelado el terreno se procederá a la excavación de pozos y zanjas con retroexcavadora, si el terreno lo permite taludes verticales se hormigonará contra el terreno, en caso de no ser así se encofrará la cimentación.

En el fondo de las zanjas y pozos se verterá una capa de hormigón de limpieza de al menos 10cm. A continuación, se procederá a la colocación de armaduras, con un recubrimiento nominal de 80 mm al tratarse de un elemento enterrado y hormigonado contra el terreno. Durante el hormigonado de las zapatas se debe mostrar especial atención al recubrimiento de las puntas de las barras utilizando los correspondientes separadores.

La disposición del armado así como las longitudes de cada barra, longitudes de anclaje, redondos a utilizar, están definidos en los planos adjuntos relativos a la cimentación.

VIGAS DE ATADO:

Estas vigas definidas en los planos de obra sirven para evitar movimientos diferenciales en la cimentación. Las vigas de atado tendrán unas dimensiones de 40x40 cm y estarán armadas con redondos de B500SD. Al tratarse de un elemento enterrado se procurara un recubrimiento de 80mm.

3.3.1.6 CERRAMIENTO EXTERIOR:

El cerramiento exterior variara según la parte de la nave. La estructura rectángulas principal de 22x45 metros estará cerrada con muro de bloque de hormigón de 20x20x40cm y enlucida por sus dos caras.

En el caso de los espacios anexos al principal se cerrara con doble tabique de ladrillo enlucido en las dos caras y con aislamiento en la cámara.

3.3.1.7 CARPINTERÍA:

PUERTAS:

Para el bar la carpintería será de aluminio imitación madera. Con cristal para que el bar tenga la mayor cantidad de luz natural posible.

Los vestuarios tendrán puertas de acero lacado en blanco.

La sección principal de la nave que será la pista cubierta dispondrá en sus dos lados cortos de puertas de dos hojas de madera con goznes de metal de apariencia rustica de tres metros de ancho que permitan el paso de un tractor.



VENTANAS:

El bar dispondrá de grandes ventanales de aluminio imitación madera a juego con las puertas.

Los vestuarios dispondrán de pequeñas ventanas de tipo oscilante justo bajo la cubierta y de poca altura, que evite que se vea el interior desde fuera pero permita la circulación de aire.

3.3.2 NAVE INTERMEDIA:

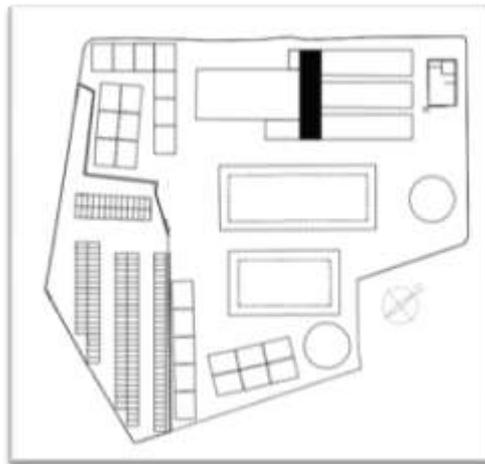


Imagen 17: ubicación de la nave

3.3.2.1 Estructura resistente principal

La base de la estructura de la nave son los dos pórticos hastiales, la nave tendrá unas dimensiones de $39 \times 9 \text{ m}^2$. Debido a su gran luz en el plano del pórtico y poca longitud en sentido perpendicular al pórtico serán los pórticos hastiales los que soporten la mayor parte de la carga. En el plano B-B' realmente irán vigas dispuestas para poder apoyar las correas ya que una distancia de 9 metros requeriría correas de gran tamaño.

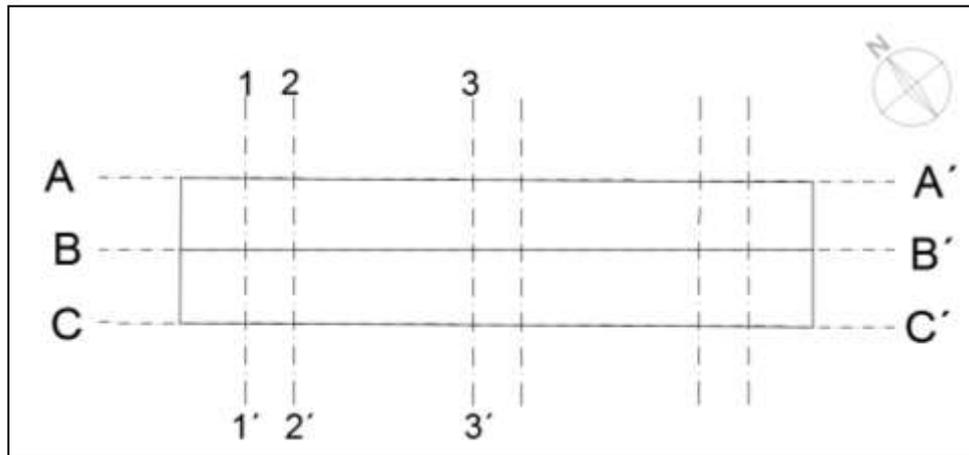


Imagen 18: Numeración de pórticos

✚ Pórtico A-A' y C-C':

