



# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**

## **DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO:**

- **DOCUMENTO N°1 : MEMORIA**
- **DOCUMENTO N°2 : CALCULOS**
- **DOCUMENTO N°3 : PLANOS**
- **DOCUMENTO N°4 : PLIEGO DE CONDICIONES**
- **DOCUMENTO N°5 : PRESUPUESTO**



# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**DOCUMENTO N° 1 : MEMORIA**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**

## INDICE

<b>1. ANTECEDENTES</b> .....	<b>4</b>
<b>2. OBJETO DEL PROYECTO</b> .....	<b>4</b>
<b>3. EMPLAZAMIENTO</b> .....	<b>7</b>
<b>4. PROGRAMA DE NECESIDADES</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1. URBANISTICO</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2. CONSTRUCTIVO</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCION INTERNA</b> .....	<b>8</b>
<b>5. MARCO LEGAL</b> .....	<b>8</b>
<b>6. ALTERNATIVAS</b> .....	<b>9</b>
<b>7. NAVE INDUSTRIAL</b> .....	<b>10</b>
<b>7.1 SOLUCION NAVE INDUSTRIAL</b> .....	<b>10</b>
<b>7.2. SOLUCION URBANISTICA</b> .....	<b>11</b>
<b>7.3. SOLUCION DISTRIBUCION INTERNA</b> .....	<b>11</b>
<b>8. JUSTIFICACION URBANISTICA</b> .....	<b>12</b>
<b>9. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD</b> .....	<b>13</b>

<b>10. MATERIALES</b> .....	<b>14</b>
10.1 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	14
10.2. CIMENTACION Y SOLERA.....	14
10.3 SANEAMIENTO.....	15
10.4. ESTRUCTURA PRINCIPAL.....	15
10.5. CUBIERTA.....	16
10.6. CERRAMIENTOS.....	17
10.7. INSTALACIONES.....	18
10.8. ESCALERA.....	18
10.9. ALBAÑILERIA.....	18
<b>11. CUMPLIMIENTO CTE-DB-HS: Documento Básico de Salubridad</b> .....	<b>18</b>
11.1 SERVICIOS SANITARIOS.....	18
11.2 RECOGIDA DE AGUAS FECALES.....	19
11.3 RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES.....	19
11.4 ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE.....	19
11.5 VENTILACION.....	19
<b>12. CUMPLIMIENTO CTE-DB-SI Y R.D. 2267/2004</b> .....	<b>19</b>
12.1 PROTECCION CONTRA INCENDIOS-ZONA INDUSTRIAL.....	19
12.1.1. CUANTIFICACION DEL RIESGO INTRINSECO DE INCENDIO.....	20
12.1.2. CARACTERIZACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUST.....	23
12.1.3. UBICACIONES NO PERMITIDAS.....	23
12.1.4. SECTORIZACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUST.....	23

12.1.5. CLASE DE REACCION ADMISIBLE EN LOS MATERIALES .....	24
12.1.6. ESTABILIDAD AL FUEGO DE LOS ELEMENTOS CONST. PORTANTES .....	24
12.1.7. RESISTENCIA AL FUEGO DE LOS ELMENT. CONST. DE CERRAMIENTO .....	25
12.1.8. EVACUACION DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES .....	26
12.1.9. VENTILACION Y ELIMINACION DE HUMOS Y GASES .....	28
12.1.10. ALMACENAMIENTOS .....	28
12.1.11. INSTALACIONES TECNICAS DE SERVICIOS .....	28
12.1.12. RIESGO DE FUEGO FORESTAL .....	29
12.1.13. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	29
12.2 PROTECCION CONTRA INCENDIOS-ZONA COMERCIAL .....	31
12.2.1. INSTALACIONES DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS .....	32
12.2.2. INSTALACION DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA .....	33
13. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO .....	33
14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO .....	34
16. BIBLIOGRAFIA .....	34
<b><u>ANEXO 1. MATERIALES</u></b> .....	<b>36</b>

## 1. ANTECEDENTES

La empresa "X" promueve la construcción de una nave de 800 m<sup>2</sup> en la parcela 1.2, sector S-1, AR-1, de la Ciudad Agroalimentaria de Tudela (Navarra), destinada al a la venta de suministros agrícolas y comercialización de abonos, y semillas, con dos zonas claramente diferenciadas: una para almacén de abonos orgánicos y semillas y la otra, para la venta y comercialización.

El autor del presente proyecto es el Ingeniero Técnico Industrial (Mecánica) Jon Les Resa

## 2. OBJETO DEL PROYECTO

El objeto del presente proyecto es el diseño y cálculo, así como establecer las condiciones que regirán la construcción, de una nave destinada a la venta de suministros agrícolas y comercialización de abonos y semillas, en la parcela 1.2, sector S-1, AR-1, de la Ciudad Agroalimentaria de Tudela.

## 3. EMPLAZAMIENTO

El emplazamiento de la nueva actividad corresponde a la parcela 1.2, sector S-1, AR-1 representada en el plano n° 1 "Situación y Emplazamiento" de la Ciudad Agroalimentaria de Tudela.



La **Ciudad Agroalimentaria** es un parque empresarial pionero, donde se comparten infraestructuras y servicios para potenciar la competitividad de las empresas. Toda la cadena de valor concentrada en un mismo lugar:

- Productoras
- Auxiliares
- Logísticas
- Infraestructuras
- Servicios e instituciones que apoyan la industria

Un proyecto enmarcado en el **PLAN MODERNA**, un plan de desarrollo económico donde confluyen inversiones en materia de infraestructuras específicas para la industria agroalimentaria.

La Ciudad Agroalimentaria tiene la **MISIÓN** de ahorrar costes y esfuerzos a las empresas del sector agroalimentario.

Su **VISIÓN** se centra en el hecho de convertirse en un parque empresarial de referencia nacional e internacional donde se comparten infraestructuras de forma sostenible y se ofrezcan servicios de innovación y formación.

### ¿Por qué Tudela?

- Lugar estratégico equidistante a los grandes centros de consumo nacionales.

- Centro neurálgico del VALLE DEL EBRO
- Importante masa de población
- Disponibilidad de suelo Industrial y de Tierras de cultivo
- Disponibilidad de agua, que se verá reforzada con la próxima construcción del CANAL DE NAVARRA.

Se encuentra equidistante a los grandes centros de consumo nacionales y que cuenta con redes de comunicación directas que enlazan con las principales ciudades del país, y con fácil acceso al resto de la Unión Europea. Tiene acceso directo **desde la A-68**.

Dispone de una importante masa de población y de recursos naturales, como la disposición de amplias superficies de cultivo o el **agua**, que se verán ampliados con la construcción del Canal de Navarra.

El proyecto del **TREN DE ALTA VELOCIDAD** y de la Autovía Tudela-Medinaceli, favorecerán un sistema intermodal que reducirá los costes logísticos.

#### **OBJETIVOS de la CAT:**

1. - Mejorar la competitividad de las empresas y fortalecer el crecimiento del sector.
2. - Desarrollo de productos de alto valor añadido.
3. - Promover la investigación y desarrollo de productos y procesos productivos agroindustriales.
4. - Fortalecer la imagen de calidad y diferenciación.
5. - Fomentar la creación de nuevas empresas agroalimentarias y la generación de empleo cualificado
6. - Facilitar la interconexión de los procesos de los distintos agentes de la cadena de valor agroalimentaria: Proveedores de materia prima, empresas auxiliares, transformadoras, distribuidoras y comercializadoras.

#### **VENTAJAS:**

1. DISMINUCIÓN DE LA INVERSIÓN INICIAL.
2. ASESORAMIENTO Y ESTUDIO DE RECUCCIÓN DE COSTES Y SEVICIOS ESENCIALES.
3. SEGURIDAD Y GARANTÍA DE SUMINISTRO ENERGÉTICO (CIC).

- Central de infraestructuras (CIC) de la CAT (distribuidora de los suministros de agua y luz):



Esta **Central** cuenta con una planta de tri-generación donde se produce vapor, agua fría y electricidad, con una **eficiencia energética superior al 70%**.

El excedente de producción se revierte a la red, con lo que se consigue abaratar el suministro y generar un importante ahorro de costes a las empresas.



Gracias a la planta existente en la Central, las empresas reciben suministro de:

- Agua Caliente a 80°C
- Agua fría a 5°C
- Agua glicolada a -10°C
- Fluido frigorífico: CO2 ( -10°C, -35°C y -45°C )
- Vapor a 10 bares

El objetivo del CIC, es evitar la inversión en instalaciones particulares de cada empresa. Gracias a este innovador sistema se obtienen **ahorros de hasta el 15% en costes** de consumos energéticos evitados.

Se buscan las sinergias en todos los procesos y servicios, por lo que la **eficiencia energética** supera el 80%.

#### TRIGENERACIÓN

(Vapor, frío, electricidad)  
Vapor a 12bar. y 200 °C de temperatura  
Agua caliente a 80 °C  
Agua fría a +5.5 °C, a través de un proceso de absorción de BrLi.  
Electricidad

#### PRODUCCIÓN DE CALOR CONVENCIONAL

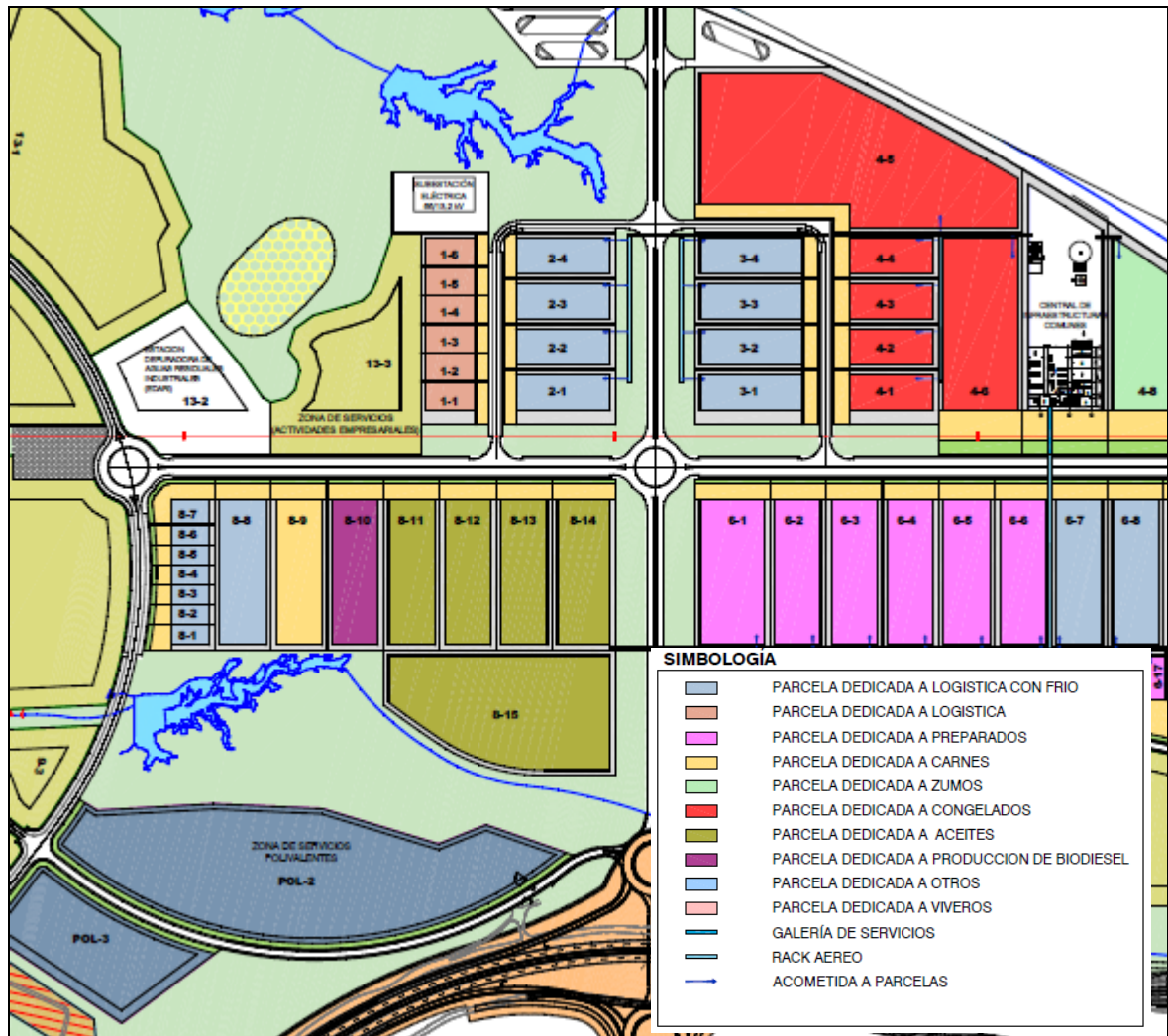
2 Calderas duales gasoil/gas natural que producen 12.000 Kg./hora  
Agua Caliente a 80 °C

Estos suministros energéticos se distribuyen a las empresas por medio del **rack aéreo** de 2 km, lo que supone una iniciativa innovadora y única en el sector.



La Ciudad Agroalimentaria también dispone de servicios enterrados, como son los de agua para incendios, red de vigilancia y telecomunicaciones, agua de proceso, gas natural y colector de vertidos.

La distribución de servicios a través del Rack ayuda a cumplir con la misión de ahorro de costes y esfuerzos a las empresas que se implantan.



## 4. PROGRAMA DE NECESIDADES

### 4.1. URBANISTICO

- Urbanización de la parcela mediante el movimiento de tierras necesario, creación de viales interiores, aceras y aparcamientos (Cimentación, suelo industrial, saneamiento e instalaciones...)
- Construcción de la nave
- Distribución interna
- Cerramiento de la parcela y acondicionamiento de los accesos al edificio.
- Acceso para vehículos rodados.

### 4.2. CONSTRUCTIVO

- Cimentación.
- Estructura.
- Cubierta.
- Cerramientos.
- Suelo industrial.
- Saneamiento e instalaciones.
- Carpintería.

#### 4.3. PROGRAMA DE NECESIDADES DE DISTRIBUCION INTERNA

- Zona de oficinas.
- Zona aparcamientos.
- Zona tienda.
- Zona almacén.
- Zona acceso vehículos rodados.
- Servicios masculinos.
- Servicios femeninos.

Zona de oficinas:

Se podrá diferenciar dos zonas de oficinas; una en planta baja destinada a administración, con mostrador dirigido a la tienda, y la otra, en entreplanta, con un despacho para la dirección y otro para reuniones.

### 5. MARCO LEGAL

En estas instalaciones se cumplirán cuantas disposiciones legales sean de aplicación, y en especial:

- Ley Foral 35/2002 de Ordenación del Territorio y Urbanismo.
- Real Decreto legislativo 2/2008, de 20 de junio, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Suelo.
- CTE (Código Técnico de la Edificación), especialmente en los documentos:
  - **DB-SE (Seguridad estructural):** En esta norma aparecen reflejadas las condiciones más importantes que debe cumplir un proyecto de construcción.
  - **DB-SI (Seguridad en caso de incendio),** que junto con el RD 2267/2004 completa las condiciones que una nave industrial debe cumplir.
  - **DB-HS (Salubridad):** Utilizado para obtener los diámetros de canalones y bajantes, así como su distribución y área de acción, para evacuar de forma correcta las aguas pluviales.
- “Instrucción de hormigón estructural (EHE-08)”: documento base para la estructura de hormigón prefabricado.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de Abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

## 6. ALTERNATIVAS

### 6.1. TIPO DE ESTRUCTURA

#### 6.1.1 Acero

La mayoría de naves industriales que se encuentran son de acero y hormigón prefabricado. En una variante a este sistema, se proyectan pilares construidos de hormigón "in situ" y cubierta metálica en forma de cercha a dos aguas o diente de sierra.

Entre las **ventajas** que presenta la utilización del acero, cabe destacar:

- Gran versatilidad a la hora de construir, en cuanto a tamaños de luces.
- Posibilidad de construir cubiertas de grandes luces, mayores de 30 m.
- Los refuerzos de columnas y vigas carril son relativamente sencillos.
- Única solución para naves pesadas con puentes grúa mayores de 25 t. o naves muy altas  $H > 12$  metros.

#### 6.1.2. Hormigón

El hormigón armado es el utilizado a la hora de la construcción de una nave industrial (hormigón+acero). El hormigón trabaja a compresión (resistencias de 25 a 40 N/mm<sup>2</sup>) y la armadura de acero trabaja a tracción (resistencias de 300 a 600 N/mm<sup>2</sup>). Dentro de este tipo, está el hormigón armado pretensado, que permite mejorar el esfuerzo a tracción. Éste puede ser, con armadura pretesas (para prefabricados) o con armadura postesas (empleada en el caso de pilares in-situ).

En la comparación entre una estructura de acero y la de hormigón, se encuentran una serie de inconvenientes, a la hora de usar una estructura de acero, que hace que la solución adoptada sea la de utilizar una estructura de Hormigón prefabricado.

#### **Inconvenientes acero frente hormigón:**

- Generalmente, grandes costes para naves de luces inferiores a 25 m.
- Menor resistencia al fuego que el hormigón.
- Menor resistencia a la corrosión, necesidad de proteger la estructura y mantener en función de condiciones ambientales.

La **solución** adoptada es la de estructura de Hormigón Prefabricado Pretensado con viga delta, ya que, la empresa encargada de la estructura, para la luz de nave indicada, recomienda este tipo de viga gracias a su fácil montaje y buen acabado.

Recomienda también la utilización de vigas rectangulares VR para zonas de cubierta con solicitaciones menores y pilares, las dos de 40x40 cm. En este caso se van a utilizar para los pórticos de fachada y el cubierto.

Los apoyos de la estructura con viga delta son empotrados, tal y como especifica la constructora. El empotramiento irá unido a los cimientos mediante unión por cálices, que consiste en el empotramiento del pilar al cimiento mediante un cubo de hormigón.

### 6.2. TIPO DE CUBIERTA *(Información obtenida del catálogo ISOVER)*

Los materiales estudiados para la cubierta de la nave industrial han sido:

- Fibrocemento (uralita) + aislamiento térmico (fibra de vidrio, poliuretano o poliestireno).

- Panel ACH® cubierta (5 Grecas) de: 50, 80 ó 100 mm de espesor formado por dos caras de acero, siendo la exterior de 0.6 mm de espesor y acabado en: Poliéster, Plastisol o PVDF y la interior en acero de 0.5 mm de espesor y acabado: Poliéster, Plastisol o PVDF con aislamiento intermedio de lana de roca Roclaine de: 100 ó 145 Kg/m<sup>3</sup> de densidad. Incluye parte proporcional de accesorios y tapajuntas.
- Panel Nervado PERFRISA® de: 30, 40, 50, 60 mm, u otros espesores bajo consulta; formado por dos caras de acero de 0.5 mm de espesor, siendo la cara exterior en acabado: Poliéster, Plastisol, o PVDF y la interior en acabado: Galvanizado, Poliéster, Plastisol o PVDF; con espuma intermedia de poliuretano, incluso parte proporcional de fijaciones y tapajuntas, todo ello montado en cubierta.
- Cubierta Deck, formada por chapa grecada de espesor 0,7 - 1 mm, aislamiento térmico de fibra de vidrio en paneles rígidos, capa de oxiasfalto, membranas bituminosas (telas asfálticas) y, en algunos casos, gravilla o canto rodado. Es la solución más cara y, técnicamente, la de mayor calidad.

La **solución** adoptada para la cubierta de la nave industrial es la de Panel ACH® cubierta (5 Grecas) de 50 mm de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca Roclaine de 100 Kg/m<sup>3</sup> entre chapas precaladas grecas de 0.6 mm, debido a su buen aislamiento tanto acústico como térmico, con claraboyas Skyclair de policarbonato alveolar para la iluminación natural de la nave.

## 7. NAVE INDUSTRIAL

### 7.1. SOLUCION NAVE INDUSTRIAL

Tenemos una parcela de 25x67 metros en la que se va a construir una nave industrial de aproximadamente 800 m<sup>2</sup>, de acuerdo a la petición de la empresa contratista. En base a esto, se diseña una nave formada por:

- Una estructura principal de 18 m de luz y 44 m de longitud, separada en dos zonas claramente diferenciadas, por bloques de hormigón, destinadas por un lado al almacenamiento de abonos y semillas, y por otro, a la venta de suministros agrícolas.

- Una estructura secundaria de cubierto en la fachada Oeste de la nave, aprovechando la bajada de la cubierta principal, de 6,55 m de luz y 24 m de longitud, con el fin de facilitar las labores de carga y descarga. En esta misma fachada, con la intención de no romper el esquema interior de la nave y aprovechar al máximo el espacio del almacén, se sitúa un cuarto incorporado a la nave principal destinado a la conserva de semillas. Éste además se adapta a la anchura del acceso para vehículos para no romper la con la estética.

- Una estructura interior en la zona destinada a la tienda, que no influye en el cálculo de la estructura de la nave, de contenedores marítimos 20 pies DRY para las oficinas, dirección y sala de reuniones:

- Disposición de un contenedor en planta baja para la administración, y dos contenedores en primera planta para la dirección y sala de reuniones (necesidad de dos pilares para su sustentación). El acceso a ésta última planta se realiza mediante una escalera metálica.
- Huecos de puertas y ventanas vienen ya dimensionados de fábrica, con corte de oxiacetileno, a partir de las especificaciones dadas en planos.
- Junto a esta estructura de contenedores se colocan unos aseos, cumpliendo con la orden del Ministerio del Trabajo del 9 de marzo del 71 para establecimientos destinados a una actividad de tienda. B.O.E. 16 y 17 de marzo del 71.

## 7.2. SOLUCION URBANISTICA

La urbanización de la parcela estará compuesta por, una zona de acceso a peatones, aparcamientos, una zona verde y un acceso para vehículos rodados, en la cara del vial del polígono, y una zona de cubierto en la fachada Oeste. Cumpliendo con la Normativa PSIS de Tudela de 2008.