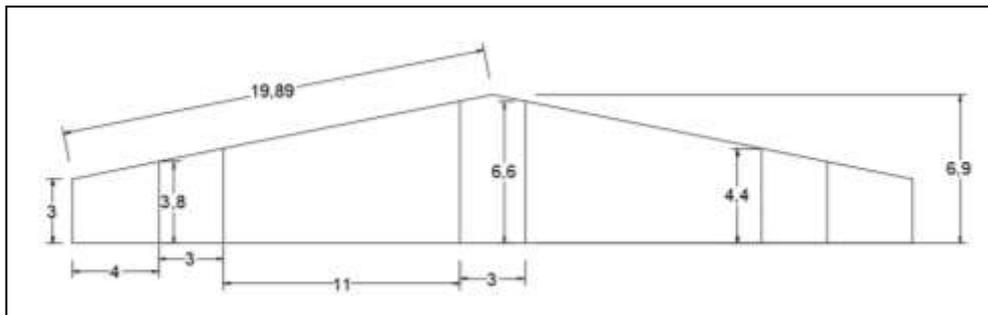


Imagen 19: Esquema dimensiones pórtico

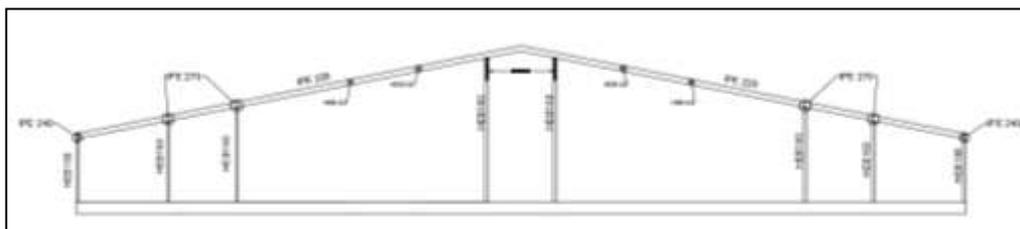


Imagen 20: Esquema tipos de perfil y disposiciones

En este pórtico las vigas y los pilares de los extremos tendrán las almas en el plano del papel, en cambio, los pilares centrales tendrán el alma en dirección perpendicular al papel. Este



dintel estará unido al dintel intermedio mediante vigas que se indican en la imagen con su sección pues son perpendiculares al pórtico.

✚ Pórtico B-B':

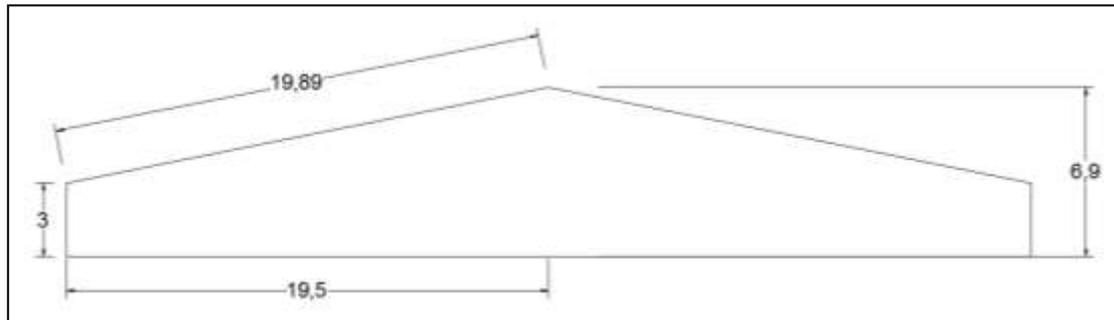


Imagen 21: Esquema dimensiones pórtico

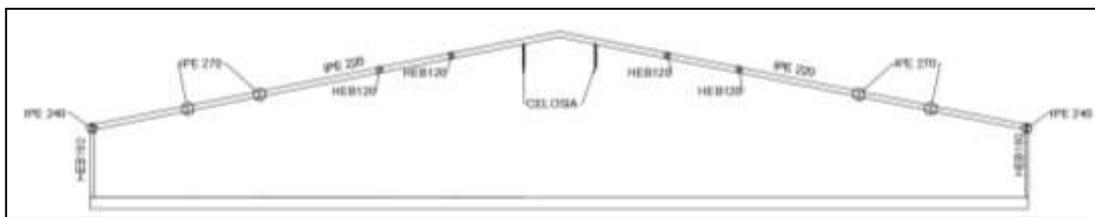


Imagen 22: Esquema tipos de perfil y disposiciones

Las vigas y pilares de este pórtico tendrán el alma en el plano del papel. Perpendicularmente a este plano estarán las vigas que lo unen a los planos hastiales y las celosías que sostienen las vigas en su parte central.