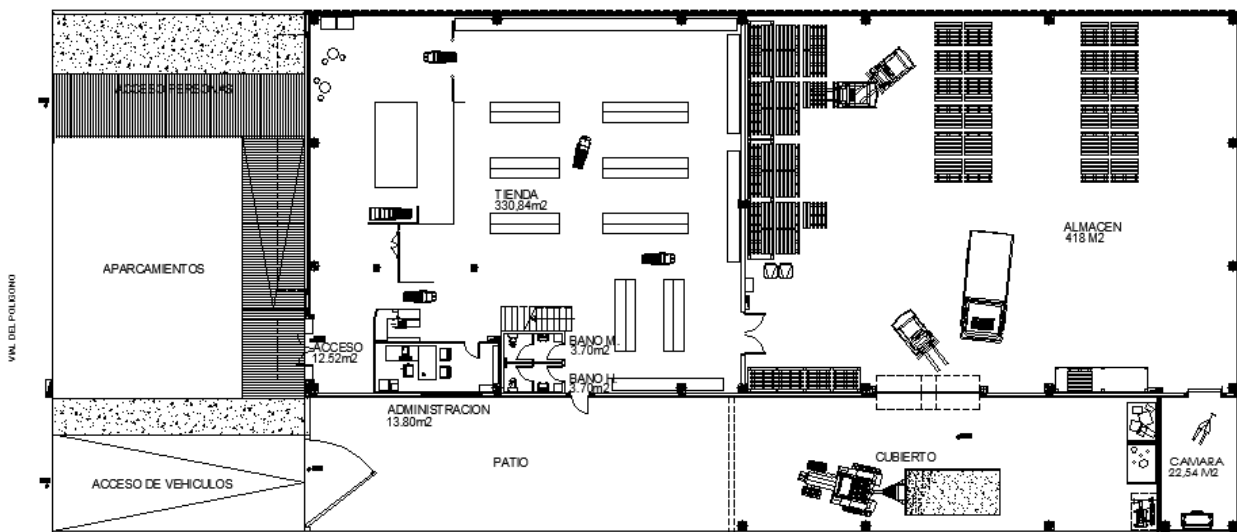
El acceso para vehículos rodados, el patio y el cubierto, permite la entrada de vehículos y camiones a la nave, así como la carga y descarga de la mercancía, de forma cómoda. El acceso al patio es a través de una puerta corredera de rejilla metálica, con un mínimo de huecos del 70%, indicado así en las normas del polígono.

Se disponen 3 aparcamientos, uno de ellos para vehículos que transporten personas con movilidad reducida, cumpliendo con la Ley Foral 22/2003 sobre barreras físicas y sensoriales, todo ello en base al artículo 26.B del Decreto Foral de 85/1995 de 3 de Abril, modificado por el Decreto Foral de 589/1999, de 20 de Noviembre. No se especifica la necesidad de que sean delimitados, dado la superficie.

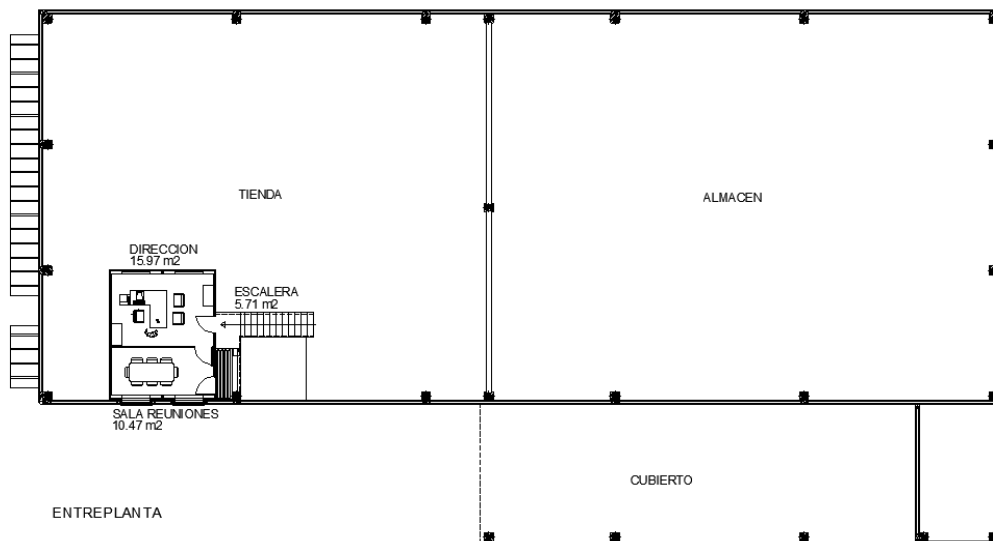
En los lados Sur, Este y Oeste de la parcela ocupada, se colocará un zócalo de hormigón "in situ" visto de 0,6 m de altura y un cierre de malla flexible de color blanco hasta una altura total de 2 m con la rasante, cumpliendo con las normas del polígono, para el cerramiento de la parcela.

## 7.3. SOLUCION DISTRIBUCIÓN INTERNA

- PLANTA BAJA:



- ENTREPLANTA:



## 8. JUSTIFICACION URBANISTICA

El suelo donde se va a ubicar la actividad está clasificado urbanizable sectorizado y ordenado (rural en transformación según RDL 2/2008, de 20 de junio, por lo que en cuanto a usos se refiere no existe ningún impedimento para la implantación de la nueva edificación).

### PLANEAMIENTO:

- Plan General: NO
- Plan Sectorial: SI
- Plan Parcial: NO
- Delimitación del suelo urbano: NO
- Normas Subsidiarias: SI

### CLASIFICACION DEL SUELO:

- Urbano: SI
- Rústico o no urbanizable: NO
- Reserva urbana o Urbanizable programado: NO
- Urbanizable no programado: NO

USOS CARACTERISTICOS: Actividades empresariales

### DETALLES DE LAS CONSTRUCCIONES:

Superficie del terreno: 1675 m<sup>2</sup>

Parcela mínima: 800 m<sup>2</sup>

## PARÁMETROS URBANÍSTICOS ASIGNADOS A LOS USOS Y ACTIVIDADES:

	EN NORMATIVA	EN PROYECTO	CUMPLIMIENTO (SI-NO)
Uso del Suelo	Industrial	Industrial	SI
Parcela mínima (m <sup>2</sup> )	800		SI
Edificabilidad máxima (m <sup>2</sup> )	1505	973,94	SI
Ocupación máxima (%)	90	84,3	SI
Aparcamientos (m <sup>2</sup> )	354	354	SI
Libre Privado (m <sup>2</sup> )	148	0	SI
Edificabilidad (m <sup>2</sup> /m <sup>2</sup> )	0,9	0,84	SI
Nº de plantas	Dentro de altura máx.	PB	SI
Altura máxima (m)	10	9,20	SI
Vuelo máximo (m)	No especificado	0	SI
Retranqueos (m)	12 m en fachada	12	SI

El Técnico que suscribe, declara bajo su responsabilidad que las circunstancias que concurren y las Normativas Urbanísticas de aplicación en el Proyecto, son las arriba indicadas.

Por ello, en cumplimiento de lo dispuesto en el Artículo 47-1 del Reglamento de Disciplina Urbanística de 23 de Junio de 1978.

## 9. DESCRIPCION DE LA ACTIVIDAD

Como ya se ha dicho en el punto 1, la nave proyectada se va a destinar a la venta de suministros agrícolas, y almacenado de abonos y semillas, en donde no va a existir ningún proceso productivo.

### 9.1. MATERIAS PRIMAS

No tiene sentido hablar de materias primas ya que en el edificio proyectado no se va a llevar a cabo ningún tipo de proceso productivo.

### 9.2.- PROCESO

El establecimiento proyectado se destina a venta de suministros agrícolas y almacenamiento de abonos y semillas, distinguiéndose en el mismo las siguientes zonas:

#### SUPERFICIES ÚTILES P.B. – ZONA COMERCIAL

- Porche de acceso.....	12,52 m <sup>2</sup>
- Zona de tienda .....	323,84 m <sup>2</sup>
- Mostrador.....	7,00 m <sup>2</sup>
- Administración .....	13,80 m <sup>2</sup>
- Baño mujeres .....	3,70 m <sup>2</sup>
- Baño hombres.....	3,70 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUP. UTIL .....</b>	<b>364,56 m<sup>2</sup></b>

#### SUPERFICIES ÚTILES ENTREPLANTA – ZONA COMERCIAL

- Escalera.....	5,71 m <sup>2</sup>
- Dirección .....	15,97 m <sup>2</sup>



- Sala de reuniones .....	10,47 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUP. UTIL .....</b>	<b>32,15 m<sup>2</sup></b>

### **SUPERFICIES ÚTILES P.B. – ZONA ALMACENAMIENTO**

---

- Almacén .....	418,00 m <sup>2</sup>
- Cámara de refrigeración.....	22,54 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL SUP. UTIL .....</b>	<b>440,54 m<sup>2</sup></b>

Pegado a los aseos se sitúa un termo eléctrico de 50 litros para el agua caliente de los aseos.

En los planos adjuntos se puede observar que la nave se ha dividido en dos zonas claramente diferenciadas, separadas por bloques de hormigón 40x20x20 cm, destinadas por un lado al almacenamiento de abonos y semillas, y por otro a la venta de suministros agrícolas.

- En la otra parte en que se ha dividido la nave se van a almacenar los abonos y semillas. Este almacenamiento se llevará a cabo en estanterías metálicas donde se podrán apilar hasta tres palets de altura.

En uno de los laterales de la zona de almacenamiento, se ha construido una pequeña cámara de refrigeración de 22,54 m<sup>2</sup> para conservación de semillas.

## **10. MATERIALES**

### **10.1. MOVIMIENTO DE TIERRAS**

La preparación del terreno (nivelado, compactado) no será de gran importancia al tratarse de un solar prácticamente ya preparado.

### **10.2. CIMENTACION Y SOLERA**

Materiales bajo indicaciones del fabricante de la estructura RIPHORSA-RIOESPRES.

Zapatas de pilares (unión en cáliz) con HA-35/P/24/IIa+Qc.

Zócalos, vigas riostras con HA-25/B/20/IIa, e=20 armado con 2# Ø10 a 20 cm.

Se rellenará una capa de 10 cm aprox. de hormigón de limpieza para nivelar.

Solera de hormigón HM-20/P/20/IIa armado con mallazo de 150-150 diam. 6-6 sobre compactado “todo uno”, encachado de piedra y capa de arena con lámina plástica o geotextil. Se prevén juntas en bordes de pilares y muros así como cada 20 m<sup>2</sup> aproximadamente (ver detalles en plano adjunto).

Armaduras iguales para toda la obra, acero tipo B-500S. Mallazo con acero tipo B-500T.

*Para más detalle ver planos adjuntos “Planta general cimientos” y “Detalles de cimentación”*

### 10.3. SANEAMIENTO

Se diseña teniendo en cuenta las ordenanzas de la Junta Municipal de Aguas de Tudela, a partir del CTE, apartado DB HS-5, que indica como deben ser las características de los canalones y las bajantes dependiendo de la superficie de cubierta y el régimen pluviométrico del lugar en el que se construye la nave.

La evacuación de pluviales, se realizaría mediante canalones de hormigón prefabricado con canal de chapa galvanizada de 1mm, bajantes con tubería de PVC (pendiente 1%) Ø160mm, arquetas de ladrillo macizo.

*Para más detalle ver plano adjunto "Planta de cubierta y secciones"*

### 10.4. ESTRUCTURA PRINCIPAL

La empresa RIPHORSA-RIOESPRES será la empresa de prefabricados elegida para formar la estructura principal. A partir de su amplia gama de catálogos de prefabricados y su asesoramiento, mediante cálculos, se elige el tipo de estructura y los elementos más apropiados para la construcción de la nave.

*"RIPHORSA es una empresa que nace en el año 1981 con el objetivo de ofrecer un producto diferencial en la construcción prefabricada de hormigón.*

*Desde el primer día de su actividad, la calidad de sus productos y la atención al cliente han sido una meta continua.*

*En la actualidad cuenta con dos centros de producción situados en Logroño desde los que puede resolver cualquier necesidad en el campo de la edificación industrial y urbana con soluciones en hormigón prefabricado.*

*Dentro de la orientación por la calidad de la empresa, en el año 1998 se implantaron todos los procedimientos que aseguran un correcto sistema de control de calidad y mejora continua, obteniendo entonces el sello de calidad AENOR que acredita su adecuación a la norma actualizada:*

**UNE-EN-ISO 9001:2000**

*Así mismo se han obtenido los marcados CE de obligado cumplimiento para todos los productos que fabrica:*

**UNE-EN-13.225:2005 Elementos estructurales lineales.**

**UNE-EN-13.693:2005 Elementos especiales para cubiertas.**

**UNE-EN-13.224:2005 Forjados nervados.**

*Del mismo modo todos los productos que utiliza en los procesos productivos incorporan el preceptivo marcado CE."*

- Estructura principal formada por elementos de hormigón prefabricado:

- Pilar de hormigón armado 0,4x0,4 m, de longitud variable, especificados en el Plano "Planta general y alzado de Pilares", de hormigón HA-30/F/20/Ila y acero B-500 S.
- Viga Delta de hormigón pretensado, tipo VP1-AP3 con pendiente 10% y luz de 17,55 m, de hormigón HP-45/F/20/Ila, acero de la armadura Pasiva B-500 S y acero de la armadura activa Y 1860 S7. La apoyos son de 0,5 m de altura y con una cumbre de 1,47 m.

- **Correas de cubierta, viguetas T-20 Tubular de hormigón pretensado, con una separación entre pórticos de 8.73 m, compuesto por hormigón HP-45/P/12, acero de armadura pasiva B-500 S y acero de armadura activa Y 1860 S7.**
- **Jácena, viga rectangular tipo VR-40, elegida en catálogo por conveniencia, con pendiente de 10%, a dos aguas, de luz igual a eje de pilar-cumbrera para los pórticos de fachada, y de eje-eje pilares para el cubierto. Son de hormigón pretensado HP-45/F/20/IIa, acero de armadura pasiva B-500 S y acero de armadura activa Y 1860 S7. Compondrá la viga hastial.**

- Pequeña estructura interior, de contenedores marítimos 20 pies DRY, situada en el acceso a la nave de la zona de la tienda, para la administración, dirección y sala de reuniones:

- **Características contenedor 20 PIES DRY:**

**Peso Máx: 28.240 kg**  
**Tara: 2.250 kg**  
**Carga: 25.990 kg**  
**Volumen: 33,3 m3**

<b>20 PIES</b>	<b>Internas</b>	<b>Externas</b>
<b>Largo</b>	<b>5900 mm</b>	<b>6058 mm</b>
<b>Ancho</b>	<b>2345 mm</b>	<b>2438 mm</b>
<b>Alto</b>	<b>2400 mm</b>	<b>2591 mm</b>

- **Los pilares que sustentan los dos contenedores de la primera planta, tal y como se detalla en los planos, son pilares de hormigón armado 0,25x0,25 m de hormigón HA-30/F/20/IIa y acero B-500 S, con recubrimiento de chapa metálica de 1 mm. Unión a la cimentación tipo "in-situ".**

En el **anexo 1** de esta memoria, se adjuntan las características técnicas de los materiales aquí contemplados.

*Para más detalle ver plano adjunto "Estructura"*

## 10.5 CUBIERTA

Cubierta a dos aguas, con:

- Paneles ACH® cubierta (5 Grecas) de 50 mm de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca Roclaine de 100 Kg/m<sup>3</sup> entre chapas precaladas plegadas grecadas de 0,6 mm. La longitud del panel viene dada por la longitud de faldón de la cubierta.

- Skyclair de policarbonato alveolar, opalescente de 10mm, para la iluminación de la nave.

- Correas de cubierta de Hormigón pretensado T-20-Tubular, compuesta por hormigón HP-45/F/20/IIa, acero de armadura pasiva B-500 S y acero de armadura activa Y1860 S7. Con una longitud de 8,60 m, y una separación entre ellas, proporcionada por el fabricante, de 2 m, con un total de 4 correas por faldón.

- Vigas portacanalón de hormigón prefabricado y canal de chapa galvanizada de 1 mm, para evacuación de pluviales. En éstas se instalara un remate de chapa al panel sándwich de cerramiento y al panel de cubierta para la correcta evacuación del agua u otros elementos que puedan caer en el canalón.

La unión entre los paneles sándwich y las correas se realizará mediante unas plaquetas y sus correspondientes tornillos, que además asegura el ensamblaje entre cada dos paneles. Entre correas y vigas delta, la unión será con tornillo anclado.

En el **anexo 1** de esta memoria, se adjuntan las características técnicas de los paneles, claraboyas, extractores helicoidales, correas que forman parte de la cubierta y portacanalones, así como detalles de las uniones de panel con correa.

*Para más detalle ver planos adjuntos "Planta de cubierta y secciones", "Estructura" y "Detalles constructivos"*

## 10.6 CERRAMIENTOS

### En la estructura principal:

- Panel sándwich de hormigón prefabricado HA-25/F/20/IIa, con armadura de acero B-500 T de 200 mm y capa de aislante intermedio de poliestireno expandido de 80 mm. Ancho especificado en planos según se requiera.

Terminaciones en chorreado de arena GRIS MACAEL y VERDE, para paneles de fachada principal.

Para la correcta colocación de los paneles prefabricados, en el apoyo de los paneles al muro de cimentación se colocará una capa de relleno continuo con mortero sin retracción. También se sellarán las juntas de paneles con poliuretano con el fin de aislar el interior de la nave.

Las uniones entre los paneles y demás elementos de la estructura, así como los detalles de las esquinas, se adjuntan en el **anexo 1** de esta memoria, proporcionadas por el fabricante RIPHORSA-RIOESPREE.

### En la separación de las oficinas:

- Placa Pladur N (10x1200x2600) con perfil metálico.

Separación zona tienda y almacén:

- Bloque hormigón 40x20x20cm, hasta cubierta.

### Ventanas:

Exteriores de planta baja y entreplanta con ventanales de madera de pino con doble vidrio 4+12+4 (V1 y V4). Para puerta principal, doble vidrio con hoja SECURIT 4+10+3+3 (PP.1). Y en escaparate (V2), hoja de vidrio SECURIT de 6 mm.

En interiores (V3) con madera de pino y vidrio de 4 mm. Puerta oficina (PM1) con vidrio de 4 mm.

### Puertas:

En el exterior, puerta de acceso principal (PP.1) doble de madera de pino, provista de barra antipánico y verja antirrobo. Lateral sencilla (PP.2) de chapa precaladada. Y puerta basculante motorizada (PG1) para el acceso de materiales de chapa precalada.

En el interior, puerta acceso tienda-almacén (PG.2) de chapa precalada con RF-60. Corredera de acceso a cámara (PG.3) de chapa precalada. Tipo monoblock de madera para acceso a despachos (P80). Y puertas tipo monoblock de madera para baños (P70R).

*Para más detalle ver planos adjuntos "Estructura-Paneles y fachada" y "Memoria Carpintería"*

## 10.7. INSTALACIONES

Se cuenta con acometidas de agua potable, red eléctrica, telefonía y saneamiento a pie de parcela (*Rack Aéreo CIC*).

- Fontanería: Tuberías de cobre, recubrimiento con PAD (Ducto de polietileno de alta densidad)

*Para más detalle ver plano adjunto "Instalación de Fontanería"*

## 10.8. ESCALERA

Escalera metálica con rejilla, encargada a herrería, con las dimensiones:

- Altura de escalera: 2,76 m
- Huella: 22,45 cm
- Peralte: 18,24 cm

## 10.9 ALBAÑILERÍA

Aseos con solado de cerámica gres con mortero nivelante. Paredes con tabicón L.H.D. lucido con mortero y alicatado con cemento cola. Y techo de placa Pladur N.

## 10.10 PINTURAS

Pintura plástica lisa verde para los contenedores marítimos, blanca para acabado de paredes en el interior, y demás definir en obra.

Pintura intumescente de color verde para escalera acceso oficinas.

# 11. CUMPLIMIENTO CTE-DB-HS: Documento Básico de Salubridad

## 11.1. SERVICIOS SANITARIOS

La nave cuenta con dos baños de 3,7 m<sup>2</sup> cada uno para hombres y mujeres respectivamente para uso común de los operarios del establecimiento y clientes. La superficie de estos baños se considera suficiente en función del número de operarios de la actividad.

Los baños dispondrán de taquillas para que los trabajadores puedan ponerse la ropa de trabajo cómodamente y guarden la de calle en ellas. Dichas taquillas tendrán el techo inclinado para evitar la acumulación de suciedad en su parte superior.

Además de las taquillas en el interior de los baños, estos contarán con un lavabo dotado de agua caliente y fría, jabón, espejo y toalla limpia y de retrete. Los retretes dispondrán de descarga automática de agua y papel higiénico.

El agua caliente para estos baños, se proporcionará por medio de un calentador eléctrico de 50 litros, ubicado debajo de la escalera de acceso a las oficinas, pegado a la pared de los baños.

Los suelos, paredes y techos de estos baños, están contruidos con materiales resistentes y de fácil limpieza y desinfección y las puertas estarán dotadas de sistema de cierre automático.

#### 11.2. RECOGIDA DE AGUAS FECALES

Las aguas fecales producidas en los baños se recogerán mediante una red de arquetas y tuberías de PVC, para ser conducidas directamente a una arqueta situada en el patio de retranqueo, antes de incorporarse a la red de saneamiento del polígono, sin que en ningún momento entren en contacto con las aguas pluviales.

#### 11.3. RECOGIDA DE AGUAS PLUVIALES

Las aguas pluviales procedentes de la cubierta de la nave se recogerán mediante bajantes desembocando en arquetas a pie de bajante, las cuales a través de una red de tubería de PVC de distintos diámetros, desembocarán directamente a la red de pluviales del polígono.

Del mismo modo las aguas pluviales procedentes de los patios se recogerán mediante una red de sumideros, canales y tuberías de PVC, desembocando en una arqueta general desde la cual desembocarán todas las aguas pluviales, a la red del polígono.

#### 11.4. ABASTECIMIENTO DE AGUA POTABLE

El abastecimiento de agua potable para la nave se realizará de una de las tomas de la red de agua del polígono.

#### 11.5. VENTILACION

La ventilación de la nave se hará de forma natural a través de las puertas de acceso.

La nave proyectada, además de la ventilación natural a través de las puertas de acceso de las distintas zonas, cuenta con un sistema de ventilación forzada compuesta por dos extractores helicoidales de cubierta de 9820 m<sup>3</sup>/h de capacidad en la zona de almacén y otros dos extractores helicoidales también de cubierta de 5600 m<sup>3</sup>/h en la zona de venta, asegurándose de esta forma la renovación del volumen total de aire interior de cada una de las dos zonas en poco tiempo.

## **12. CUMPLIMIENTO CTE-DB-SI: Documento Básico de protección contra incendios Y EL R.D. 2267/2004 (Reglamento de Seguridad de Protección contra Incendios en Edificios Industriales)**

### **12.1. PROTECCION CONTRA INCENDIOS - ZONA INDUSTRIAL (R.D. 2267/2004)**

Para la zona de almacén, se cumplirá en todo momento el Real Decreto 2267/2004, de 6 de Julio, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

El CTE no es de obligado cumplimiento para este caso, no obstante, sí lo será en el caso del SECTOR 2 destinado al la venta de productos. Por este mismo motivo se deciden

hacer menciones y seguir algún punto del CTE, pero sin llegar a extender mucho, siendo esto último materia del proyecto de actividad.

### 12.1.1. Cuantificación del riesgo intrínseco de incendio (Anexo I pto 3)

La CARGA DE FUEGO PONDERADA para el establecimiento industrial objeto de estudio, según la tabla 1.2 del mencionado R.D. 2267/2004 se estima que es:

#### SECTOR 1: Zona de almacenamiento de abonos y semillas

##### A) Zona de almacenamiento de abonos químicos:

- Mediante la fórmula:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Uso: Almacenaje de abonos químicos → tabla 1.2 →  $q_v = 48 \text{ Mcal/m}^3$  con un riesgo de activación  $R_a=1,0$

- Grado de peligrosidad de los combustibles: sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura:  $T^a > 200 \text{ }^\circ\text{C}$  → tabla 1.1 →  $C = 1$  combustibilidad BAJA

- Altura media de almacenamiento:  $h = 3 \text{ m}$

- Superficie de almacenamiento:  $S = 80 \text{ m}^2$

- Superficie construida total del sector de incendio:  $A = 463,13 \text{ m}^2$

- Riesgo de activación →  $R_a = 1,0$

En base a estos datos se obtiene que la CARGA DE FUEGO PONDERADA para la zona de almacenamiento sea:

$$Q_s = \frac{48 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 80}{463,13} \cdot 1 = 24,87 \text{ Mcal/m}^2 < Q_s = 100 \text{ Mcal/m}^2$$

Y por tanto:

Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio para esta zona de almacenamiento del sector 1 es: tabla 1.3 → BAJO DE GRADO 1

##### B) Zona de almacenamiento de semillas:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} C_i h_i s_i}{A} R_a \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

- Uso: almacenamiento de grano → tabla 1.2 →  $q_v = 192 \text{ Mcal/m}^3$  con un riesgo de activación  $R_a=1,5$

- Grado de peligrosidad de los combustibles: sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura:  $T^a > 200 \text{ }^\circ\text{C}$  → tabla 1.1 →  $C = 1$  combustibilidad BAJA

- Altura media de almacenamiento:  $h = 3 \text{ m}$ .

- Superficie de almacenamiento:  $s = 80 \text{ m}^2$
- Superficie construida total del sector de incendio:  $A = 463,13 \text{ m}^2$
- Riesgo de activación  $\rightarrow Ra = 1.5$

En base a estos datos se obtiene que la CARGA DE FUEGO PONDERADA para la zona de almacenamiento sea:

$$Q_s = \frac{192 \cdot 1 \cdot 3 \cdot 80}{463,13} \cdot 1,5 = 149,241 \text{Mcal} / \text{m}^2 < Q_s = 200 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

Y por tanto:

Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio para la zona de almacenaje es: tabla 1.3  $\rightarrow$  **BAJO DE GRADO 2**

Se engloban todas las zonas de almacenamiento diferentes en un único sector de incendio, y tenemos que el nivel de riesgo intrínseco de incendios del **SECTOR 1** es:

$$Q_{es} = \frac{48 \cdot 3 \cdot 80 + 192 \cdot 3 \cdot 80}{463,13} \cdot Ra(\text{máximo})$$

$$Q_{es} = \frac{48 \cdot 3 \cdot 80 + 192 \cdot 3 \cdot 80}{463,13} \cdot 1,5 = 186,55 \text{Mcal} / \text{m}^2 < Q_s = 200 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

- Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio del **SECTOR 1**  $\rightarrow$  tabla 1.3  $\rightarrow$  **BAJO DE GRADO 2**

#### SECTOR 2: Zona de venta

##### A) Zona de administración y servicios

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ} / \text{m}^2) \text{ o (Mcal} / \text{m}^2)$$

- Uso: Administración y servicios  $\rightarrow$  tabla 1.2  $\rightarrow q_v = 144 \text{Mcal} / \text{m}^3$  con un riesgo de activación  $Ra = 1,0$
- Grado de peligrosidad de los combustibles: sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura:  $100 \text{ }^\circ\text{C} < T^a < 200 \text{ }^\circ\text{C}$   $\rightarrow$  tabla 1.1  $\rightarrow C = 1.30$  combustibilidad **MEDIA**
- Superficie de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio:  $S = 53,40 \text{ m}^2$
- Superficie construida total del sector de incendio:  $A = 378,26 \text{ m}^2$
- Riesgo de activación  $\rightarrow Ra = 1,0$

En base a estos datos se obtiene que la CARGA DE FUEGO PONDERADA para la zona de trabajo sea:



$$Q_s = \frac{144 \cdot 53,40 \cdot 1,30}{378,26} \cdot 1 = 26,43 \text{Mcal} / \text{m}^2 < Q_s = 100 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

Y por tanto:

Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio para la zona de fabricación y montaje es: tabla 1.3 → **BAJO DE GRADO 1**

**B) Zona de venta:**

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{si} S_i C_i}{A} R_a \text{ (MJ} / \text{m}^2 \text{) o (Mcal} / \text{m}^2 \text{)}$$

- Uso: Venta de productos → tabla 1.2 →  $q_v = 48 \text{Mcal} / \text{m}^3$  con un riesgo de activación  $R_a = 1,0$
- Grado de peligrosidad de los combustibles: sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura:  $T^a > 200 \text{ }^\circ\text{C}$  → tabla 1.1 →  $C = 1$  combustibilidad **BAJA**
- Superficie de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio:  $S = 330,84 \text{ m}^2$
- Superficie construida total del sector de incendio:  $A = 378,26 \text{ m}^2$
- Riesgo de activación **BAJO** →  $R_a = 1,0$

En base a estos datos se obtiene que la **CARGA DE FUEGO PONDERADA** para la zona de fabricación y transformación es:

$$Q_s = \frac{48 \cdot 330,84 \cdot 1}{378,26} \cdot 1 = 41,98 \text{Mcal} / \text{m}^2 < Q_s = 100 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

Y por tanto:

Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio tabla 1.2 → **BAJO DE GRADO 1**

Dado que todas las zonas de actividad distinta se han englobado en un único sector de incendio, tenemos que el nivel de riesgo intrínseco de incendios del **SECTOR 2** es:

$$Q_{es} = \frac{144 \cdot 53,40 \cdot 1,30 + 48 \cdot 330,84 \cdot 1}{378,26} \cdot R_a(\text{máximo})$$

$$Q_{es} = \frac{144 \cdot 53,40 \cdot 1,30 + 48 \cdot 330,84 \cdot 1}{378,26} \cdot 1 = 68,41 \text{Mcal} / \text{m}^2 < Q_s = 100 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

Nivel de Riesgo Intrínseco de Incendio del **SECTOR 2** tabla 1.3 → **BAJO DE GRADO 1**

### **CARGA FUEGO PONDERADA DE LA ACTIVIDAD:**

En base a estos valores de carga de fuego para cada uno de los sectores del establecimiento industrial, se obtiene la **CARGA DE FUEGO PONDERADA** de la **ACTIVIDAD**:

$$Q_e = \frac{186,55 \cdot 463,13 + 43,05 \cdot 378,26}{841,39} = 122,04 \text{Mcal} / \text{m}^2$$

Y por tanto:

Nivel de Riesgo Intrínseco Incendio de la **ACTIVIDAD** tabla 1.3 → **BAJO DE GRADO 2**

#### 12.1.2. Caracterización de los establecimientos industriales (**Anexo I pto. 2**)

- A) Por su configuración y ubicación con relación a su entorno: ESTABLECIMIENTO INDUSTRIAL TIPO B
- B) Por su nivel de riesgo intrínseco de incendio: BAJO DE GRADO 2

#### 12.1.3. Ubicaciones no permitidas (**Anexo II pto. 1**)

En función del tipo de ubicación B y del riesgo intrínseco de incendio: Bajo de grado 2, la ubicación del establecimiento está permitida.

#### 12.1.4. Sectorización de los establecimientos indust. (**Anexo II pto. 2**)

Según se desprende del epígrafe 11.3.1, el establecimiento se ha dividido en dos sectores de incendio:

##### SECTOR 1: USO ALMACEN

- Establecimiento: TIPO B
- Riesgo intrínseco de incendio: BAJO GRADO 2
- Planta: baja
- Perímetro total del establecimiento: 124 m
- Longitud de fachada accesible 25 m = 20,16 % perímetro total
- Superficie total construida: 463,13 m<sup>2</sup>
- Superficie máxima construida del sector de incendio → tabla 2.1 → 4000 m<sup>2</sup>

##### SECTOR 2: USO VENTA DE PRODUCTOS AGRICOLAS

- Establecimiento: TIPO B
- Riesgo intrínseco de incendio: BAJO GRADO 1
- Planta: baja
- Perímetro total del establecimiento: 124 m
- Longitud de fachada accesible 25 m = 20,16 % perímetro total
- Superficie total construida: 378,26 m<sup>2</sup>
- Superficie máxima construida del sector de incendio → tabla 1.1 → 2500 m<sup>2</sup> (**CTE-DB-SI**)

Por tanto el establecimiento industrial en planta baja estará construido por los dos sectores de incendio descritos, donde se va a llevar a cabo la actividad.

### 12.1.5. Clase de reacción admisible en los materiales. (Anexo II pto. 3)

#### 1. Productos de revestimiento:

• Suelos	→	Solera hormigón armado	→	Clase A1
• Paredes	→	Panel prefabricado hormigón	→	Clase A1
• Paredes	→	Bloque de hormigón 40x20x20	→	Clase A1
• Cubierta	→	Panel sándwich lana roca 50 mm	→	Clase A1

#### 2. Paredes y cerramientos:

• Panel prefabricado de hormigón: con aislamiento	→	Clase A1
• Panel sándwich lana roca 50 mm.	→	Clase A1
• Cubierta: lucernario discontinuo policarbonato celular	→	Clase M2

#### 3. Otros productos:

- Cables eléctricos → No propagadores de incendio y con emisión de humo reducida

En el **anexo 1** de esta memoria, se adjuntan las características técnicas de estos materiales proporcionadas por el fabricante, donde se demuestra el comportamiento ante el fuego de los materiales descritos.

### 12.1.6. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes (Anexo II pto. 4)

La nave estará formada por los siguientes elementos estructurales:

- **Pilares:** Pilares de hormigón prefabricados:

- Dimensiones del pilar: 40x40 cm

Según las características del material dadas por el fabricante, y especificadas en el **anexo 1** de esta memoria, la estabilidad al fuego para estos elementos portantes es: EF > 60 exigida (**Tabla 2.2 pto.4 Anexo II**).

□ **Cubierta:** la cubierta está formada por paneles ACH® cubierta (5 Grecas) de 50 mm de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca Roclaine de 100 Kg/m<sup>3</sup> entre chapas precaladas plegadas grecadas de 0,6 mm, sujetado sobre viguetas prefabricadas de hormigón pretensado T-20TUB, apoyado todo el conjunto sobre vigas "DELTA" de hormigón prefabricado, proporcionando el conjunto una estabilidad al fuego: EF > 90 exigida (**Tabla 2.2 pto. 4 Anexo II**).

- Estructura principal de cubierta: Vigas "DELTA" de hormigón prefabricado:

- Dimensiones mínimas en apoyo: 40x50 cm.

Según las características del material dadas por el fabricante, y especificadas en el **anexo 1** de esta memoria, la estabilidad al fuego para estos elementos portantes es: EF > 60 exigida (**Tabla 2.2 pto. 4 Anexo II**).

- Estructura secundaria de cubierta: Viguetas prefabricadas tubulares de hormigón tipo T-20:

- Dimensiones mínimas de la viga: 22 x 20 cm.

Según las características del material dadas por el fabricante, y especificadas en el **anexo 1** de esta memoria, la estabilidad al fuego para estos elementos portantes es: EF > 60 exigida (**Tabla 2.2 pto.4 Anexo II**).

Peso de la cubierta:

- Panel sandwich de cubierta → 12 Kg/m<sup>2</sup>
- Correas T-20 (Peso: 35 Kg/m) → 12 Kg/m<sup>2</sup>
- Vigas delta (Peso: 9 tm/ud) → 64 Kg/m<sup>2</sup>

**Total peso → 88 Kg/m<sup>2</sup>**

Tipo de cubierta → Ligera: Q < 100 Kg/m<sup>2</sup> (no utilizada como evacuación) la estabilidad al fuego exigida para la estructura principal de cubierta y sus soportes será: EF=15 (**Tabla 2.3 pto.4 Anexo II**)

□ **Escaleras evacuación entreplanta oficinas, estructura metálica:**

La estabilidad al fuego para estos elementos portantes, por ser enlace de las oficinas con plantabaja y por tanto tener que cumplir las mismas exigencias de RF, es: REI > 90 exigida (**Anejo D del CTE pto.4 Elementos estructurales secundarios**).

Para conseguir esta estabilidad al fuego, los perfiles metálicos de la escalera vienen revestidos con pintura intumescente con un espesor suficiente para garantizar esta estabilidad.

**12.1.7. Resistencia al fuego de los elementos constructivos de cerramiento (**Anexo II pto. 5**)**

**1) Elemento delimitador de un sector de incendio respecto de otros:**

La pared delimitadora entre la zona de almacén (**SECTOR 1**) y la zona comercial de venta (sector 2), considerada como delimitadora entre los dos sectores de incendio en que se ha dividido la nave consiste en:

Cerramiento:

- Bloque de hormigón de 40x20x20 cm.

La estabilidad al fuego de estos elementos constructivos de cerramiento es:

- Pared bloque prefabricado de hormigón → REI = 120 (**Tabla F.2 del Anexo F del CTE-DB-SI**) igual a la exigida por la normativa: EI-120, puesto que no tiene función portante (**pto.5.2 Anexo II**).

**2) Pared medianera ó muro colindante con otro establecimiento:**

Las fachadas colindantes con los edificios medianeros según normativa de separación de medianiles ó futuros establecimientos industriales que se construyan en las parcelas adyacentes consisten en:

Cerramiento:

- Panel prefabricado de hormigón de 20 cm. de espesor, con aislamiento de poliestireno expandido.

Según las características del material dadas por el fabricante, y especificadas en el **anexo 1** de esta memoria, la estabilidad al fuego para estos elementos portantes es: REI=120 > 60 exigida (**pto.5.2 Anexo II**).

3) **Encuentro de la medianera, forjado ó pared compartimentadora con las fachadas delimitadoras del establecimiento:**

Las fachadas sobre las que acomete la pared compartimentadora entre los dos sectores de incendio en que se ha dividido la nave, consisten en:

**Cerramiento:**

- Panel prefabricado de hormigón de 20 cm. de espesor, con aislamiento de poliestireno expandido.

Según las características del material dadas por el fabricante, y especificadas en el **anexo 1** de esta memoria, la estabilidad al fuego para estos elementos portantes es: REI=120 > 60 exigida (**pto.5.3 Anexo II**).

4) **Encuentro de la medianería con la cubierta:**

El cerramiento de cubierta consiste en paneles ACH® cubierta (5 Grecas) de 50 mm de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca Roclairne de 100 Kg/m<sup>3</sup> entre chapas precaladas plegadas grecadas de 0,6 mm con una estabilidad al fuego EF=60, según características técnicas del **anexo 1** de esta memoria, el cual se fija a las viguetas de hormigón T-20, garantizando una estabilidad al fuego para el conjunto de la cubierta en todos los encuentros con medianerías y pared compartimentadora de sectores de incendio, igual a la mitad de la exigida para estos elementos de cerramiento, es decir, EI=60 (**pto 5.4 Anexo II**).

5) **Huecos de cubierta:**

La distancia mínima, medida en proyección horizontal, entre una ventana y un hueco ó lucernario de una cubierta, será mayor de 2,5 m. cuando dichos huecos y ventanas pertenezcan a sectores de incendio distintos y la distancia vertical entre ellos, sea menor de 5 metros (**pto 5.5 Anexo II**).

6) **Puertas de paso entre dos sectores de incendio**

La comunicación entre los dos sectores de incendio en que se ha dividido la nave, contará con una puerta RF-60 (**pto 5.6 Anexo II**).

7) **Huecos horizontales ó verticales:**

Todos los huecos horizontales ó verticales practicados en la pared compartimentadora de los sectores de incendios se sellarán de forma que se mantenga la misma resistencia al fuego exigida a esta pared.

**12.1.8. Evacuación de los establecimientos industriales (Anexo II pto.6)**

**1) Ocupación (pto.6.1 Anexo II)**

La ocupación máxima que va a haber en el sector 1, es de 2 personas de forma habitual, lo que conlleva a calificar al sector en función de su superficie, como un sector de baja densidad de ocupación.

Se adoptan los siguientes valores de ocupación:

$P = 1,1 \cdot 2 = 2.2 \rightarrow$  Ocupación: 3 personas (zona de almacén)

## 2) Restricciones a la ocupación (pto.6.2 Anexo II)

No existe ningún tipo de evacuación en sentido ascendente.

## 3) Condiciones de evacuación (pto.6.3 Anexo II)

### A) Elementos de evacuación (pto.1 CTE-DB-SI SI 3)

Se considerará como origen de evacuación todo punto ocupable del sector.

### B) Número y disposición de salidas (pto.3 CTE-DB-SI SI 3)

Según se refleja en los planos adjuntos, el sector de incendio 1 cuenta con 1 puerta de 6,00x5,00 m, dotada de una puerta peatonal de 0,90x2,00 m abatible con eje de giro vertical utilizada como salida de evacuación.

La evacuación del personal del sector 1 en caso de incendio se llevará a cabo en una misma planta baja, a través de la puerta de acceso descrita.

### C) Dimensionamiento de salidas, pasillos y escaleras (pto.4 CTE-DB-SI SI 3)

La anchura en metros de las puertas, pasos y pasillos será al menos igual a  $P/200$ , siendo P el número de personas asignadas a dicho elemento de evacuación, excepto las puertas de salida de recintos de escalera protegida a planta de salida del edificio, para las que será suficiente una anchura igual al 80 % de la calculada para la escalera.

- Cálculo:

Sector 1  $\rightarrow 3/200 = 0,015$  m

- Anchuras mínimas y máximas:

La anchura libre en puertas, pasos y huecos previstos como salida de evacuación será igual o mayor que 0,8 m. La anchura de la hoja será igual o menor que 1,2 y en puertas de dos hojas, igual o mayor que 0,6 m.

La anchura libre de las escaleras y de los pasillos previstos como recorridos de evacuación será igual o mayor que 1 m. Puede considerarse que los pasamanos no reducen la anchura libre de los pasillos o de las escaleras.

En el caso que nos ocupa se cumplen estas condiciones de anchuras mínimas y máximas según se refleja en los planos adjuntos.

#### 12.1.9. Ventilación y eliminación de humos y gases de la combustión en los edificios industriales (**Anexo II pto.7**)

##### SECTOR 1: Zona de almacén

Actividad de almacenamiento  
Riesgo bajo  
Planta sobre rasante  
Superficie total del sector: 463,13 m<sup>2</sup>

Para estas condiciones no se exige sistema de evacuación de humos.

Se tiene una superficie de ventilación natural:

Puerta: 6x5 = 30 m<sup>2</sup>

#### 12.1.10.- Almacenamientos (**Anexo II pto.8**)

##### Sistema de almacenaje:

Estanterías metálicas con sistema independiente y manual:

##### Requisitos:

1. Clasificación de los elementos: bastidores, largueros, paneles metálicos, cerchas, vigas, etc.

Total elementos acero → Clase A1 (M0)

##### 2. Revestimientos:

Revestimiento pintado con espesor < 100 μ → Clase M1  
No inflamable

##### 3. Estabilidad al fuego para la estructura principal:

Tipo de establecimiento: B

Nivel de riesgo intrínseco: Bajo

Rociadores automáticos de agua: No

Estabilidad al fuego exigida → EF=15

Para conseguir esta estabilidad al fuego, los perfiles metálicos de las estanterías vienen revestidos con pintura intumescente con un espesor suficiente para garantizar esta estabilidad.

#### 12.1.11. Instalaciones técnicas de servicios de los establecimientos industriales (**Anexo II pto.9**)

Todas las instalaciones de que dispone el establecimiento industrial cumplirán los requisitos establecidos por los reglamentos vigentes que específicamente las afectan.

#### 12.1.12. Riesgo de fuego forestal (Anexo II pto. 10)

La nave en cuestión se encuentra emplazada en un polígono industrial, alejada de cualquier masa forestal.

#### 12.1.13. Instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales (Anexo III)

Para el sector del almacén (SECTOR 1) tenemos las siguientes determinaciones, en base a las cuales variará la exigencia de los distintos sistemas de protección contra incendios:

<input type="checkbox"/> Actividad	→	Almacenamiento
<input type="checkbox"/> Tipo de edificio	→	B
<input type="checkbox"/> Nivel riesgo intrínseco	→	Bajo
<input type="checkbox"/> Superficie construida	→	463,13 m <sup>2</sup>

En general todas las instalaciones de protección contra incendios estarán accesibles en todo momento y libres de obstáculos.

##### 1) Aparatos, equipos, sistemas y componentes de la instalación (Anexo III pto.1)

Se dotará de las instalaciones de extinción de incendios, que se indican a continuación, cumpliendo las citadas instalaciones lo establecido en el CTE-DB-SI junto con el R.D. 2267/2004 sobre normas de procedimiento y desarrollo del mismo y demás reglamentación específica que le sea de aplicación como el Real Decreto 2060/2008 publicado el 5 de febrero de 2009, por el que se aprueba el Reglamento de Aparatos a Presión (Extintores).

##### 2) Instaladores y mantenedores (Anexo III pto.2)

Cumplirán los requisitos que se establecen en el Reglamento de Seguridad de Protección contra Incendios, aprobado por R.D. 2267/2004.

##### 3) Sistemas automáticos de detección de incendio (Anexo III pto.3)

En función del Riesgo Intrínseco de Incendio, del tipo de establecimiento y de la superficie del mismo, no es necesaria la instalación de estos sistemas.

##### 4) Sistemas manuales de alarma de incendios (Anexo III pto.4)

Dado que no se requiere la instalación de un sistema automático de detección de incendios, es necesaria la instalación de estos sistemas.

Se colocarán pulsadores de alarma junto a cada una de las puertas de salida de la nave y repartidos por toda la nave de forma que la distancia a recorrer para alcanzar uno de ellos sea inferior a 25 metros.

##### 5) Sistemas de comunicación de alarma (Anexo III pto.5)

En función de la superficie del sector de incendio, no es necesaria la instalación de estos sistemas.

##### 6) Sistemas de abastecimiento de agua contra incendios (Anexo III pto.6)

En este establecimiento no es necesario el abastecimiento de agua contra incendios.



**7) Sistemas de hidrantes exteriores (Anexo III pto.7)**

En función del Riesgo Intrínseco de Incendio, del tipo de establecimiento y de su superficie, no es necesaria la instalación de estos sistemas.