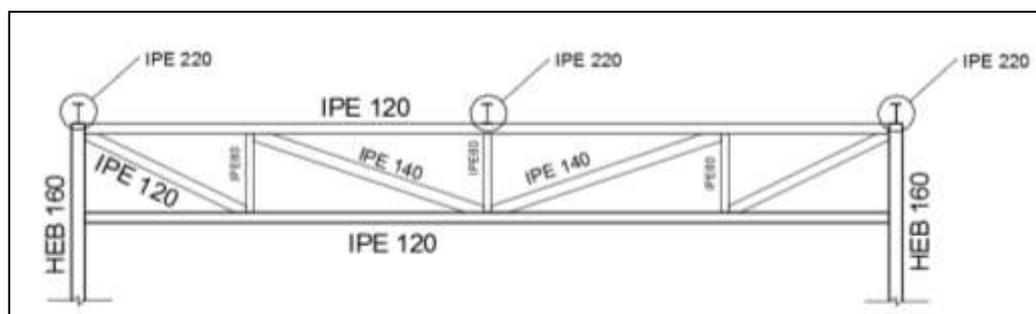


Imagen 23: Sección 1-1' y 2-2'

3.3.2.2 CORREAS:

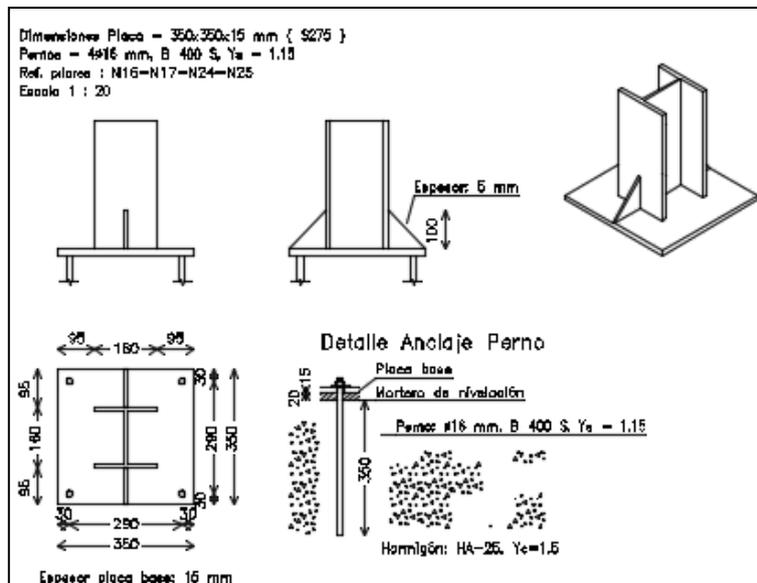


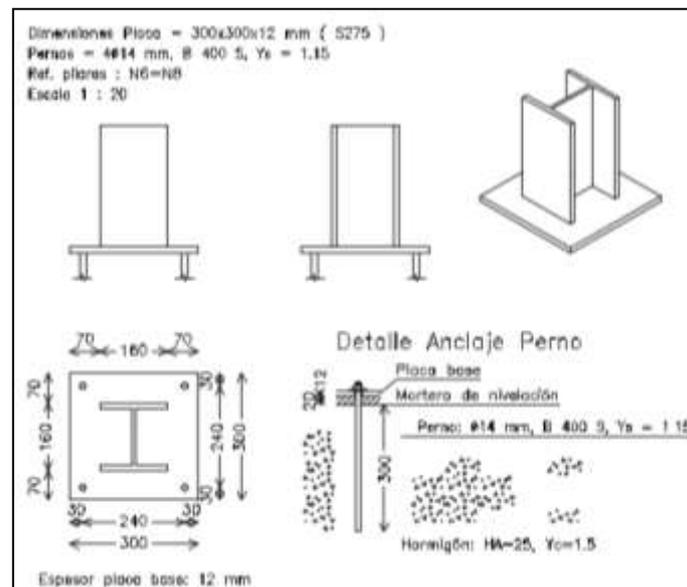
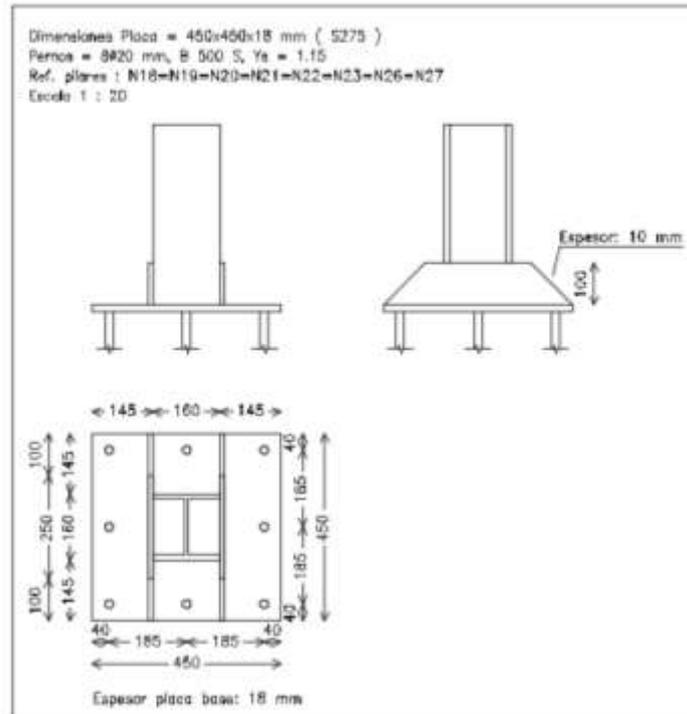
Se han dispuesto como correas perfiles conformados en frío tipo Z cada 2 metros. Se colocaran 11 en cada faldón de la cubierta. Las correas irán apoyadas en la parte superior de las vigas de los dinteles perpendicularmente a ellas. Serán del tipo ZF-200.3.