**8) Extintores de incendio (Anexo III pto.8)**

Se instalarán extintores portátiles de polvo polivalente ABC de capacidad suficiente, en lugares estratégicos para que puedan ser utilizados de forma rápida y fácil.

La mayor distancia entre un punto de evacuación cualquiera y un extintor será de 15 metros.

Los extintores irán anclados a los paramentos de forma tal, que el extremo superior del extintor se encuentre como máximo a 1.5 metros sobre el suelo.

Estos extintores tendrán como mínimo una eficacia de 21 A - 113 B.

Se colocará además 1 extintor de CO<sub>2</sub> de eficacia 34 B de 5 Kg junto al cuadro general de distribución de la nave y junto al cuarto de productos fitosanitarios.

Los extintores utilizados estarán homologados por la Delegación de Industria con placa de timbre de acuerdo con el Reglamento de Aparatos a presión en su instrucción.

La eficacia extintora deberá ser probada mediante certificado expendido por el Laboratorio oficialmente reconocido en el que se realizaron dichos ensayos.

Las características constructivas para los distintos tipos y tamaños, serán las prescritas por la Norma UNE-EN 3-4:2004, a la que se añade una modificación en 2008 (A1:2008).

**9) Sistemas de bocas de incendio equipadas (Anexo III pto.9)**

En función del nivel de riesgo intrínseco de incendio del sector 1 de incendio, de su superficie: 436,13 m<sup>2</sup> y del tipo de establecimiento industrial, tipo B, no es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas.

**10) Sistemas de columna seca (Anexo III pto.10)**

Dado que la altura de evacuación del establecimiento industrial es inferior a 15 m, no es necesaria la instalación de estos sistemas.

**11) Sistemas de rociadores automáticos de agua (Anexo III pto.11)**

En función del Riesgo Intrínseco de Incendio, del tipo de establecimiento y de la superficie de cada uno de sus sectores, no es necesaria la instalación de estos sistemas en ninguno de los sectores en que se ha dividido el edificio.

**12) Sistemas de agua pulverizada (Anexo III pto.12)**

No es necesaria su instalación.

**13) Sistemas de espuma física (Anexo III pto.13)**

No es necesaria su instalación.

**14) Sistemas de extinción por polvo (Anexo III pto.14)**

No es necesaria su instalación.

**15) Sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos (Anexo III pto.15)**

No es necesaria su instalación.

**16) Instalaciones de alumbrado de emergencia (Anexo III pto.16)**

**A) Dotación de alumbrado de emergencia**

Se instalarán lámparas de emergencia de 315 con indicativo de salida, repartidas en todo el sector 1, en salidas de locales, recorridos de evacuación, ubicación de cuadros de control de los sistemas de protección contra incendios y cuadros eléctricos.

**B) Condiciones de la instalación de alumbrado de emergencia**

- La instalación de alumbrado de emergencia, estará prevista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70 % de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante 1 hora como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- La iluminancia será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios y cuadros eléctricos.

**17) Señalización (Anexo III pto.17)**

Se señalarán todas la salidas de uso habitual o de emergencia, así como la de los medios de protección contra incendios de utilización manual, cuando no sean fácilmente localizables desde algún punto de la zona protegida, teniendo en cuenta lo dispuesto en el Reglamento de señalización de los centros de trabajo, aprobado por el Real Decreto 485/1997, de 14 de abril.

*Los elementos que componen esta instalación de protección contra incendios, así como su ubicación, quedan representados en el plano adjunto "Cumplimiento CTE y 2267/2004".*

**12.2. PROTECCION CONTRA INCENDIOS - ZONA COMERCIAL (CTE-DB-SI)**

Para la zona de venta, se cumplirá en todo momento el CTE "Documento Básico en materia de Seguridad en caso de Incendio".

Como ya se ha comentado en el apartado anterior, de la zona comercial no se va a hacer estudio, ya que es materia de un proyecto de Actividad, y que ya con el apartado anterior se cumplen las especificaciones del CTE en cuanto a exigencias de los materiales. Por lo tanto, únicamente se van a evaluar los tipos de instalaciones de protección contra incendios necesarios, con el fin de incluirlos en el plano adjunto.

### 12.2.1. Instalaciones de protección contra incendios (CTE-DB-SI sección 4)

#### Dotación de instalaciones de protección contra incendios (Tabla 1.1 SI4)

##### 1) Extintores portátiles

Se van a instalar extintores portátiles de eficacia 21 A-113 B como mínimo, repartidos uniformemente por todo el sector, de forma tal que la distancia a recorrer desde cualquier punto de evacuación hasta el extintor más próximo sea inferior a 15 metros.

Los extintores se dispondrán de forma tal que puedan ser utilizados de manera rápida y fácil, siempre que sea posible en los paramentos de manera que el extremo superior del extintor se encuentre a una altura sobre el suelo menor que 1,7 metros.

Se colocará además 1 extintor de CO2 de eficacia 34 B de 5 Kg junto al cuadro eléctrico general, tal y como se muestra en el plano adjunto de instalación contra incendios.

Los extintores utilizados estarán homologados por la Delegación de Industria con placa de timbre de acuerdo con el Reglamento de Aparatos a presión en su instrucción MIE-AP-5.

La eficacia extintora S/UNE 23-110 deberá ser probada mediante certificado expedido por el Laboratorio oficialmente reconocido en el que se realizaron dichos ensayos.

Las características constructivas para los distintos tipos y tamaños, serán las prescritas por las Normas UNE-23-110 y UNE-23-111.

El nº y ubicación de cada uno de estos extintores queda reflejado en el plano adjunto "Instalación contra incendios".

##### 2) Instalación de columna seca

Dado que la altura de evacuación del edificio es inferior a 24 m., no es necesaria la instalación de estos sistemas.

##### 3) Instalación de bocas de incendio equipadas

Dado que el sector proyectado tiene una superficie total construida de 378 m<sup>2</sup>, no es necesaria la instalación de bocas de incendio equipadas.

##### 4) Instalación de detección y alarma

Dado que el sector proyectado tiene una superficie total construida de 378 m<sup>2</sup> y una densidad de ocupación elevada inferior a 500 personas, no es necesaria la instalación de un sistema de detección de incendios y alarma.

##### 5) Instalación de alarma

En función del uso y de la superficie del establecimiento proyectado, no es necesaria la instalación de alarma.

6) Instalación de rociadores automáticos de agua

En función del uso y de la superficie del establecimiento proyectado, no es necesaria la instalación de rociadores automáticos.

7) Instalación de extinción automática mediante agentes extintores gaseosos

No es necesaria la instalación de estos sistemas.

12.2.2. Instalación de alumbrado de emergencia (CTE-DB-SI sección 3)

- Señalización de los medios de evacuación (pto.7 SI3)

Tal y como se refleja en el plano adjunto "Planta General. Alumbrado y Emergencias", se han instalado lámparas de emergencia de distintos lúmenes con indicativo de salida y de dirección, en todos los recintos cuya ocupación sea mayor que 100 personas, recorridos de evacuación, locales de riesgo especial, vestuarios y aseos, ubicación de equipos de extinción de incendios y cuadros eléctricos y en general en todas las salidas de los recintos de uso común.

Características

- La instalación de alumbrado de emergencia, estará prevista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo en el 70 % de su tensión nominal de servicio.

- Mantendrá las condiciones de servicio durante 1 hora como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.

- Proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

- La iluminancia será como mínimo de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de protección contra incendios y cuadros eléctricos.

*Los elementos que componen esta instalación de protección contra incendios, así como su ubicación, quedan representados en el plano adjunto "Cumplimiento CTE y 2267/2004".*

## 13. DOCUMENTOS QUE COMPONEN EL PROYECTO

El presente Proyecto lo componen los siguientes documentos:

- Documento N°1: **MEMORIA**
- Documento N°2: **CALCULOS**
- Documento N°3: **PRESUPUESTO**
- Documento N°4: **PLANOS**
- Documento N°5: **PLIEGO DE CONDICIONES**

## 14. RESUMEN DEL PRESUPUESTO

Capítulo	Resumen	Importe	%
C01	MOVIMIENTO DE TIERRAS.....	3.819,35	1,77
C02	SANEAMIENTO.....	4.053,04	1,90
C03	CIMENTACION.....	36.053,64	16,76
C03	ESTRUCTURA.....	72.713,96	33,83
C05	CUBIERTA.....	32.350,11	15,04
C06	ALBAÑILERIA.....	5.912,39	2,75
C07	SOLIDOS Y REVESTIMIENTOS.....	2.307,22	1,07
C08	FONTANERIA.....	2.025,20	0,94
C09	ELECTRICIDAD.....	21.546,50	10,02
C10	CARPINTERIA.....	5.299,28	2,47
C11	CERRAJERIA Y HERRERIA.....	15.131,77	7,04
C12	PINTURA.....	6.049,07	2,71
C13	VARIOS.....	3.343,18	1,56
C14	SEGURIDAD Y SALUD.....	4.400,00	2,05
	<b>TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL.....</b>	<b>215.004,71€</b>	
	5% Gastos generales.....	10.750,24	
	5% Beneficio industrial.....	10.750,24	
	Suma de Gastos y Beneficio Ind.....	<u>21.500,47</u>	
	SUMA.....	<u>236.505,18</u>	
	<b>TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>236.505,18€</b>	
	IVA 21%.....	49.666,09€	

Asciende el presente presupuesto de contrata a la expresada cantidad de DOSCIENTOS TREINTA Y SEIS MIL QUINIENTOS CINCO EUROS con DIECIOCHO CENTIMOS.

## 16. BIBLIOGRAFIA

### 16.2. LIBROS

“CONSTRUCCIÓN INDUSTRIAL”  
 Daniel Narro Bañales  
 Edita: Universidad Pública de Navarra.  
 Año: 2004

“TEORÍA DE ESTRUCTURAS”  
 Jesús Zurita Gabasa  
 Edita: Universidad Pública de Navarra

### 16.3. APUNTES

“ELASTICIDAD Y RESISTENCIA DE MATERIALES”

2º I.T.I. Mecánica, José Javier Lumbreras Azanza.

"TEORÍA DE ESTRUCTURAS"

3º I.T.I. Mecánica, José Javier Lumbreras Azanza.

“EXPRESIÓN GRÁFICA Y DISEÑO ASISTIDO POR ORDENADOR”

1º I.T.I. Mecánica, Pedro Gonzaga Vélez y Lázaro Gimena.

### 16.4. PUBLICACIONES Y CATALOGOS

Catálogos ISOVER, RIPHORSA-RIOESPRES, PLADUR, SKYCLAIR y S&P.

### 16.5. PAGINAS WEB

[www.sitna.navarra.es](http://www.sitna.navarra.es)  
[www.tracasa.es](http://www.tracasa.es)  
[www.ciudadagroalimentaria.es](http://www.ciudadagroalimentaria.es)  
[www.aenor.es](http://www.aenor.es)  
[www.codigotécnico.org](http://www.codigotécnico.org)  
[www.boe.es](http://www.boe.es)  
[www.valderrivas.es](http://www.valderrivas.es)  
[www.reteco.es](http://www.reteco.es)  
[www.riphorsa.es](http://www.riphorsa.es)  
[www.bibliocad.com](http://www.bibliocad.com)  
[www.detallesconstructivos.net](http://www.detallesconstructivos.net)  
[www.residentialshipping.com](http://www.residentialshipping.com)  
[www.pladur.com](http://www.pladur.com)

**Pamplona, Febrero 2014**



**Ingeniero Técnico Industrial, Jon Les Resa**

## **ANEXO 1. MATERIALES**

La prefabricación de pilares presenta una enorme variedad de soluciones y posibilidades.

Dado que su fabricación se realiza en posición horizontal, permite resolver con relativa facilidad cualquier sección y longitud de la pieza. Hemos fabricado elementos de 22 m de longitud. Por otra parte el empalme de elementos en obra con soluciones atornilladas, simples y muy eficaces estructuralmente, eliminan cualquier barrera a las exigencias del edificio.

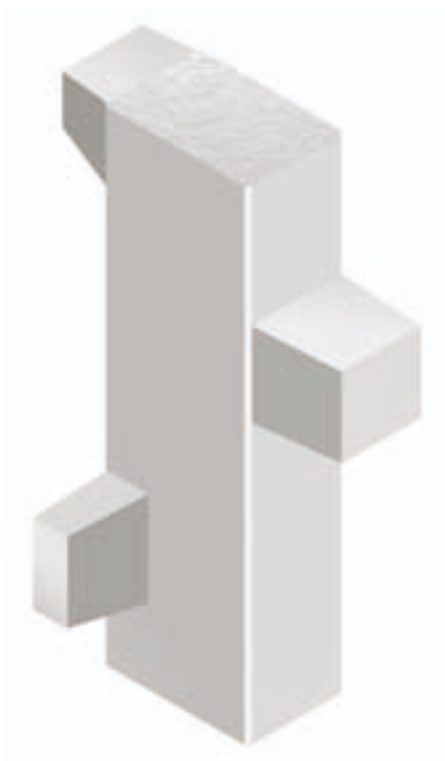
Las caras exteriores pueden ser lisas o con acanaladuras. En las series de 40 cm de anchura podemos fabricar la cara exterior lisa o con forma semicircular. Esta solución deja fuera del cerramiento de la nave esta forma redondeada del pilar, permitiendo soluciones en fachadas muy estéticas y representativas.

La incorporación de ménsulas, acanaladuras, cambios de sección e incluso zonas para hormigonar in situ, se realiza con una relativa facilidad e implica una enorme versatilidad en las soluciones que se pueden adoptar.

La unión del pilar con la cimentación se resuelve con varias soluciones: cäliz, vainas, tornillos, ...

Una característica clave de este elemento es que permite levantar edificios en tiempo record a la vez que recoge cargas de todo tipo y a cualquier nivel: entreplantas, puentes grúa, cubiertas, voladizos, ...

La denominación adoptada se explica en cada serie.



### PILARES

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

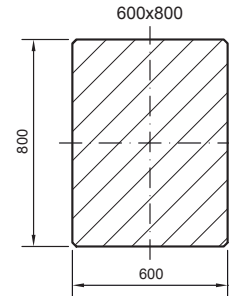
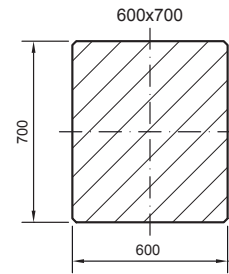
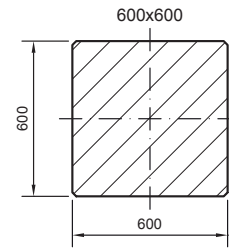
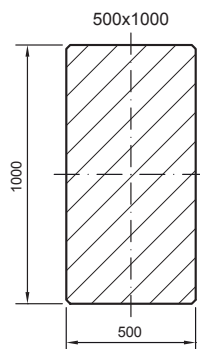
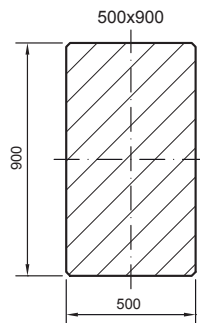
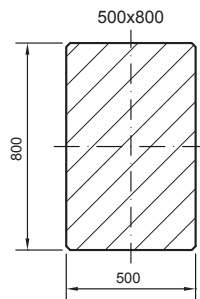
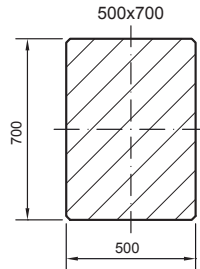
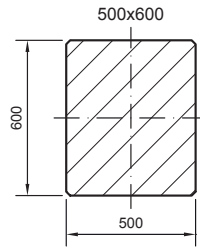
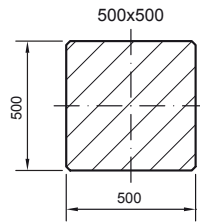
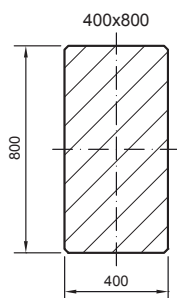
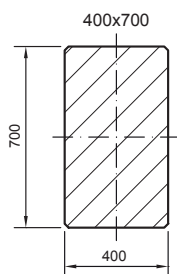
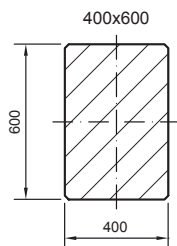
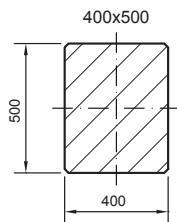
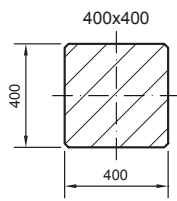
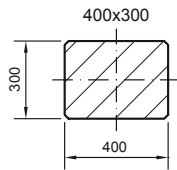
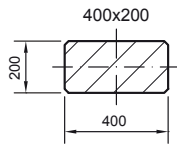
HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

Resistencia al fuego R 90, R 120, R 180, R 240



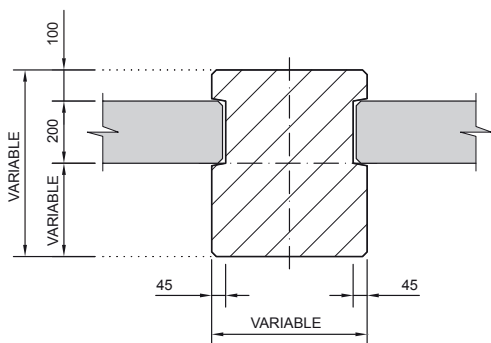
# 1. Pilares

## 1.1. Pilares lisos

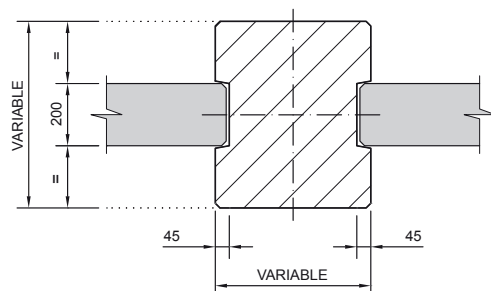


1.2. Pilares con pestañas convencionales

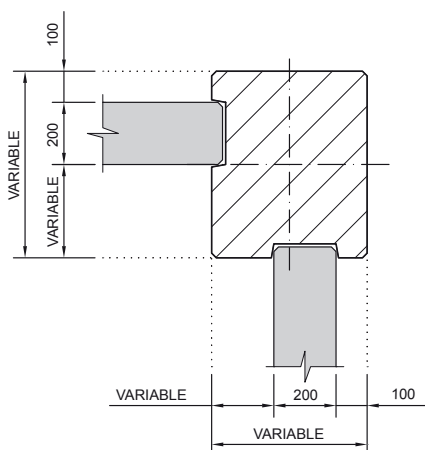
Pestaña descentrada



Pestaña centrada

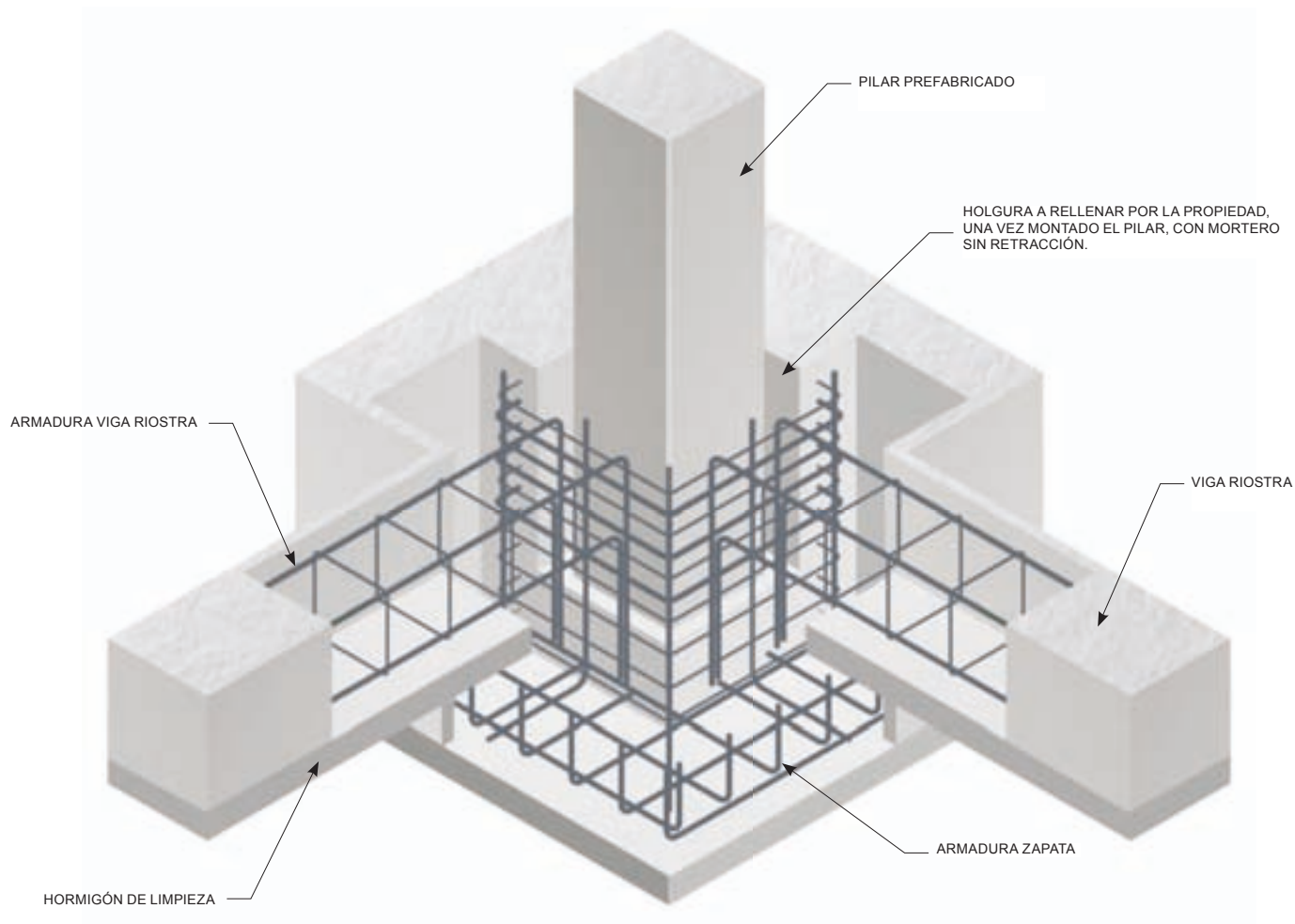


Pilar de esquina



1.5. Unión a cimentación en cáliz

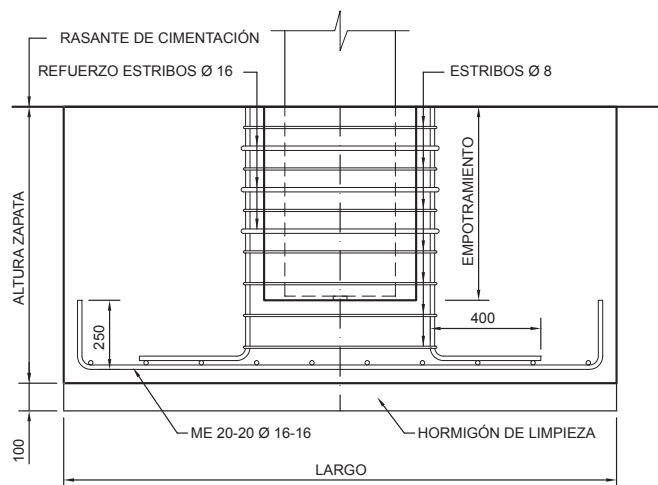
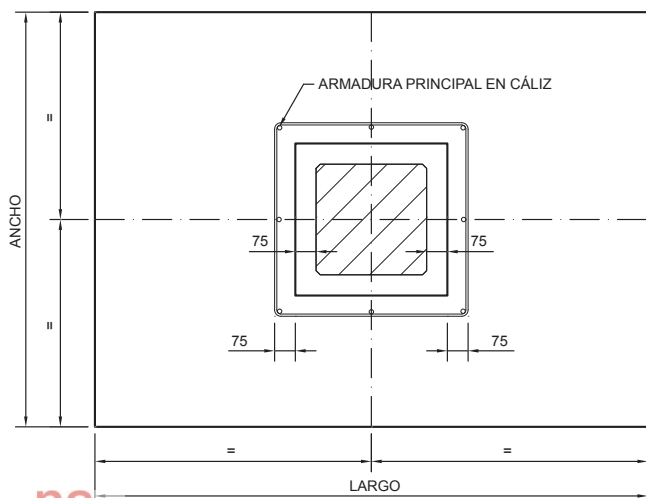
Detalle unión a cimentación en cáliz



Detalle zapata tipo

Planta

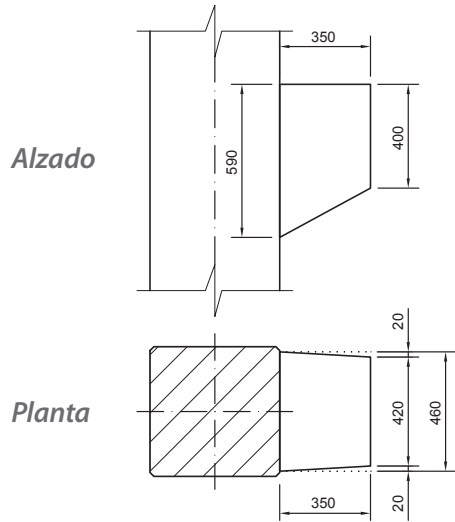
Sección



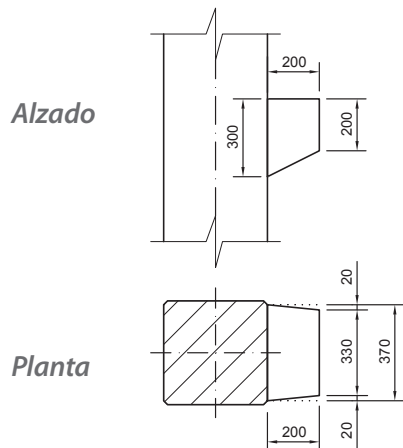
# 1. Pilares

## 1.10. Ménsulas en pilares

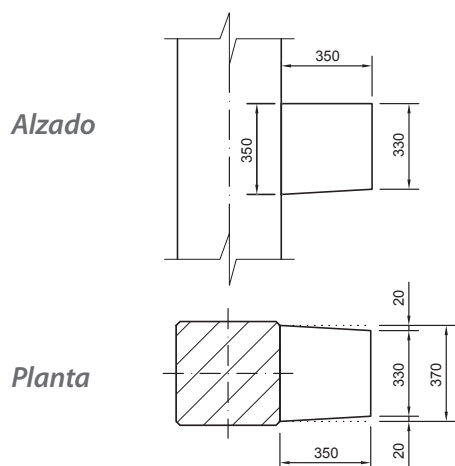
460-350-590 V Salvapilar



370-200-300 PG Simple



370-350-350 Normal



En esta serie de piezas se incluyen aquellas que resuelven los elementos principales de las estructuras de cubierta. Todas ellas se fabrican pretensadas. De esta forma se minimizan las secciones.

Existen vigas a dos aguas (Vigas Peraltadas) que resuelven la evacuación de aguas en dos planos. Estas vigas presentan la ventaja de que la pendiente del ala superior permite ir ganando canto de viga hasta alcanzar el máximo en el centro. Y a pesar de que ésta no es la sección crítica, el canto aumenta hacia el centro, acercando la geometría a las

exigencias resistentes. Así alcanzamos luces hasta 42,50 m.

En esta serie se incluyen otras secciones como las rectangulares, las especiales para compartimentación, las quebradas y las I.

Aunque la que denominamos viga Ipsilon ( $\gamma$ ) es también una viga típica de cubierta dada su singularidad se ha incluido en una serie específica.



### VIGAS ARMADAS

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

### VIGAS PRETENSADAS

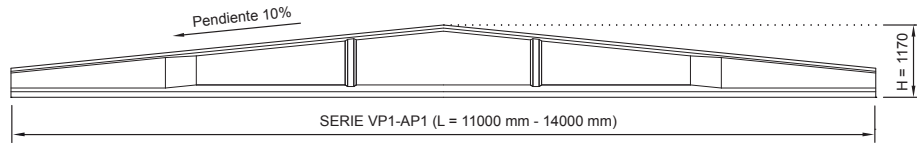
#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN	ACERO PASIVO	ACERO ACTIVO
HP-45/F/20/IIa	B 500 S	Y 1860 S7
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$	

## 4. Vigas de cubierta

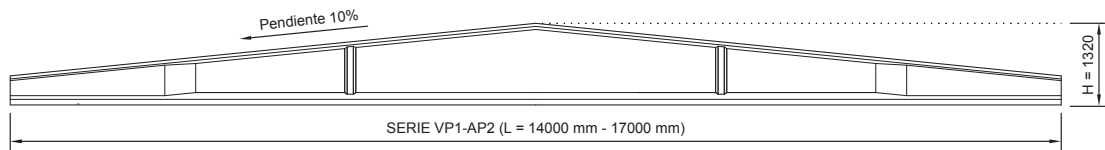
### 4.1.1. Vigas peraltadas / VP1-AP (11-20m)

#### Serie VP1-AP1



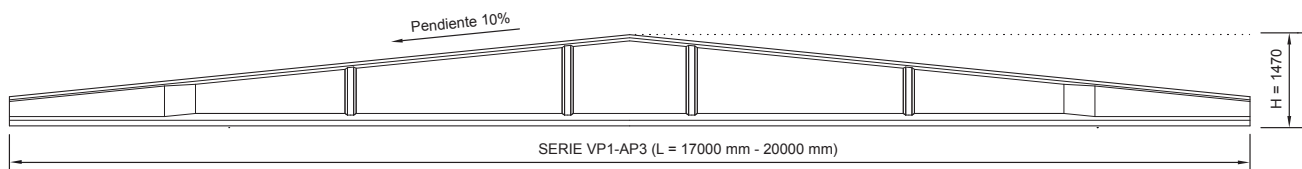
L (Luz nominal)	11000	12000	13000	14000
Peso (KN)	41,09	45,10	48,85	52,33

#### Serie VP1-AP2

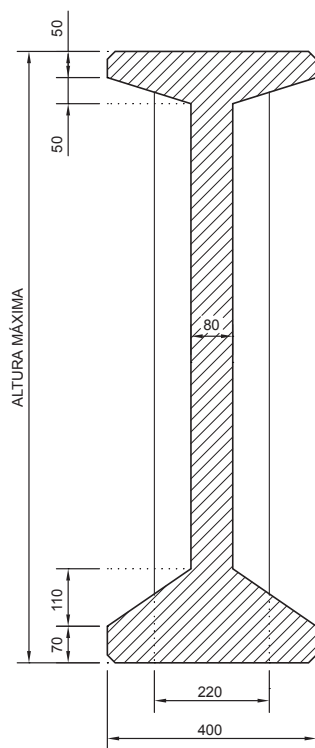


L (Luz nominal)	14000	15000	16000	17000
Peso (KN)	52,85	56,86	60,61	64,09

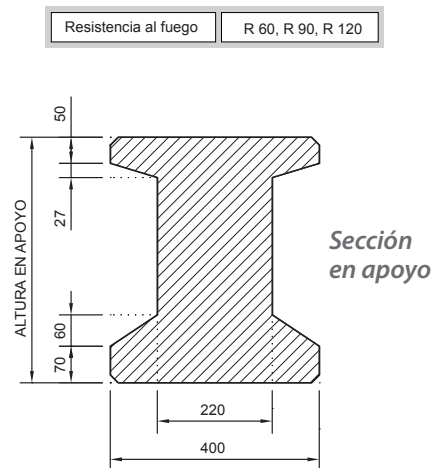
#### Serie VP1-AP3



L (Luz nominal)	17000	18000	19000	20000
Peso (KN)	66,49	70,51	74,26	77,74



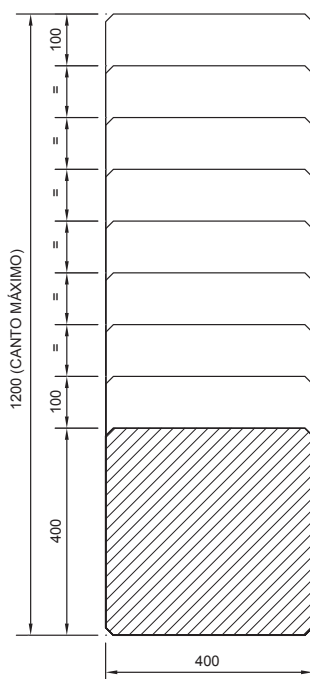
Sección en cumbre



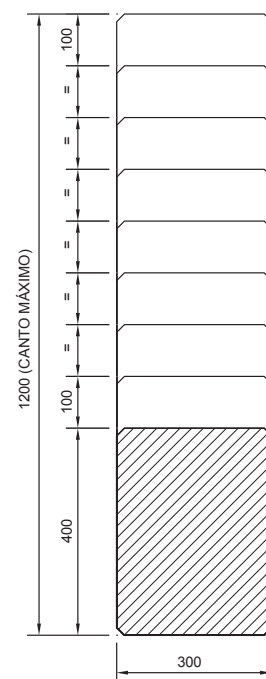
Sección en apoyo

## 4. Vigas de cubierta

### 4.2. Vigas rectangulares VR



Resistencia al fuego R 90, R 120



En esta serie se han recogido varios elementos prefabricados distintos que completan el diseño de las cubiertas. Se trata de piezas secundarias pero que son absolutamente necesarias: Viguetas simples, viguetas tubulares, vigas en T, vigas de cumbre, vigas portacanalón, pórticos de ventilación,... Su objetivo es completar el esquema estructural de la cubierta y asegurar su correcta funcionalidad estructural y arquitectónica.



<b>PIEZAS ARMADAS</b>
-----------------------

<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES</b>	
--	--

HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

<b>PIEZAS PRETENSADAS</b>
---------------------------

<b>CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES</b>		
--	--	--

HORMIGÓN	ACERO PASIVO	ACERO ACTIVO
HP-45/F/20/IIa	B 500 S	Y 1860 S7
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$	

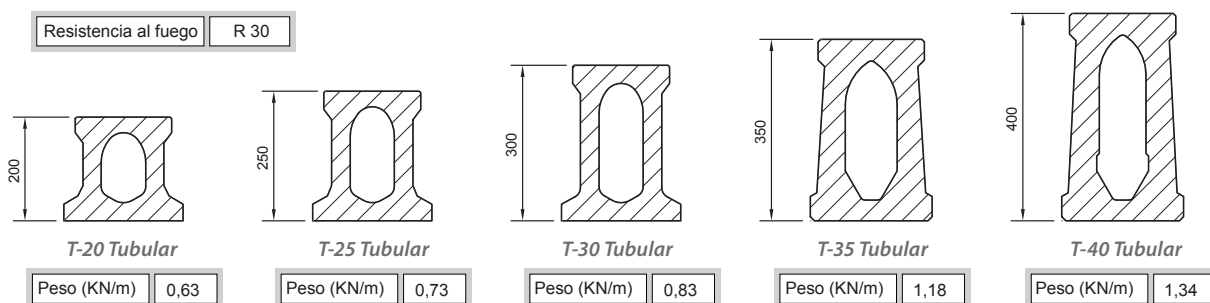
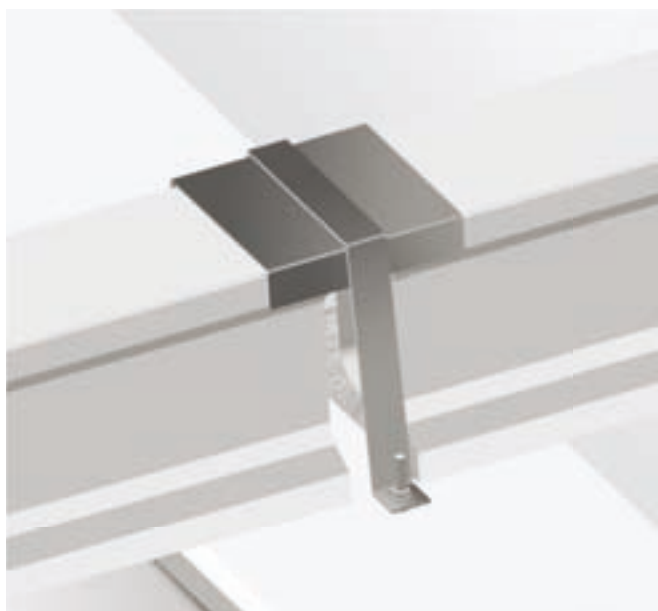
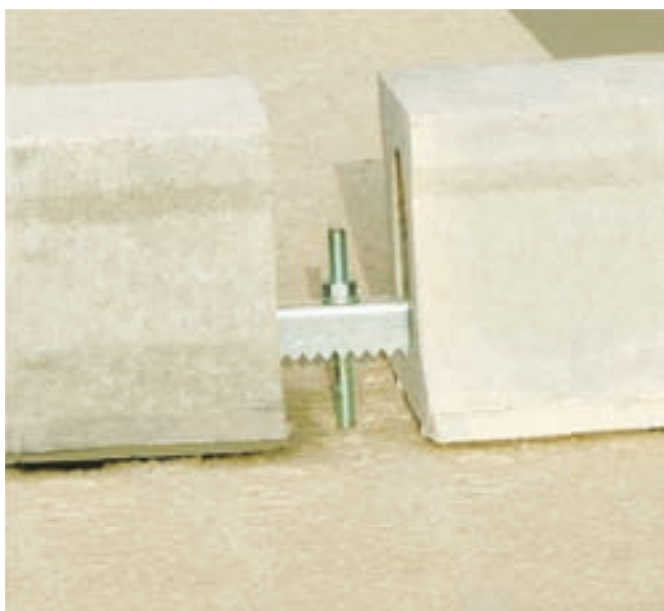


5.2. Viguetas tubulares



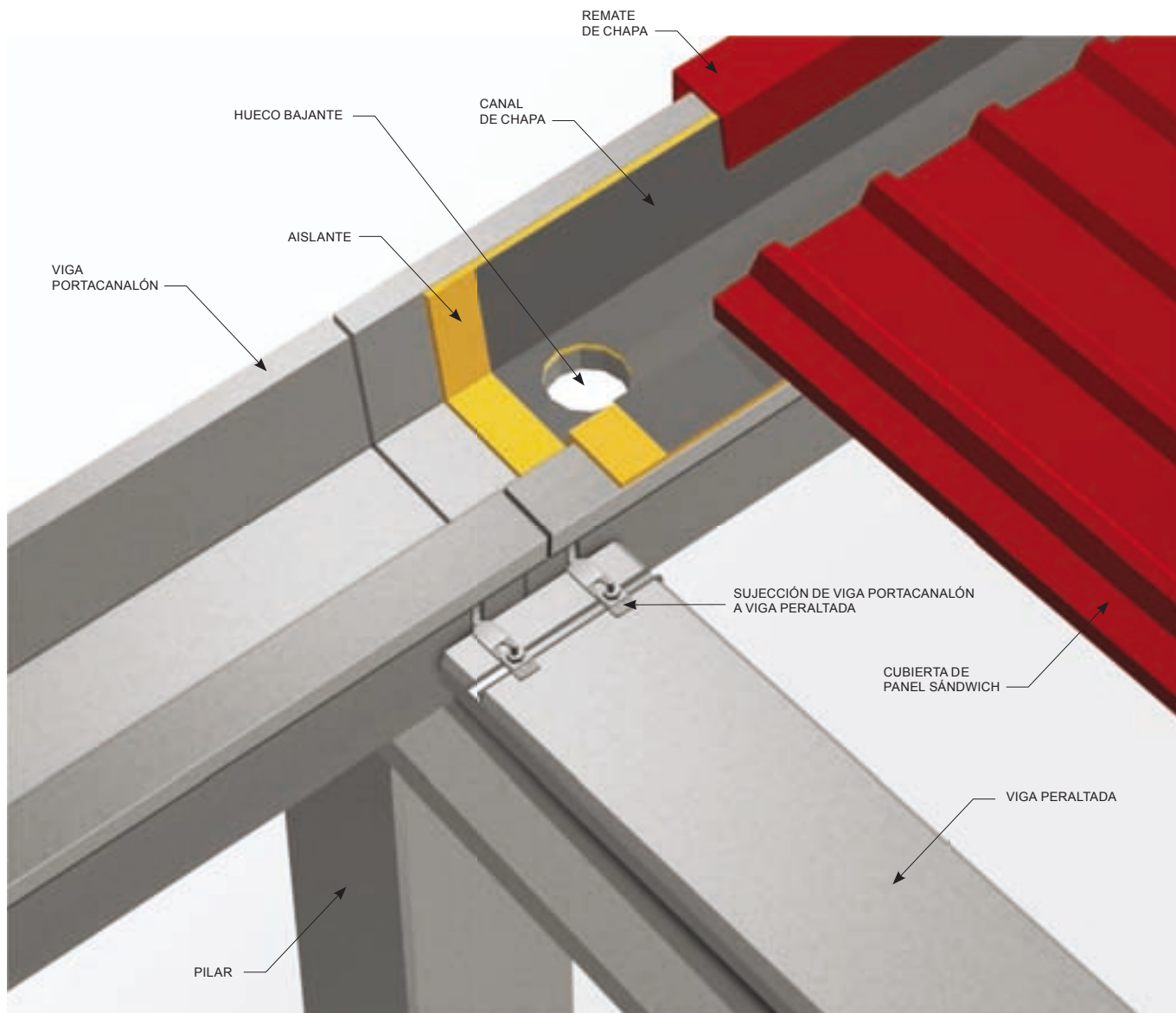
Atado de viguetas central con U dentada

Atado de viguetas central con grapa



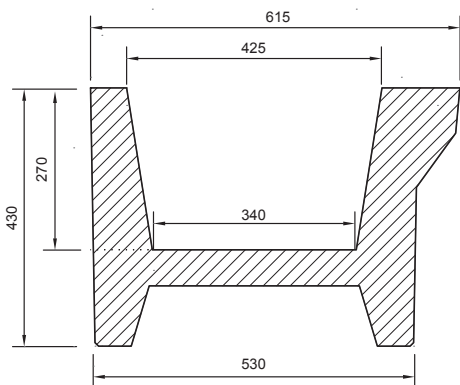
## 5. Elementos de cubierta

### 5.5. Vigas portacanalón

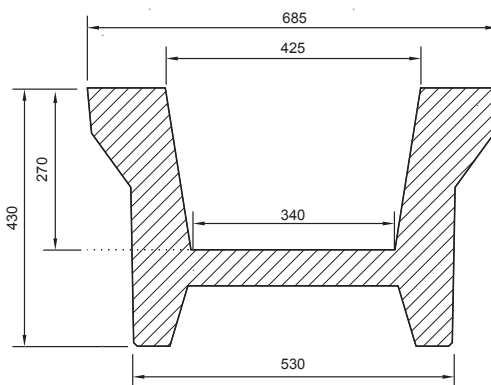


Viga portacanalón lateral

Viga portacanalón central



Peso (KN/m) 2,40



Peso (KN/m) 2,59

Resistencia al fuego R 30, R 60

Luz máxima (mm) 12000

Los cerramientos de edificios de todo tipo se consiguen de una manera eficaz, elegante y técnicamente muy correcta con paneles prefabricados de hormigón. Se fabrican en una amplia gama de espesores.

El panel mas simple es el macizo. En los paneles normales, la estructura interior de los paneles es tipo sándwich con tres capas: hormigón-poliestireno-hormigón. El panel normal presenta zunchos perimetrales y alguno intermedio que conectan ambas capas. Fabricamos un panel sin puente térmico en el que la conexión entre capas de hormigón se realiza con herrajes de acero inoxidable u otro material

resistente a ambientes exteriores. Las capas constitutivas del sándwich siguen formadas por hormigón-poliestireno-hormigón, pero en esta solución no existe conexión y se utiliza poliestireno extrusionado, consiguiéndose aislamientos inmejorables.

Las terminaciones presentan una gama muy amplia. Las texturas básicas son: liso, árido visto y choreado de arena. Con estas texturas y adecuadas combinaciones de geometrías y áridos de diferentes colores se pueden conseguir fachadas espectaculares.