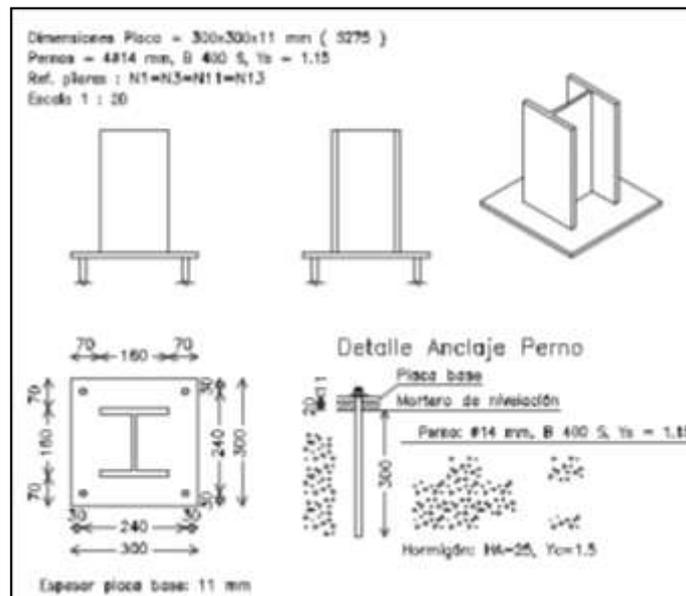
3.3.2.3 CUBIERTA:

La cubierta estará formada por paneles tipo sándwich con tapajuntas de 3cm de espesor atornillado a las correas. Se ha elegido el panel sándwich por sus características de bajo peso facilidad de montaje y buen comportamiento térmico.

3.3.2.4 PLACAS DE ANCLAJE:





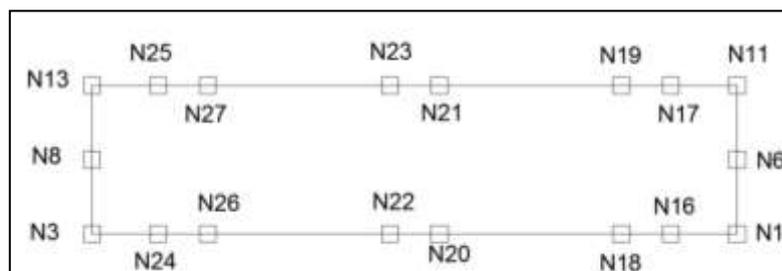


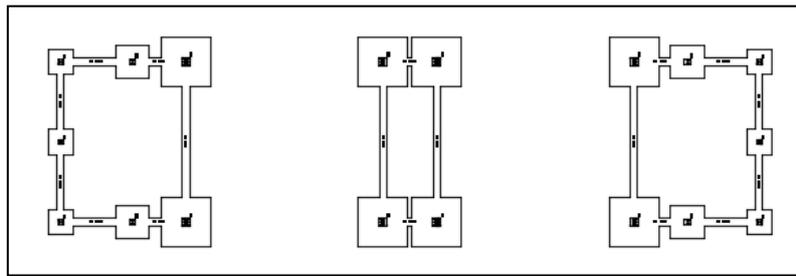
3.3.2.5 CIMENTACIÓN:

La cimentación se va a realizar mediante zapatas aisladas unidad con vigas de atado, no hay limitaciones debido a que se trata de una construcción aislada con suficiente terreno alrededor para ubicar zapatas.

Todas las zapatas se situarán sobre una capa de hormigón pobre para limpieza y nivelación de 10 cm de espesor ubicada sobre el terreno compactado. Las armaduras de las zapatas serán barras corrugadas B500SD.

Con el fin de impedir desplazamientos verticales y/o horizontales de las zapatas, éstas se conectaran entre sí mediante una viga de atado de hormigón armado de dimensiones 40 x40cm como se muestra en la imagen. Todas las vigas de atado estarán armadas con redondos de B500S y hormigonadas con hormigón HA-25.





Esta nave ira completamente pavimentada con hormigón, debido a esto en el proyecto se valorara la cimentación mediante losa. El cualquiera de los casos se estudiaran posibles tratamientos superficiales para mejorar la adherencia de las herraduras al hormigón.