### PANELES DE CERRAMIENTO

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

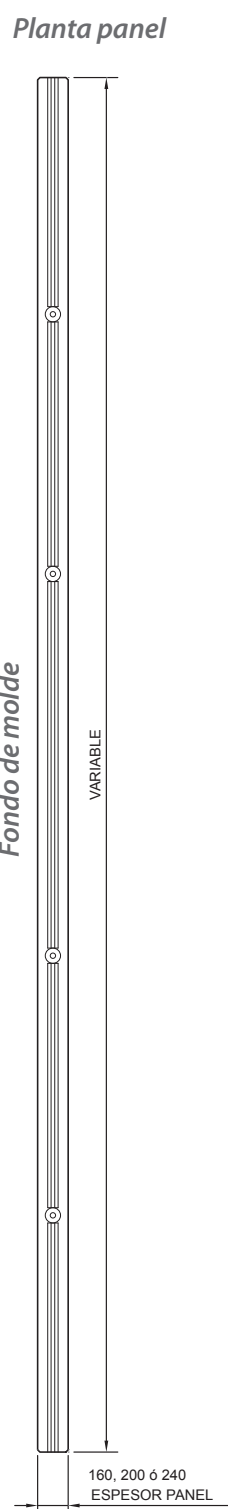
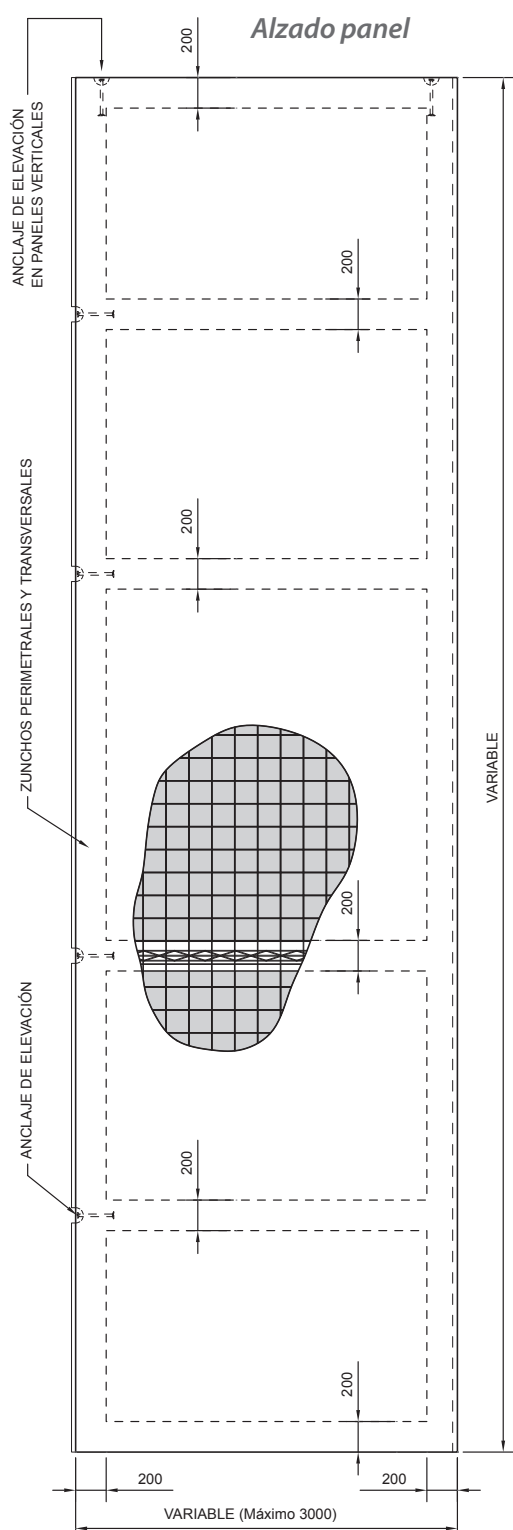
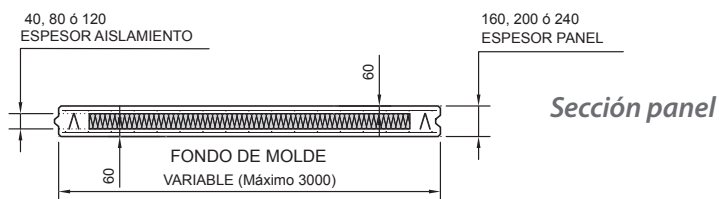
HORMIGÓN	ACERO
HA-25/F/20/IIa	B 500 T
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

### PIEZAS COMPLEMENTARIAS

#### CARACTERÍSTICAS MECÁNICAS DE LOS MATERIALES

HORMIGÓN	ACERO
HA-30/F/20/IIa	B 500 S
$\gamma_c = 1,5$	$\gamma_s = 1,15$

### 8.2. Panel sándwich



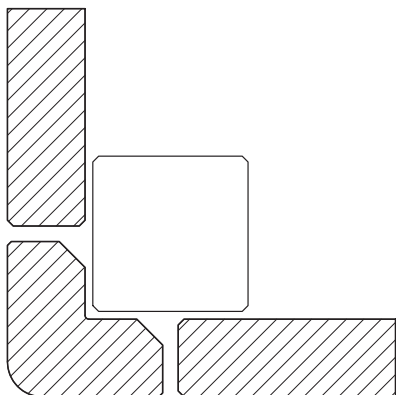
Aislamiento y ferralla panel



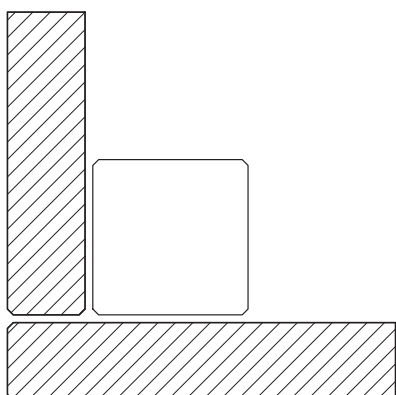
ESPESOR	LONGITUD MÁXIMA	ALTURA MÁXIMA	EI	AISLAMIENTO TÉRMICO (VALORES MEDIOS)	AISLAMIENTO ACÚSTICO	$\mu$ FACTOR DE RESISTENCIA A LA DIFUSIÓN DEL VAPOR DE AGUA
160 mm	8800 mm	3000 mm	—	1,30 Kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C	—	80
200 mm	10500 mm	3000 mm	120	1,05 Kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C	53 dBA	80
240 mm	13200 mm	3000 mm	120	0,95 Kcal/m <sup>2</sup> ·h·°C	—	80

8.5. Detalles de esquinas

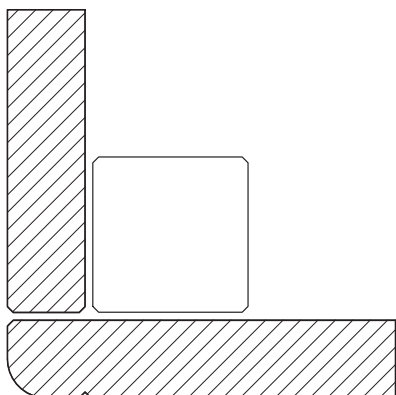
Esquina con cantonera



Esquina con panel pasante



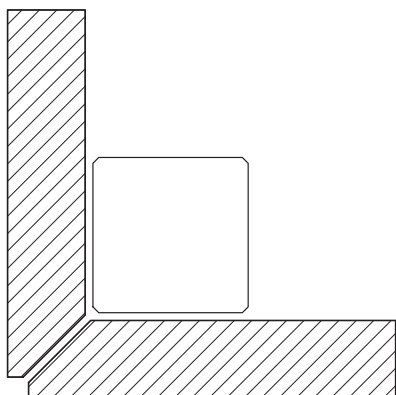
Esquina con panel curvo  
(solo terminación lisa)



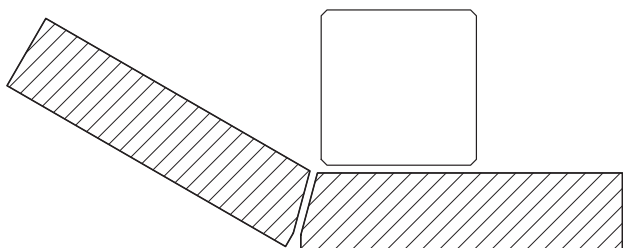
## 8. Panel de cerramiento

### 8.5. Detalles de esquinas

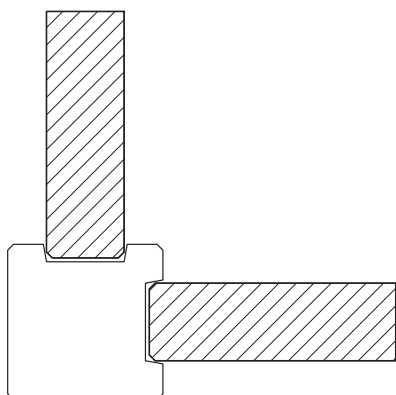
Esquina a inglete de 45°



Esquina a inglete >45°



Esquina con panel entre pestañas convencional



## 8. Panel de cerramiento

### 8.6. Detalles de unión

Unión panel a pilar

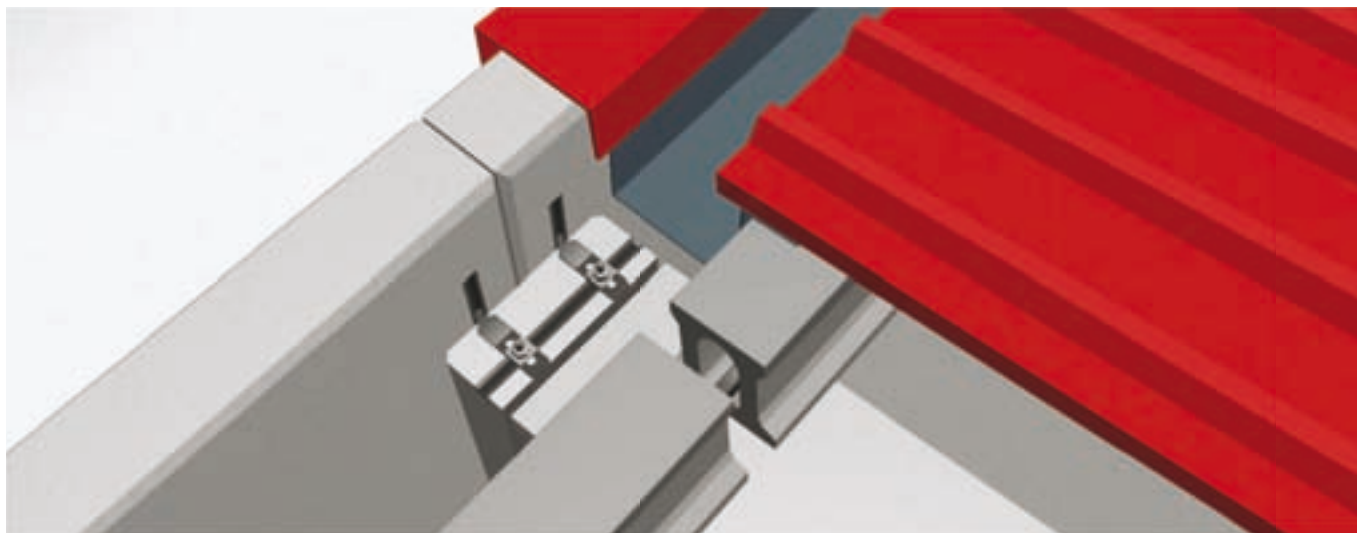


Apoyo panel en pilar con ménsula metálica

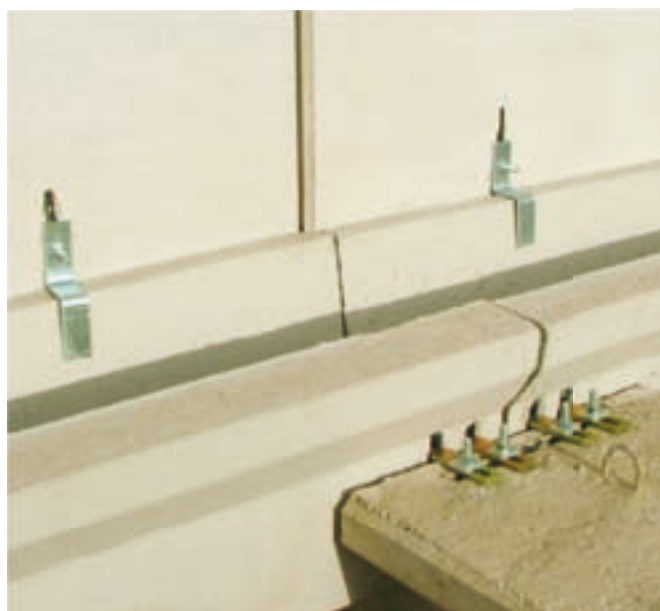
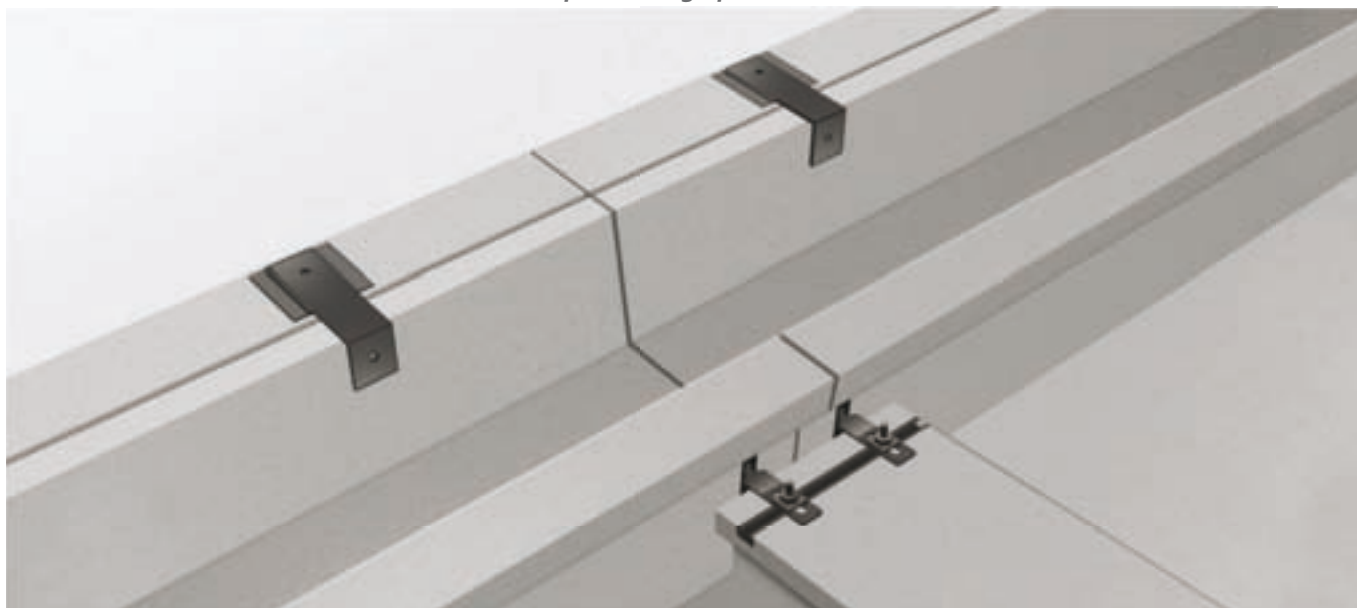


8.6. Detalles de unión

Unión panel a pilar en cara superior



Unión panel a viga portacanalón





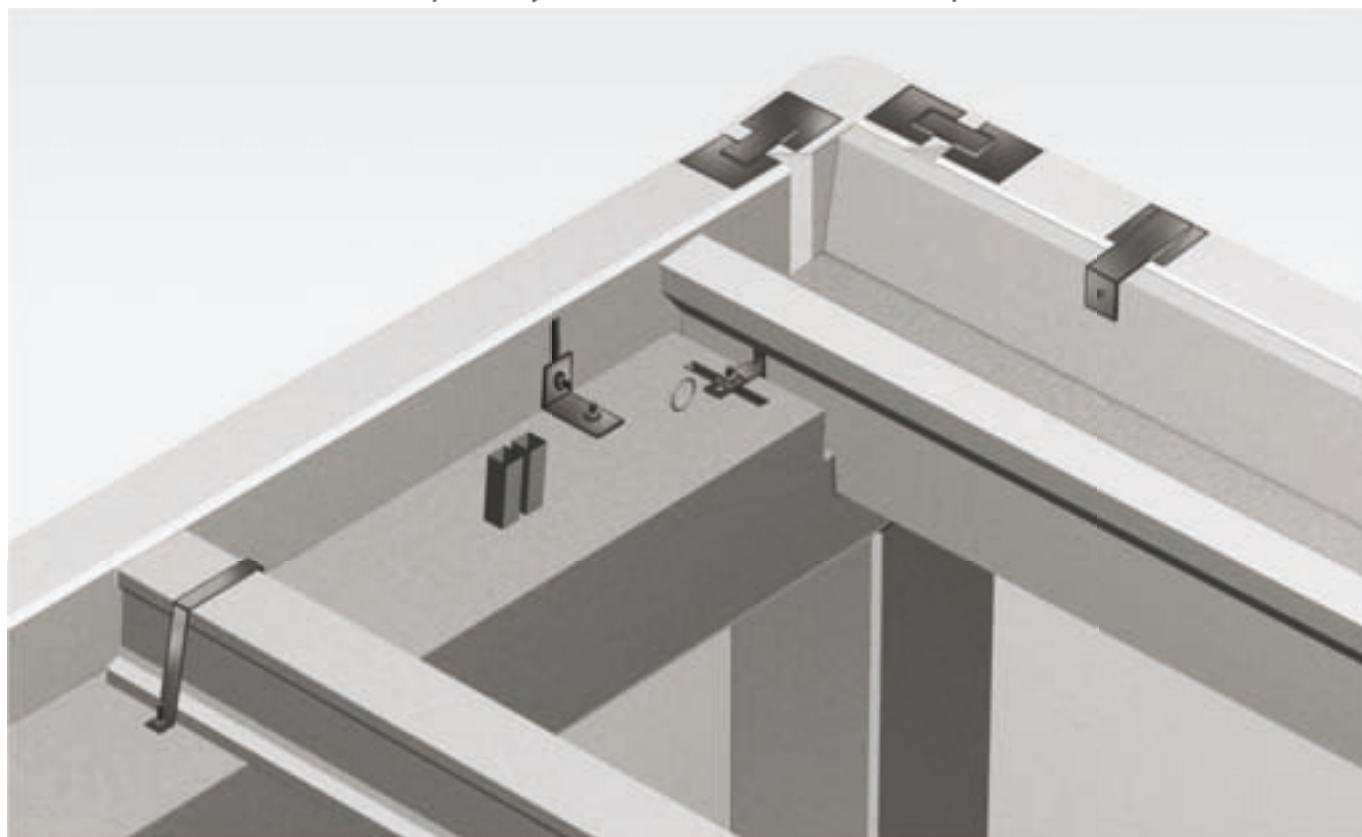
## 8. Panel de cerramiento

### 8.6. Detalles de unión

*Potelet metálico para apoyo de panel en vuelo*



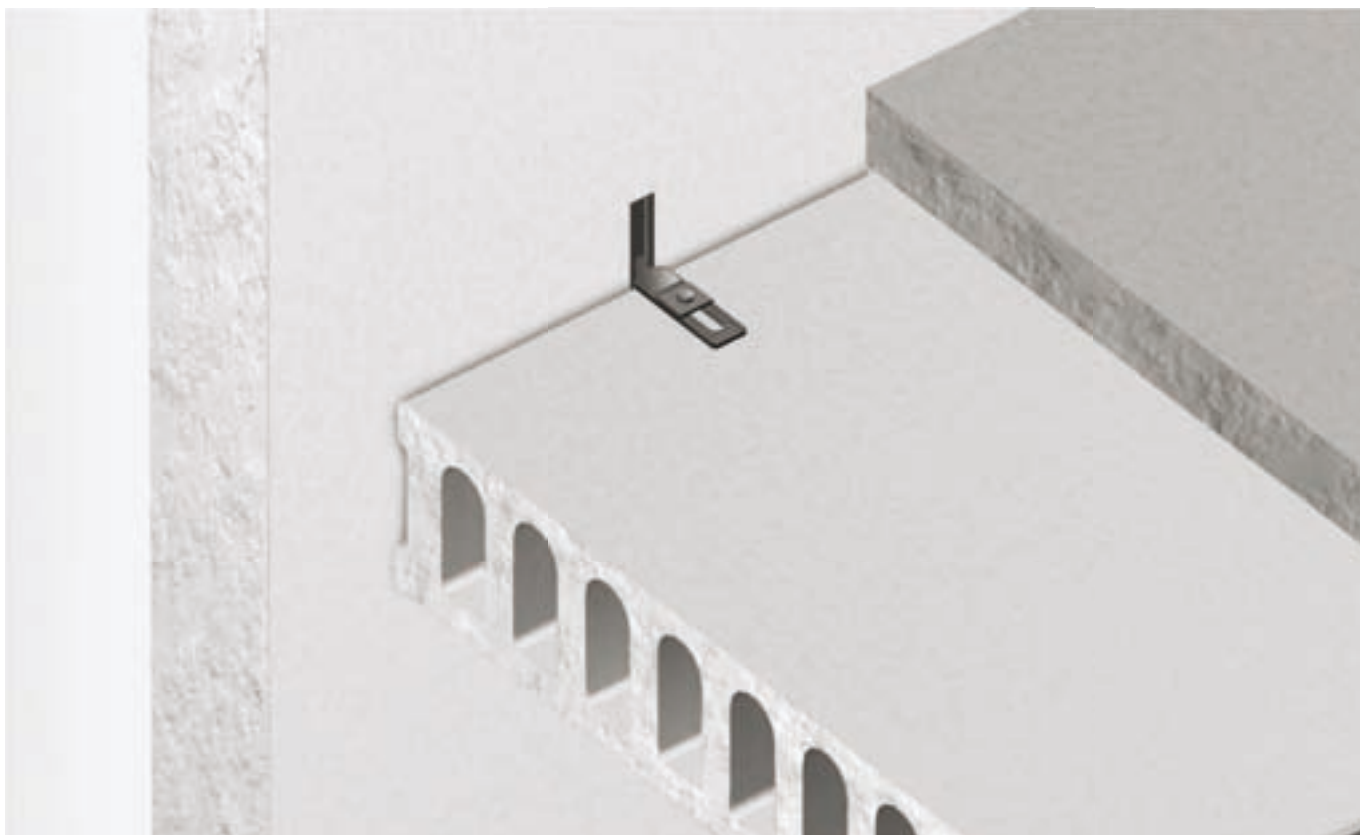
*Unión paneles y cantonera a estructura en cara superior*



*Unión de paneles por cara lateral*



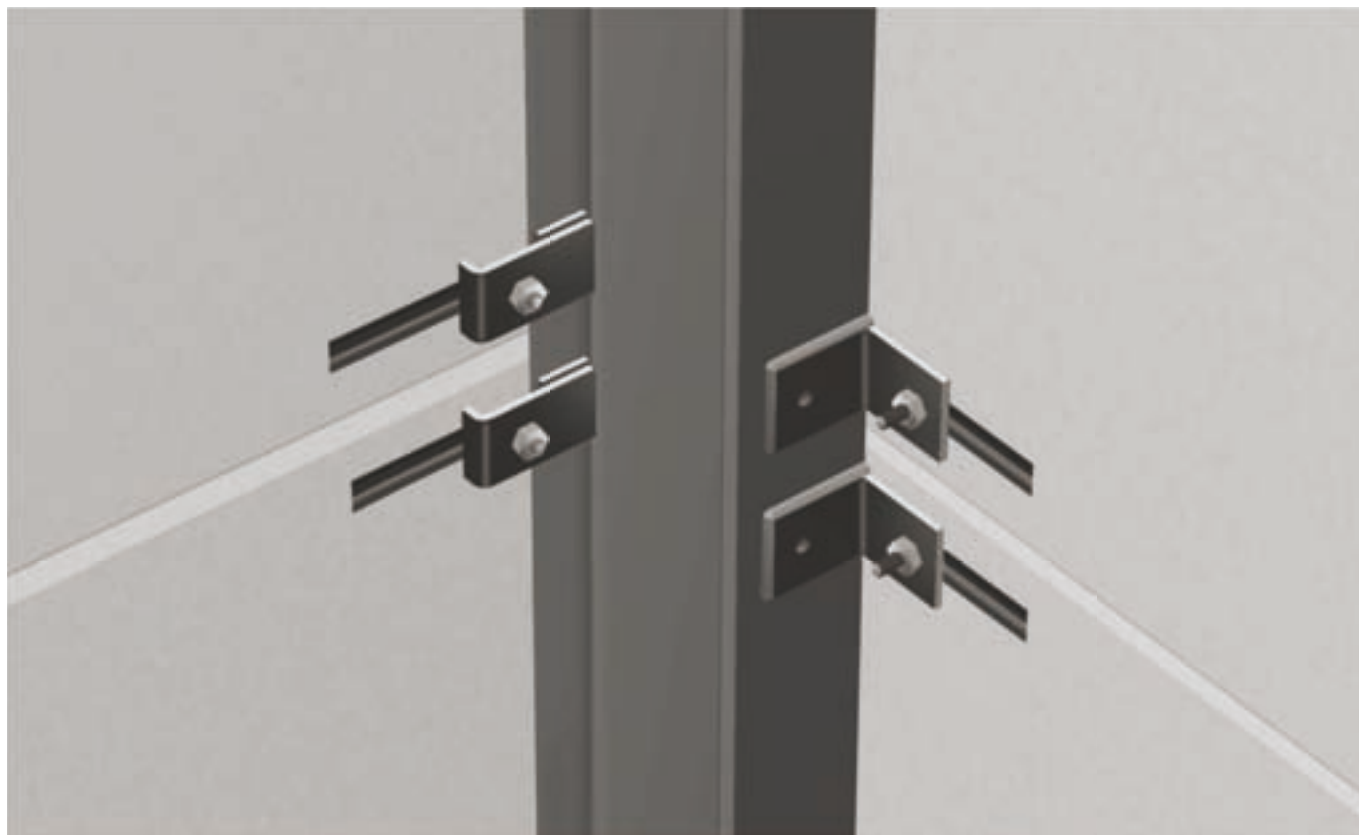
*Unión panel a forjado*



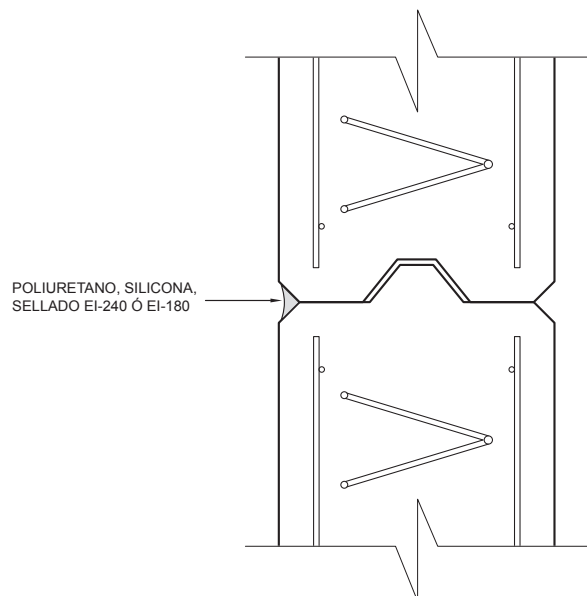
## 8. Panel de cerramiento

### 8.6. Detalles de unión

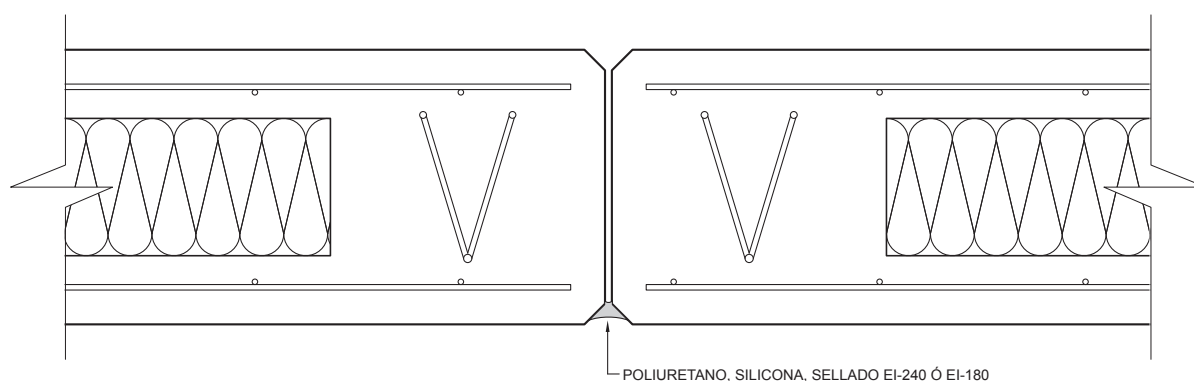
Unión panel a pilar metálico



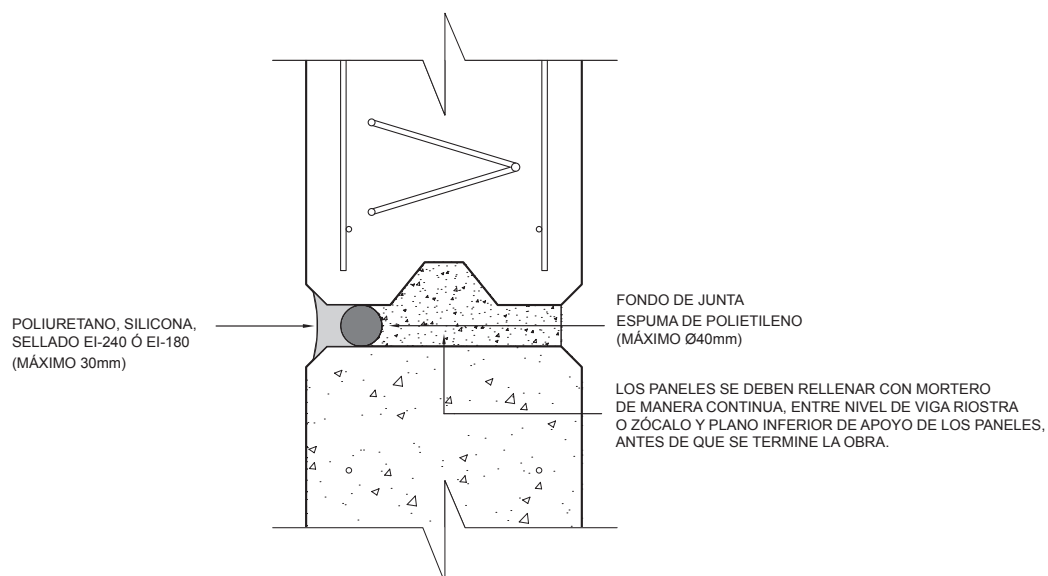
Sellado horizontal entre paneles

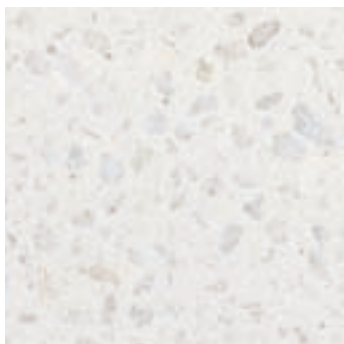


Sellado vertical entre paneles



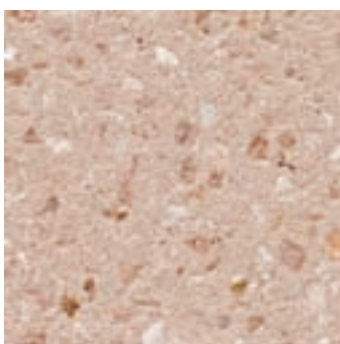
Sellado horizontal entre panel y zócalo



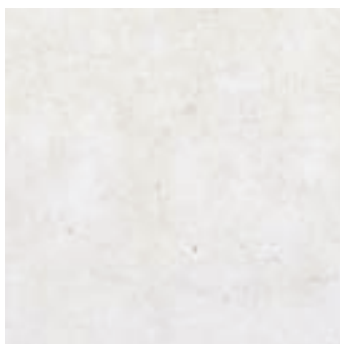
**8.8. Terminaciones**
**Terminaciones con chorreado de arena**

*Blanco Macael*

*Marfil*

*Gris Macael*

*Gris Nevado*

*Rojo Alicante*

*Verde*
**Terminaciones lisas**

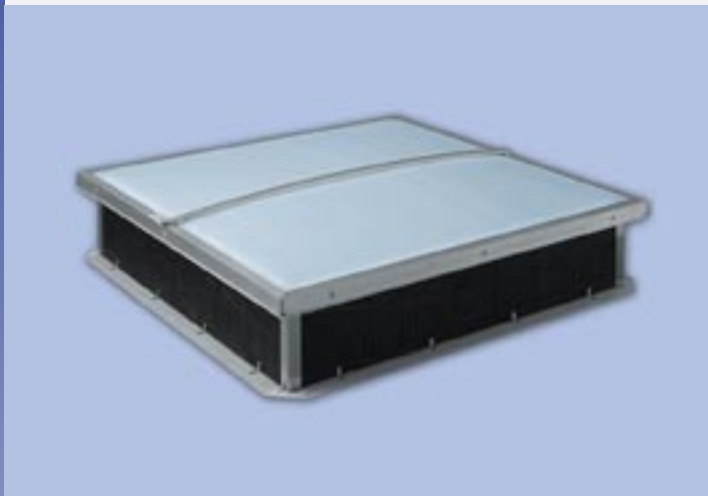
*Gris Liso*

*Blanco Liso*

Se pueden aplicar pinturas de cualquier color para terminaciones lisas.

**Terminaciones rayadas**

*Gris Rayado*

*Blanco Rayado*



## HOMOLOGACIONES

El Skydôme® es conforme a la norma NFP 37418.

## INSTALACIÓN

El Skyclair® se puede instalar sobre estructuras metálicas, de madera u hormigón. Pendiente de la cubierta: 25° como máximo. El acabado bituminoso del aislante térmico del zócalo garantiza una buena adherencia con los remates verticales de la impermeabilización.

## MANTENIMIENTO

La limpieza de cúpulas se realizará mediante agua jabonosa, excluyendo todo producto corrosivo o disolvente.

## PRESENTACIÓN

Skyclair® es un aparato fijo, destinado a la iluminación cenital. En versión estándar, consta de una cúpula de policarbonato alveolar de 10 mm ligeramente curvada. Se utiliza en cubiertas con impermeabilización para centros comerciales, naves industriales, almacenes, etc.

Disponible también en versión zócalo adaptable para colocar sobre otro tipo de soporte, sea de obra o prefabricado.

## DESCRIPCIÓN

### Zócalo:

De acero galvanizado con tratamiento Skin Pass (anticorrosión), en acero prelacado blanco "Axter", o en cualquier otro color de la gama RAL.

**Altura:** 310 mm.

**El zócalo** es recto y recubierto por el exterior de un aislante térmico con un acabado bituminoso, sobre el cual se pueden soldar directamente los remates verticales de impermeabilización.

**Clasificación al fuego:** MO.

### Cúpulas:

Compuesta por una placa de policarbonato alveolar de 10 o 16 mm. que viene curvada sobre tubos de acero galvanizado, soldados sobre el zócalo.

Clasificación al fuego: M2.

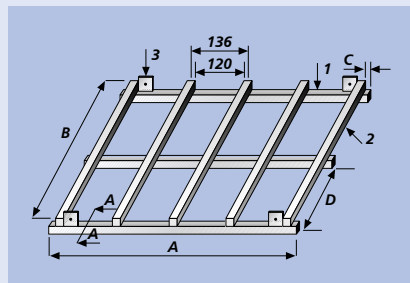
### Marco de aluminio:

Formado por perfiles de aluminio soldados que aseguran el mantenimiento de la cúpula sin perforarla, evitando así posibles filtraciones y permitiendo una cierta dilatación de la cúpula. Protege los ángulos de choques laterales.

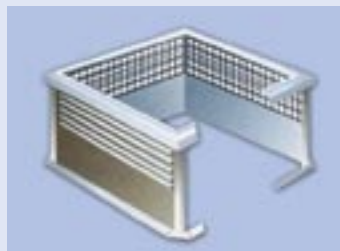
## ILUMINACIÓN

Cúpulas	Transmisión de luz (%)	Transmisión térmica K (Wm <sup>2</sup> °C)	Clasificación al fuego
Policarbonato alveolar transparente 10 mm.	78	3,1	M2
Policarbonato alveolar opalescente 10 mm.	48	3,1	M2
Policarbonato alveolar transparente 16 mm.	70	2,3	M2
Policarbonato alveolar opalescente 16 mm.	21	2,3	M2
Policarbonato alveolar Confort Plus 10 mm.	55	3,1	M1
Policarbonato alveolar transparente cuádruple pared 10 mm.	78	2,5	M2
Policarbonato alveolar opalescente cuádruple pared 10 mm.	48	2,5	M2
Policarbonato alveolar Venitien 10 mm.	33	3	M1

## OPCIONES



Rejas de seguridad.



Zócalo VP  
(ventilación permanente).

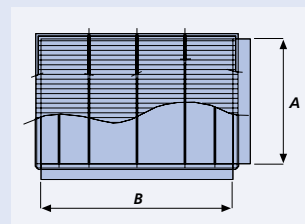
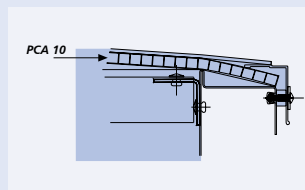
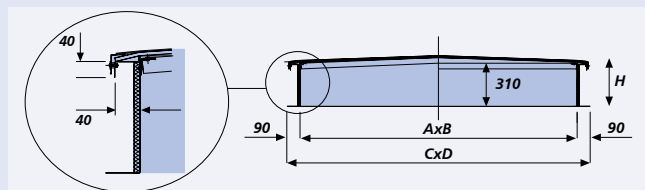


Zócalo adaptable VP  
(ventilación permanente).

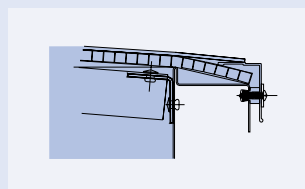
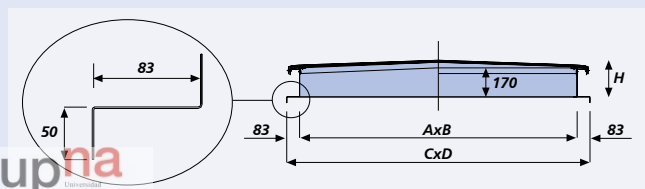
## DIMENSIONES

Dimensiones geométricas del hueco forjado (cm)	Superficie de iluminación (m <sup>2</sup> )	A (mm)	B (mm)	C (mm)	D (mm)	H(mm) zócalo estándar	H1 (mm) zócalo adaptable	Peso máx. (Kg)
50 x 50	0,25	500	500	680	680	360	220	17
85 x 85	0,72	850	850	1030	1030	360	220	27
100 x 100	1,00	1000	1000	1180	1180	360	220	32
120 x 120	1,44	1200	1200	1380	1380	360	220	38
140 x 140	1,96	1400	1400	1580	1580	360	220	44
150 x 150	2,25	1500	1500	1680	1680	360	220	47
160 x 160	2,56	1600	1600	1780	1780	360	220	51
180 x 180	3,24	1800	1800	1980	1980	360	220	57
195 x 200	3,90	2000	2000	2180	2180	360	220	64
100 x 150	1,50	1000	1500	1180	1680	360	220	39
100 x 200	2,00	1000	2000	1180	2180	360	220	47
140 x 200	2,80	1400	2000	1580	2180	360	220	54
150 x 300	4,5	1500	3000	1680	3180	360	220	72
160 x 250	4	1600	2500	1780	2680	360	220	72
195 x 250	4,9	1950	2500	2130	2680	360	220	78
195 x 300	5,85	1950	3000	2130	3180	360	220	81

## ZÓCALO ESTÁNDAR



## ZÓCALO ADAPTABLE





# PANELES ACH

Edificación Industrial. Cerramientos y sectorización panel sándwich.

## DESCRIPCIÓN

Panel sándwich metálico con alma de lana de roca.  
Con distintas presentaciones dependiendo de su aplicación.

## APLICACIONES

- Cubiertas ligeras de baja pendiente con aislamiento térmico y acústico.
- Cerramientos de fachadas con aislamiento térmico y acústico.
- Divisorios interiores con aislamiento térmico y acústico.
- Acondicionamiento acústico de locales.
- Sectorización contra incendios.
- Apantallamiento acústico.

## DIMENSIONES

Espesor (mm)	Largo (m)	Ancho (m)
50	a petición*	1150
80	a petición*	1150
100	a petición*	1150

Otros espesores bajo consulta.

\* Longitudes disponibles desde 2 m hasta 12 m.

## TRANSMITANCIA

Espesor (mm)	Cubierta Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> · K)	Fachadas y Sectorización Transmitancia térmica (W/m <sup>2</sup> · K)
50	≤ 0,621	≤ 0,690
80	≤ 0,424	≤ 0,455
100	≤ 0,350	≤ 0,370

## REACCIÓN AL FUEGO

Lana de roca incombustible.

## RESISTENCIA Y ESTABILIDAD AL FUEGO

Panel 50 mm	RF 30	EF 60
Panel 80 mm	RF 60	EF 90
Panel 100 mm	RF 120	EF 120

## COMPORTAMIENTO ACÚSTICO

Espesor (mm)	Aislamiento acústico					
	Cubierta		Fachadas		Sectorización	
	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>w</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>w</sub> (dB)	R <sub>A</sub> (dBA)	R <sub>w</sub> (dB)
50	33,0	33	30,6	31	30,6	30
80	37,0	37	34,6	35	34,6	34
100	39,4	40	35,6	36	35,6	35

Espesor (mm)	Absorción acústica <sup>(1)</sup>					
	Cubierta		Fachadas		Sectorización	
	NRC	α <sub>w</sub>	NRC	α <sub>w</sub>	NRC	α <sub>w</sub>
50	0,85	0,85	0,85	0,85	0,85	0,90
80	0,80	0,80	---	---	---	---
100	0,75	0,75	---	---	---	---

<sup>(1)</sup> Para el acondicionamiento acústico de locales ruidosos, solicite paneles con la cara interior perforada.

NRC: Noise Reduction Coefficient (Coeficiente de Reducción de Ruido)

## OTRAS CARACTERÍSTICAS

Estanqueidad al agua y a la humedad.

## UTILIZACIÓN

Información referente a almacenamiento, transporte e instalación, consultar: [www.isover.net/utilizacion](http://www.isover.net/utilizacion)

[www.isover.net](http://www.isover.net)

+34 901 33 22 11

[isoveres@ saint-gobain.com](mailto:isoveres@ saint-gobain.com)

upria

Todos los derechos reservados  
Eskubide guztiak erresalbatu dira

**ISOVER**  
SAINT-GOBAIN

Construimos tu Futuro





# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

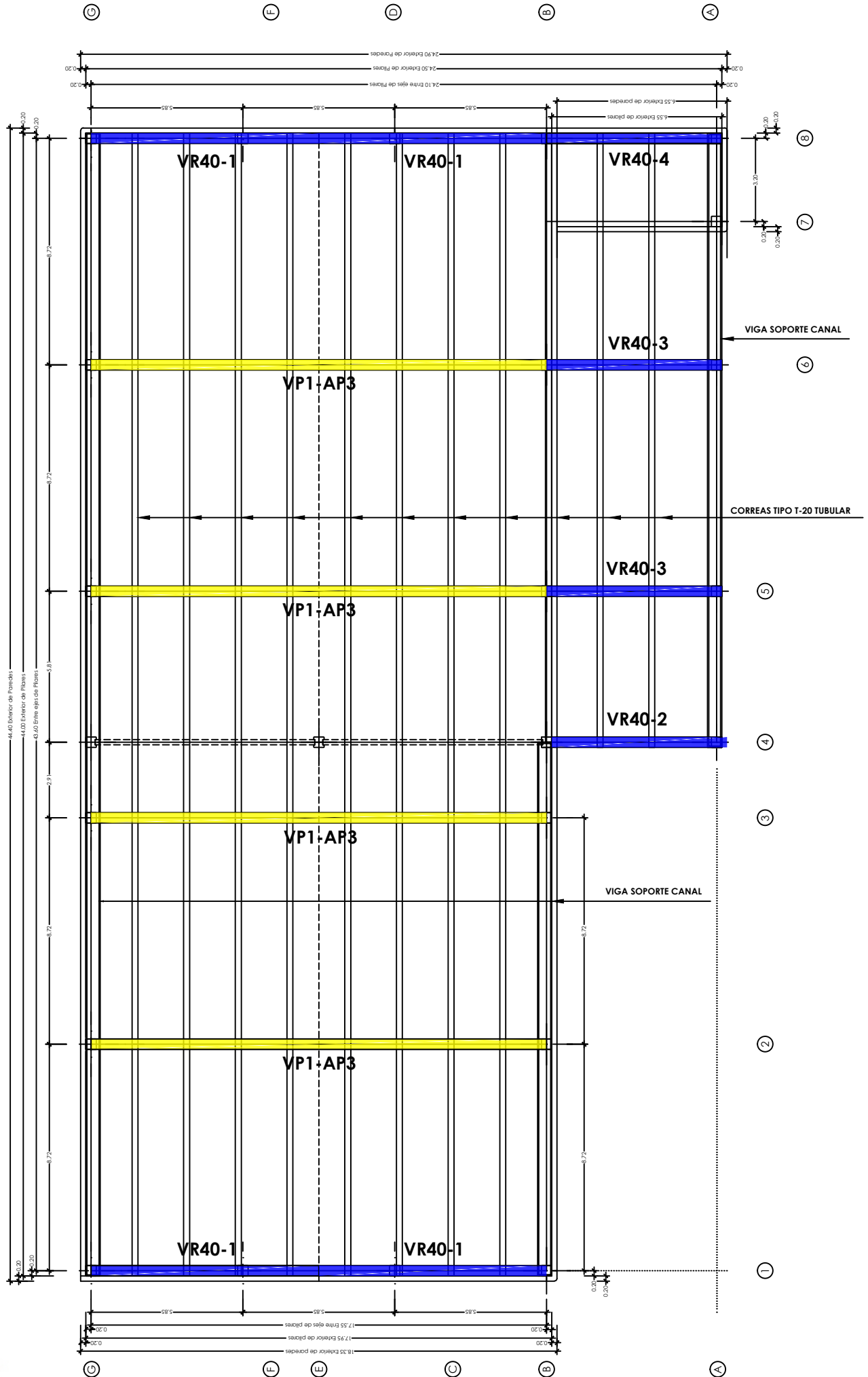
**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**DOCUMENTO N° 2 : CALCULOS**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**