3.3.3 NAVE DE BOXES:

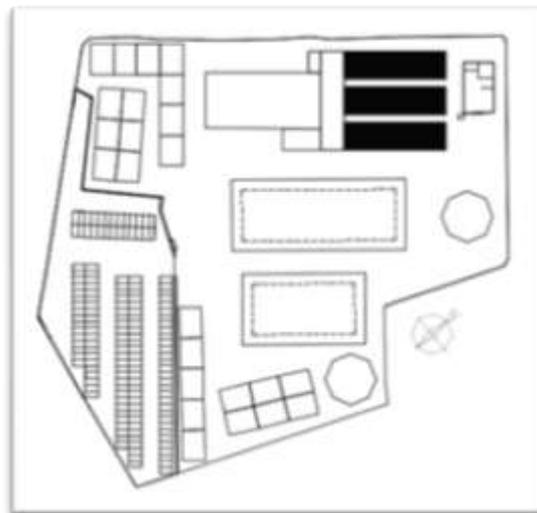


Imagen 24: Ubicación de la nave

3.3.3.1 estructura resistente principal

Esta estructura es la más ligera y más baja. Se ha diseñado con perfiles metálicos huecos conformados en caliente. Esto se debe en gran medida a las bajas cargas que debe soportar y a que estructuralmente los paneles que se dispondrán entre cada uno de los pilares, firmemente sujetos a estos mediante soldadura, se consideran elementos tipo membrana, impiden el pandeo en los dos ejes y no se deforman en su plano.

Todos los planos definidos en la imagen 22 son iguales, y estarán unidos por perfiles rectangulares huecos 77 ubicados en la dirección longitudinal de la nave en los extremos y a 4 metros de los extremos (figura 24).

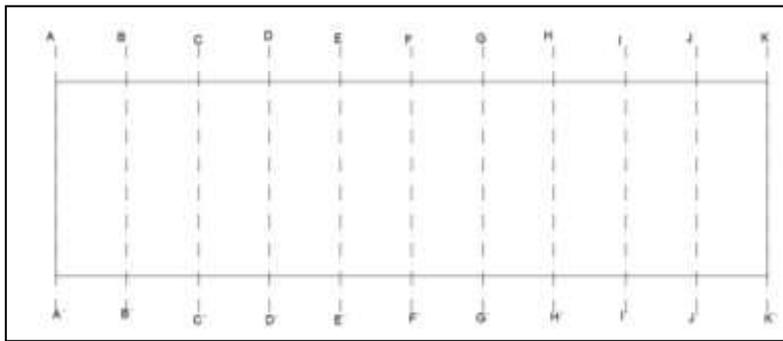


Imagen 25: Numeración de pórticos

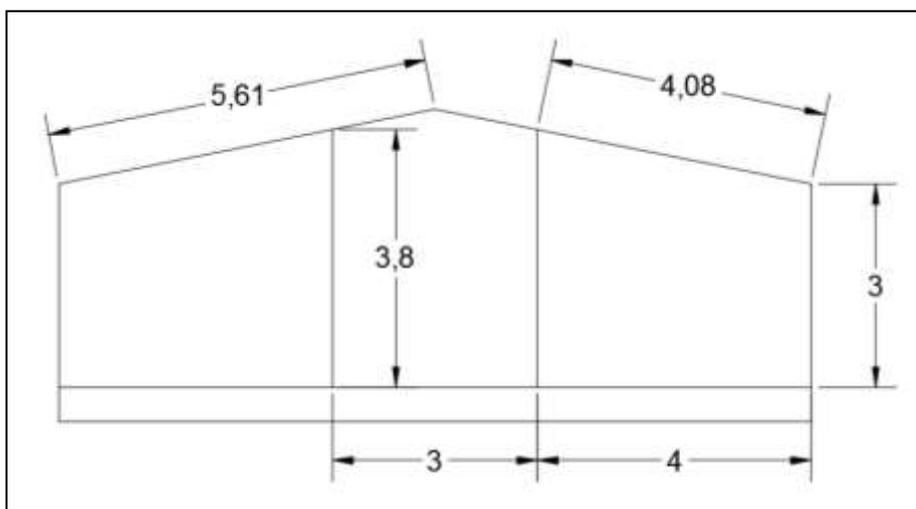


Imagen 26: Esquema dimensiones pórtico

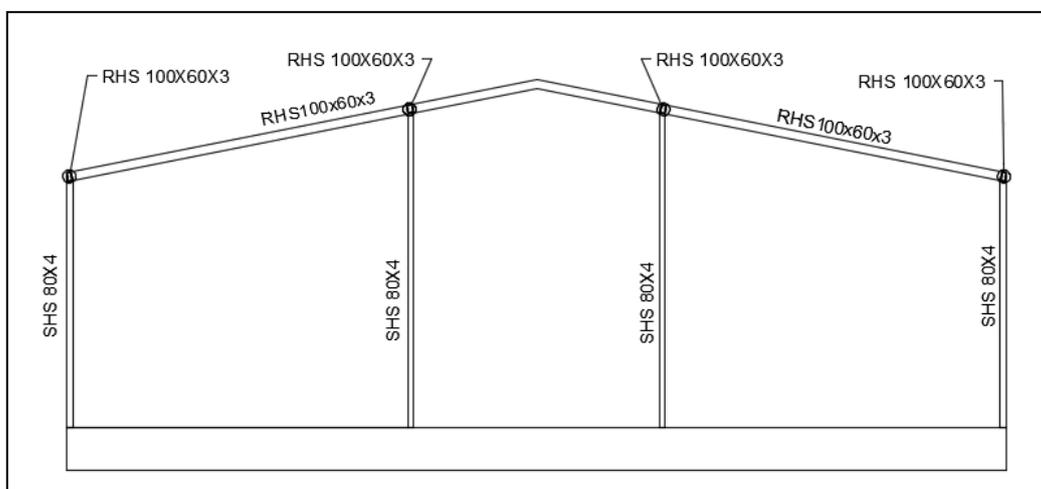


Imagen 27: Esquema tipos de perfil y disposiciones

3.3.3.2 CORREAS:

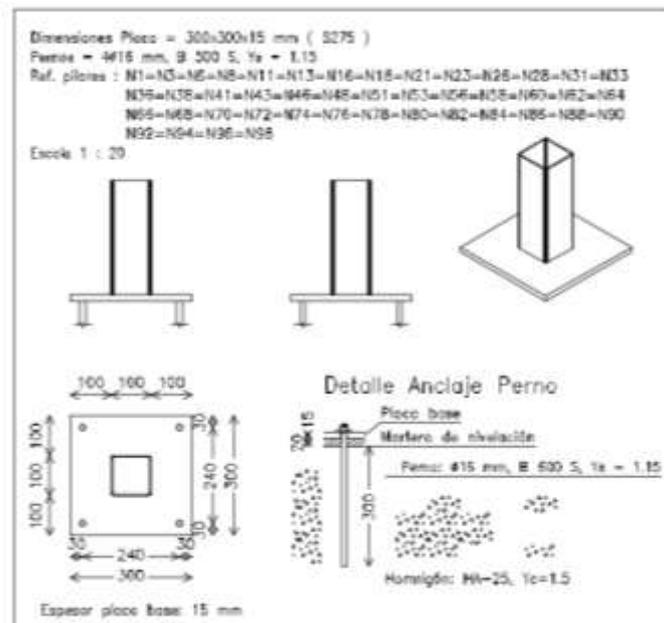


Se han dispuesto como correas perfiles conformados en frío tipo Z cada 1.9 metros. Se colocaran 4 en cada faldón de la cubierta. Las correas irán apoyadas en la parte superior de las vigas de los dinteles perpendicularmente a ellas. Serán del tipo ZF-100.3.

3.3.3.3 CUBIERTA:

La cubierta estará formada por paneles tipo sándwich con tapajuntas de 3cm de espesor atornillado a las correas. Se ha elegido el panel sándwich por sus características de bajo peso facilidad de montaje y buen comportamiento térmico.

3.3.3.4 PLACAS DE ANCLAJE:



3.3.3.5 CIMENTACIÓN:

La cimentación estará compuestas por zapatas aisladas, limitando el espacio de vuelo al exterior de la nave obtenemos zapatas excéntricas que requieren de vigas centradoras, además dispondremos vigas de atado entre las zapatas que no requieran de vigas centradoras. Las vigas centradoras conectarán las zapatas exteriores longitudinales con las centrales y las de esquina con las exteriores longitudinales para así quedar equilibradas.

La excavación se realizara con medios mecánicos y se dispondrá una capa de hormigón de limpieza de al menos 10cm en la base. En caso de que el terreno no permita la excavación con talud vertical se encofrara lateralmente la zapata.

El hormigón de las zapatas será HA-25 y el acero corrugado B500SD.



3.3.4 NAVE DE ALMACÉN:

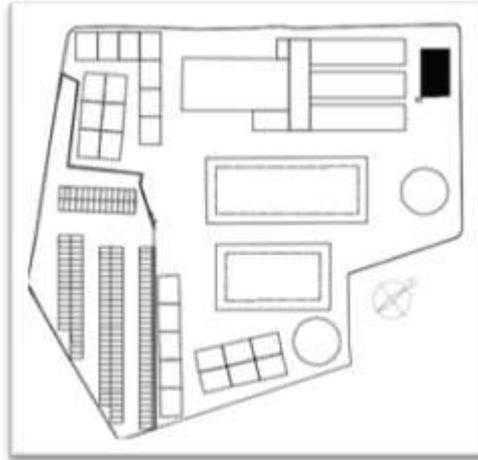


Imagen 28: Ubicación de la nave

3.3.4.1 estructura resistente principal

La nave de almacén es una sencilla estructura de cinco pórticos separados cinco metros. Constituida por tres pórticos interiores y dos extremos o hastiales. Pese a los resultados de cálculo se ha decidido sobredimensionar los pilares por motivos constructivos. Para no hacer un sobredimensionado excesivo en vez de los perfiles HEB utilizados en las anteriores naves se va a utilizar perfiles IPE ya que la restricción es por pandeo y no por compresión y el perfil está arriostrado en su eje débil impidiendo su pandeo.

✚ Pórticos hastiales:

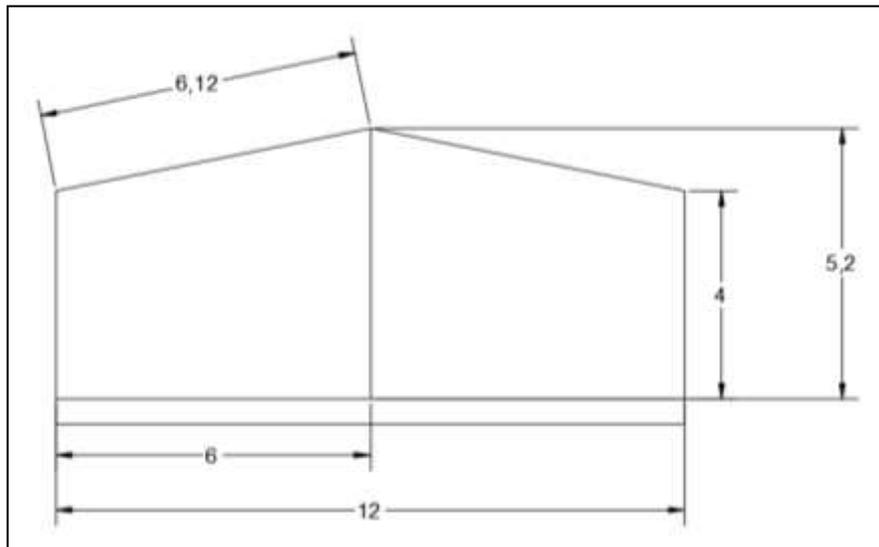


Imagen 29: Esquema dimensiones pórtico

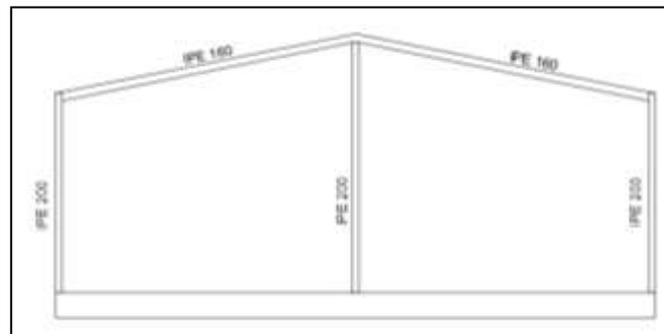


Imagen 30: Esquema tipos de perfil y disposiciones

✚ Pórticos centrales:

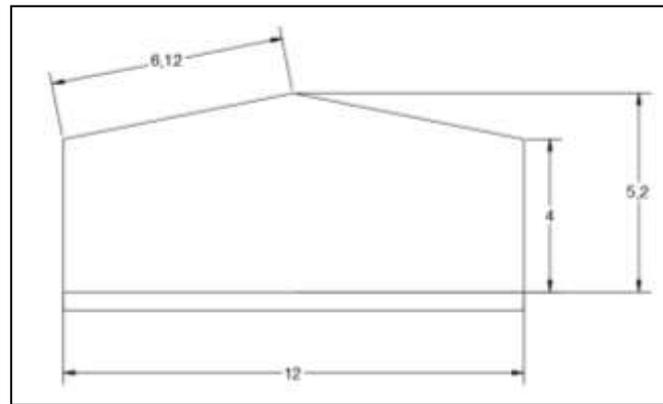


Imagen 31: Esquema dimensiones pòrtico

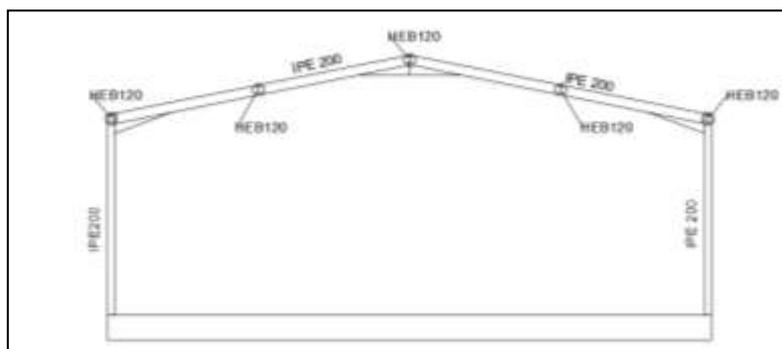


Imagen 32: Esquema tipos de perfil y disposiciones

3.3.4.2 CORREAS:

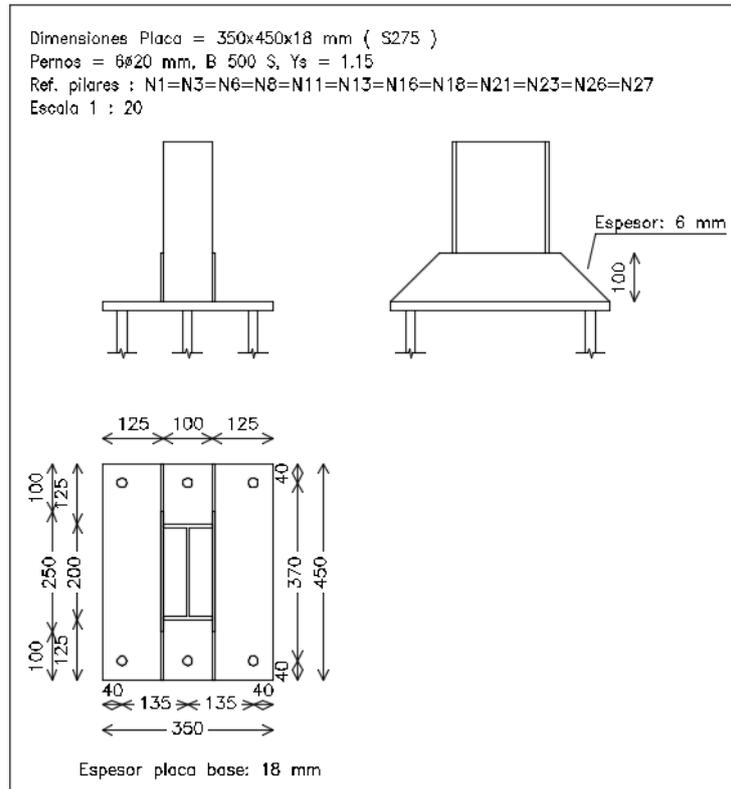
Se han dispuesto como correas perfiles conformados en frío tipo Z cada 1.2 metros. Se colocaran 4 en cada faldón de la cubierta. Las correas irán apoyadas en la parte superior de las vigas de los dinteles perpendicularmente a ellas. Serán del tipo ZF-225.4 cada 3 metros.

3.3.4.3 CUBIERTA:

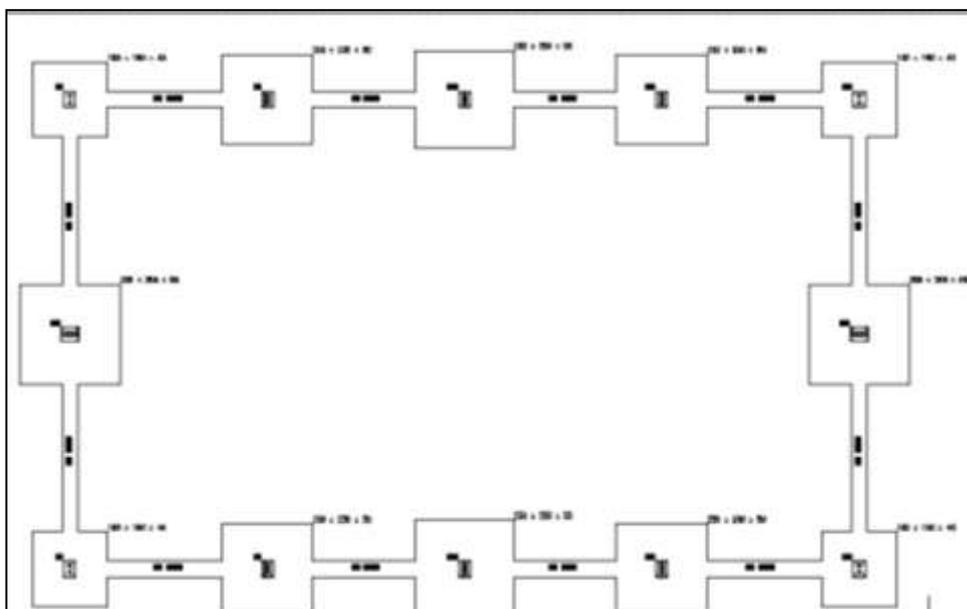
La cubierta estará formada por paneles tipo sándwich con tapajuntas de 3cm de espesor atornillado a las correas. Se ha elegido el panel sándwich por sus características de bajo peso facilidad de montaje y buen comportamiento térmico.



3.3.4.4 PLACAS ANCLAJE:



3.3.4.5 CIMENTACIÓN:





La cimentación está formada por zapatas aisladas pues es la solución más económica. Las zapatas estarán formadas por hormigón HA-25 y barras B500SD.

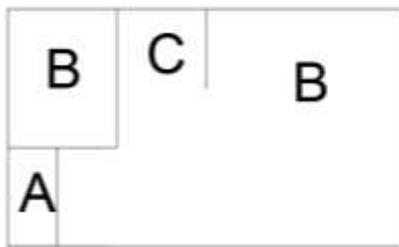
En el proyecto de ejecución se tendrán en cuenta los efectos de la solera de hormigón de la nave.

3.3.4.6 CERRAMIENTO EXTERIOR DE LA NAVE:

El cerramiento perimetral de la nave estará formado por un muro de bloque de hormigón enlucido por ambas caras y pintado al menos en su cara exterior. Los muros estarán embebidos en los pilares para arriostrarlos a pandeo.

3.3.4.7 CERRAMIENTO INTERIOR:

Interiormente la nave estará dividida en 4 zonas.



- A. Zona oficina
- B. Zona agua potable
- C. Zona viruta
- D. Zona alfalfa

Las divisiones interiores se realizarán así como el exterior con bloque de hormigón enlucido al menos en la zona de la oficina. La partición entre B y C será un muro de 1.5 metros de altura que servirá para mantener recogida la viruta y separada de la alfalfa.

3.3.4.8 CARPINTERÍA:

PUERTAS:

La nave dispondrá de dos puertas exteriores y una puerta interior. La primera puerta exterior tendrá unas dimensiones suficientes para la entrada de un camión, la segunda será la de acceso a la oficina será una puerta de paso blindada. La puerta interior será una puerta de paso al cuarto donde se halla todo el sistema de extracción y potabilización de agua.



VENTANAS:

La nave dispondrá de al menos una ventana con doble cristal y reja exterior en la oficina, ya que allí se guardarán documentos de propiedad de los caballos y facturas y documentos.