## INDICE

<b>1. INTRODUCCION</b> .....	<b>4</b>
<b>2. CARACTERISTICAS DE LA NAVE</b> .....	<b>4</b>
<b>3. CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES</b> .....	<b>5</b>
<b>3.1 HORMIGON ARMADO</b> .....	<b>5</b>
Hormigones.....	5
Acero en barras.....	5
Acero en mallazos.....	5
Ejecución.....	6
Aceros laminados.....	6
Aceros conformados.....	6
Uniones entre elementos.....	6
<b>4. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA</b> .....	<b>7</b>
<b>4.1. ELECCION DE LA JACENA DE CUBIERTA</b> .....	<b>7</b>
<b>4.2. ELECCION PANELES DE CUBIERTA</b> .....	<b>7</b>
<b>4.3. DISTRIBUCION DE LAS CORREAS</b> .....	<b>7</b>
<b>4.4. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS CORREAS</b> .....	<b>8</b>
<b>4.4.1. ACCIONES SOBRE LA CUBIERTA</b> .....	<b>8</b>
4.4.1.1. Coeficientes de ponderación.....	8
4.4.1.2. Acciones del peso de la cubierta.....	8
4.4.1.3. Acciones de sobrecarga de nieve.....	9
4.4.1.4. Acciones debidas al viento.....	10
4.4.1.5. Acciones sísmicas y térmicas.....	10
4.4.1.6. Suma de las acciones sobre las barras.....	11
<b>4.4.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA CORREA</b> .....	<b>11</b>
<b>4.5. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DE CUBIERTA</b> .....	<b>12</b>
<b>4.5.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA DE CUBIERTA</b> .....	<b>12</b>
4.5.1.1. Acciones de peso propio.....	12
4.5.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve.....	12
4.5.1.3. Acciones debidas al viento.....	12
4.5.1.4. Suma de acciones sobre la viga delta.....	12
<b>4.5.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA DE CUBIERTA</b> .....	<b>13</b>
<b>4.6. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS JACENAS DE LOS P.F. VR40-1</b> .....	<b>13</b>
<b>4.6.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA</b> .....	<b>14</b>
4.6.1.1. Acciones de peso propio.....	14
4.6.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve.....	14
4.6.1.3. Acciones debidas al viento.....	14
4.6.1.4. Suma de acciones sobre la jácena de pórtico de fachada.....	14
<b>4.6.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA DE P.F.</b> .....	<b>14</b>

4.7. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DEL CUBIERTO VR40-2	15
4.7.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA	15
4.7.1.1. Acciones de peso propio	15
4.7.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve	15
4.7.1.3. Acciones debidas al viento	15
4.7.1.4. Suma de acciones sobre la jácena	16
4.7.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA	16
4.8. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS JACENAS DEL CUBIERTO VR40-3	16
4.8.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA	16
4.8.1.1. Acciones de peso propio	16
4.8.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve	16
4.8.1.3. Acciones debidas al viento	16
4.8.1.4. Suma de acciones sobre la jácena	16
4.8.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA	17
4.9. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DEL CUBIERTO VR40-4	17
4.9.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA	17
4.9.1.1. Acciones de peso propio	17
4.9.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve	17
4.9.1.3. Acciones debidas al viento	17
4.9.1.4. Suma de acciones sobre la jácena	17
4.6.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA	17
<b>5. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LOS PILARES Y LA CIMENTACION</b>	<b>18</b>
5.1 ELECCION DE LOS PILARES Y LA CIMENTACION	18
5.1.1. ELECCION PILARES	18
5.1.2. ELECCION CIMENTACION	18
5.2. CALCULO DE CARGAS Y DIMENSIONADO DE LA CIMENTACION	18
5.2.1. PORTICO 1	21
5.2.1.1. Acciones de peso de la estructura	21
5.2.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve	22
5.2.1.3. Acciones de viento	22
5.2.1.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar	23
5.2.1.5. Dimensionado de zapatas	23
5.2.2. PORTICO 2	25
5.2.2.1. Acciones de peso de la estructura	26
5.2.2.2. Acciones de sobrecarga de nieve	26
5.2.2.3. Acciones de viento	26
5.2.2.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar	26
5.2.2.5. Dimensionado de zapatas	27
5.2.3. GRUPO 4	29
5.2.3.1. Acciones de peso de la estructura	29
5.2.3.2. Acciones de sobrecarga de nieve	29
5.2.3.3. Acciones de viento	29
5.2.3.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar	30
5.2.3.5. Dimensionado de zapatas	32
5.2.4. GRUPO 5	33
5.2.4.1. Acciones de peso de la estructura	33
5.2.4.2. Acciones de sobrecarga de nieve	33
5.2.4.3. Acciones de viento	34
5.2.4.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar	34
5.2.4.5. Dimensionado de zapatas	35
5.2.5. GRUPO 6	36
5.2.5.1. Acciones de peso de la estructura	36

5.2.5.2. Acciones de sobrecarga de nieve .....	36
5.2.5.3. Acciones de viento .....	36
5.2.5.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar .....	36
5.2.5.5. Dimensionado de zapatas .....	37
<b>5.2.6. GRUPO 7 .....</b>	<b>39</b>
5.2.6.1. Acciones de peso de la estructura .....	39
5.2.6.2. Acciones de sobrecarga de nieve .....	39
5.2.6.3. Acciones de viento .....	39
5.2.6.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar .....	39
5.2.6.5. Dimensionado de zapatas .....	40
<b>5.2.7. GRUPO 8 .....</b>	<b>41</b>
<b>5.2.8. GRUPO 9 .....</b>	<b>41</b>
5.2.8.1. Acciones de peso de la estructura .....	41
5.2.8.2. Acciones de sobrecarga de nieve .....	41
5.2.8.3. Acciones de viento .....	41
5.2.8.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar .....	42
5.2.8.5. Dimensionado de zapatas .....	43
<b>5.2.9. GRUPO 10 .....</b>	<b>43</b>
5.2.9.1. Acciones de peso de la estructura .....	44
5.2.8.2. Cálculo de las resultantes en la base del pilar .....	44
5.2.8.3. Dimensionado de zapatas .....	44
<b>6. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO ...</b>	<b>45</b>
<b>6.1 DIMENSIONADO DE LA INSTALACION AGUAS PLUVIALES .....</b>	<b>45</b>
<b>6.2 DIMENSIONADO DE LA INSTALACION AGUAS FECALES .....</b>	<b>46</b>

## 1. INTRODUCCION

La empresa RIPHORSA-RIOESPRES será la empresa de prefabricados elegida para formar la estructura principal. A partir de unos programas propios, calculan la estructura y la cimentación de la nave industrial, incluyendo este servicio en el precio de las piezas. Al tratarse este proyecto de un PFC no se dispone de tal servicio, por lo que se procede a un cálculo manual de la estructura, utilizando el programa CYPE como apoyo, a fin de obtener unos resultados similares a los proporcionados por la empresa, y a su vez válidos.

*“RIPHORSA es una empresa que nace en el año 1981 con el objetivo de ofrecer un producto diferencial en la construcción prefabricada de hormigón. Desde el primer día de su actividad, la calidad de sus productos y la atención al cliente han sido una meta continua. En la actualidad cuenta con dos centros de producción situados en Logroño desde los que puede resolver cualquier necesidad en el campo de la edificación industrial y urbana con soluciones en hormigón prefabricado. Dentro de la orientación por la calidad de la empresa, en el año 1998 se implantaron todos los procedimientos que aseguran un correcto sistema de control de calidad y mejora continua, obteniendo entonces el sello de calidad AENOR que acredita su adecuación a la norma actualizada:*

*UNE-EN-ISO 9001:2000*

*Así mismo se han obtenido los marcados CE de obligado cumplimiento para todos los productos que fabrica:*

*UNE-EN-13.225:2005 Elementos estructurales lineales.*

*UNE-EN-13.693:2005 Elementos especiales para cubiertas.*

*UNE-EN-13.224:2005 Forjados nervados.*

*Del mismo modo todos los productos que utiliza en los procesos productivos incorporan el preceptivo marcado CE.”*

## 2. CARACTERISTICAS DE LA NAVE

- Ubicación:

Ciudad Agroalimentaria de Tudela, en Polígono la Serna (Tudela).

- Tipo de actividad:

Destinada al a la venta de suministros agrícolas y comercialización de abonos, y semillas, con dos zonas claramente diferenciadas: una para almacén de abonos orgánicos y semillas, y la otra para la venta y comercialización.

- Dimensiones en planta: 18 m de ancho x 44 m de longitud

- Altura útil y total de la nave: Útil 8,47 m y total 9,20 m

- Separación entre pórticos: 8,72 m

- Luz entre ejes: 17,55 m

- Cubierto: 6,55 m de luz x 23,26 m de longitud

### 3. CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES A UTILIZAR

Los materiales a utilizar así como las características definitorias de los mismos, niveles de control previstos, así como los coeficientes de seguridad, se indican en el siguiente cuadro:

#### 3.1. HORMIGON ARMADO

##### Hormigones

	Elementos de Hormigón Armado				
	Toda la obra	Cimentación	Soportes (Comprimidos)	Vigas	En masa
Resistencia Característica a los 28 días: $f_{ck}$ (N/mm <sup>2</sup> )		35	25	25	20
Tipo de cemento (RC-93)	II-Z-35				
Cantidad máxima/mínima de cemento (kp/m <sup>3</sup> )	400/300				
Tamaño máximo del árido (mm)		24	20	20	20
Tipo de ambiente (agresividad)		Ila + Qc	Ila	Ila	Ila
Consistencia del hormigón		Plástica	Blanda	Fluido	Plástica
Asiento Cono de Abrams (cm)		3 a 5	6 a 9	10 a 14	3 a 5
Sistema de compactación	Vibrado				Vibrado
Nivel de Control Previsto	Normal				Normal
Coeficiente de Minoración	1.5				1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: $f_{cd}$ (N/mm <sup>2</sup> )		23.32	16.66	16.66	13.33

##### Acero en barras

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-S				
Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	500				
Nivel de Control Previsto	Normal				
Coeficiente de Minoración	1.15				
Resistencia de cálculo del acero (barras): $f_{yd}$ (N/mm <sup>2</sup> )	434,78				

##### Acero en mallazos

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
Designación	B-500-T				
Límite Elástico (kp/cm <sup>2</sup> )	500				

**Ejecución**

	Toda la obra	Cimentación	Comprimidos	Flectados	Otros
<b>A. Nivel de Control previsto</b>	Normal				
<b>B. Coeficiente de Mayoración de las acciones desfavorables</b> Permanentes/Variables	1.5/1.6				

**Aceros laminados**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	A-42b				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	260				
Acero en Chapas	Clase y Designación	A-42b				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	260				

**Aceros conformados**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Acero en Perfiles	Clase y Designación	A-37b				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	240				
Acero en Placas y Paneles	Clase y Designación	A-37b				
	Límite Elástico (N/mm <sup>2</sup> )	240				

**Uniones entre elementos**

		Toda la obra	Comprimidos	Flectados	Traccionados	Placas anclaje
Sistema y Designación	Soldaduras					
	Tornillos Ordinarios	A-4t				
	Tornillos Calibrados	A-4t				
	Tornillo de Alta Resist.	A-10t				
	Roblones					
	Pernos o Tornillos de Anclaje	B-400-S				



## 4. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

Mediante su amplia gama de catálogos de prefabricados, su asesoramiento y los cálculos pertinentes, se elige el tipo de estructura y los elementos más apropiados para la construcción de la nave.

### 4.1. ELECCION DE LA JACENA DE CUBIERTA

Se utiliza como apoyo total de la cubierta una jácena de pendiente variable, para cada pórtico, denominada viga delta (Fig. 1.). Elemento estructural para la sustentación de cubiertas a dos aguas.

Para esta nave, con una luz entre ejes de 17,55 m, nos situaremos en la serie VP1 – AP3 del catálogo de vigas peraltadas de RIPHORSA-RIOESPRES, que abarca las luces entre 17 y 20 m.

Características de la viga Delta:

Luz viga.....	17,55 m
Peso.....	68,62 KN
Pendiente.....	10%
Hmax.....	1,47 m
Hmin.....	0,50 m
Momento último (sección max.).....	1697 KN.m
Cortante último.....	838 KN.m

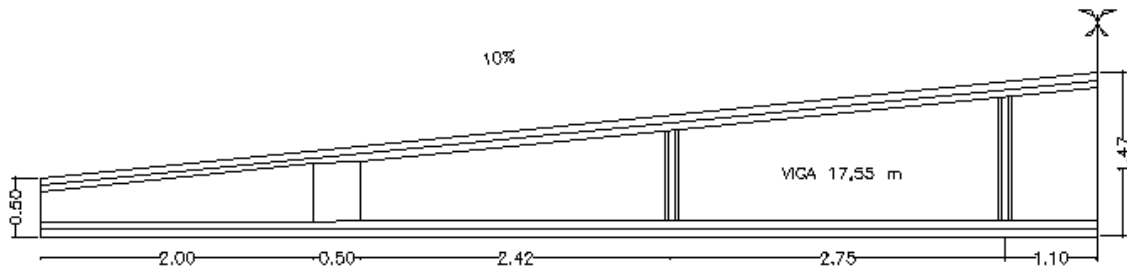


Fig. 1. Viga Delta 17,55 m

### 4.2. ELECCION PANELES DE CUBIERTA

La solución adoptada para la nave industrial, comentada en la memoria, es la de Paneles ACH® cubierta (5 Grecas) de 50 mm de espesor con aislamiento intermedio de lana de roca Roclairne de 100 Kg/m<sup>3</sup> entre chapa greca 40 de 0.6 mm, con Skyclair de policarbonato alveolar, opalescente de 10mm, para la iluminación natural de la nave.

Estos paneles van colocados sobre las correas de cubierta con una pendiente del 10 %.

Las dimensiones y pesos de los paneles son:

Espesor nominal.....	50 mm
Ancho de panel.....	1150 mm
Longitud de panel.....	Cada faldón de cubierta.
Peso.....	0,20 KN/m <sup>2</sup>

### 4.3. DISTRIBUCION DE LAS CORREAS

La empresa RIPHORSA-RIOESPRES tiene ya predeterminado que para una viga delta de 18 m de luz, corresponde la colocación de las correas con un intereje de 2,00 m, y un total de 4 correas por faldón.

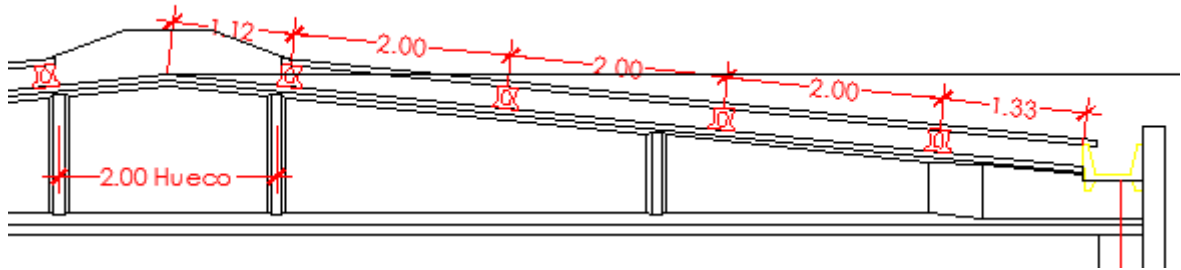


Fig. 2. Separación correas

#### 4.4. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS CORREAS

##### 4.4.1. ACCIONES SOBRE LA CUBIERTA

Para realizar el cálculo de las acciones a las que la cubierta de la nave esta expuesta, tendremos en cuenta la Tabla de Coeficientes parciales de seguridad para las acciones del apartado 4.2.3 de la Seguridad Estructural del Código Técnico de la Edificación:

Tabla 4.1 Coeficientes parciales de seguridad ( $\gamma$ ) para las acciones

Tipo de verificación <sup>(1)</sup>	Tipo de acción	Situación persistente o transitoria	
		desfavorable	favorable
Resistencia	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,35	0,80
	Empuje del terreno	1,35	0,70
	Presión del agua	1,20	0,90
	Variable	1,50	0
Estabilidad		<b>desestabilizadora</b>	<b>estabilizadora</b>
	Permanente		
	Peso propio, peso del terreno	1,10	0,90
	Empuje del terreno	1,35	0,80
	Presión del agua	1,05	0,95
	Variable	1,50	0

<sup>(1)</sup> Los coeficientes correspondientes a la verificación de la resistencia del terreno se establecen en el DB-SE-C

##### 4.4.1.1. Coeficientes de ponderación

Los coeficientes de ponderación en el caso más desfavorable, según el CTE, son los siguientes:

**PESO PROPIO:** 1,35  
**NIEVE:** 1,5  
**VIENTO:** 1,5

##### 4.4.1.2. Acciones del peso de la cubierta

Son las cargas de peso propio debidas al peso propio de las correas, el panel de cerramiento de la cubierta y las piezas de anclaje.

$$\text{Peso panel cerramiento de cubierta y fijación} = 0,20 \text{ KN /m}^2 \cdot 2,00 \text{ m}^* = 0,40 \text{ KN /m}$$

\* (2,00 m: distancia entre correas)

$$\text{Peso correa y fijaciones} = 0,63 \text{ KN/m}$$

$$q_{pp\text{ correa}} = 0,40 \text{ KN/m} + 0,63 \text{ KN/m} = 1,03 \text{ KN/m}$$

4.4.1.3. Acciones de sobrecarga de nieve

La nave se encuentra ubicada en el Polígono Agroalimentario de Tudela, a 264 m del nivel del mar.



Figura E.2 Zonas climáticas de invierno

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

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

Sobrecarga de nieve en un terreno horizontal según el Anejo E de Seguridad Estructural, Acciones en la edificación del Código Técnico de la Edificación.

La zona donde se encuentra la nave, pertenece a la zona 2, y al tener una altitud de 264 m, por seguridad, corresponde elegir la sobrecarga de nieve para altitudes de 400 m.

El valor de la sobrecarga de nieve es igual a  $Q = 0,60 \text{ KN/ m}^2$

Por tanto, la sobrecarga unitaria en la dirección de la pendiente (10% = 5,71°), y por metro lineal de correa.

$$q_n = Q \cdot x^* \cdot \cos \alpha = 0,60 \cdot 2,00 \cdot \cos 5,71^\circ = 1,19 \text{ KN/m}$$

\*(2,00 m: intereje)

Aplicando el coeficiente de ponderación para sobrecarga de nieve:

$$q_{n^*} = q_n \cdot 1,5 = 1,79 \text{ KN/m}$$

#### 4.4.1.4. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

#### 4.4.1.5. Acciones sísmicas y térmicas

En éste caso, las acciones sísmicas para el cálculo estructural no son consideradas, ya que la zona geográfica donde se encuentra ubicada la nave industrial, el grado sísmico es inapreciable. Por otro lado, las acciones térmicas tampoco se tienen en cuenta, ya que en la estructura no se encuentra puntos en los elementos donde la deformación térmica pueda crear tensiones adicionales

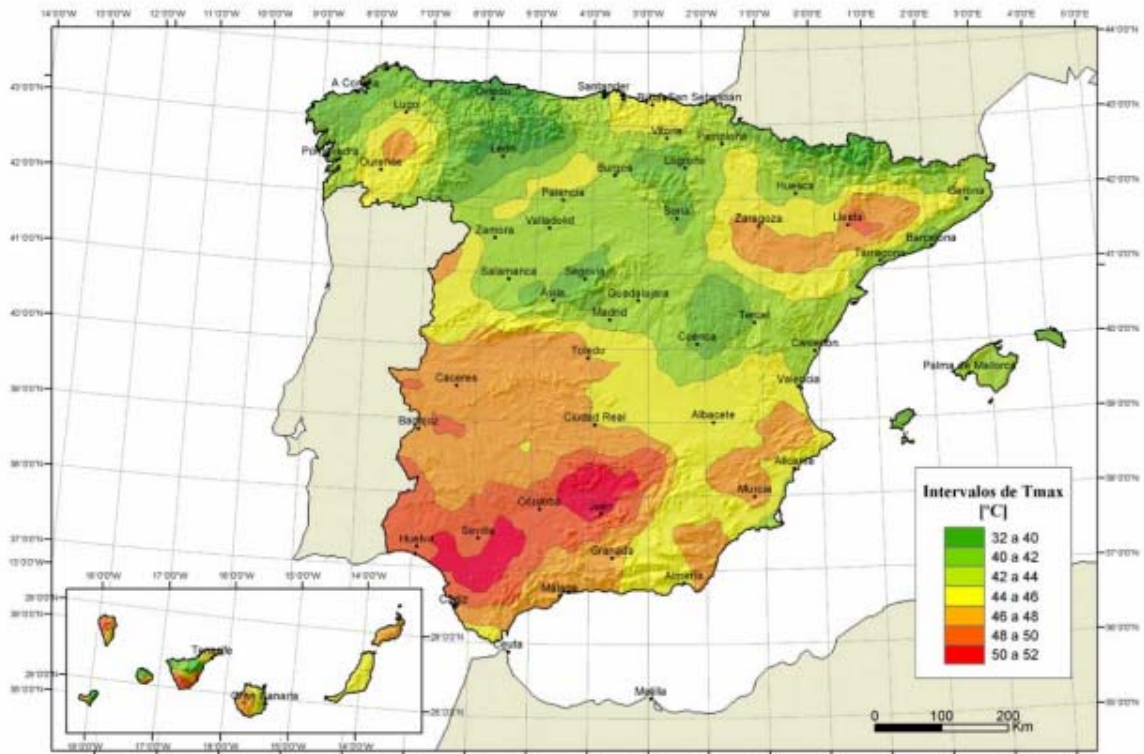


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T<sub>max</sub> en °C)

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

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

#### 4.4.1.6. Suma de las acciones sobre las correas

$$q_{\text{total correa}}^* = q_{n^*} + q_{pp \text{ correa}} = 1,79 \text{ KN/m} + 1,03 \text{ KN/m} = 2,82 \text{ KN/m}$$

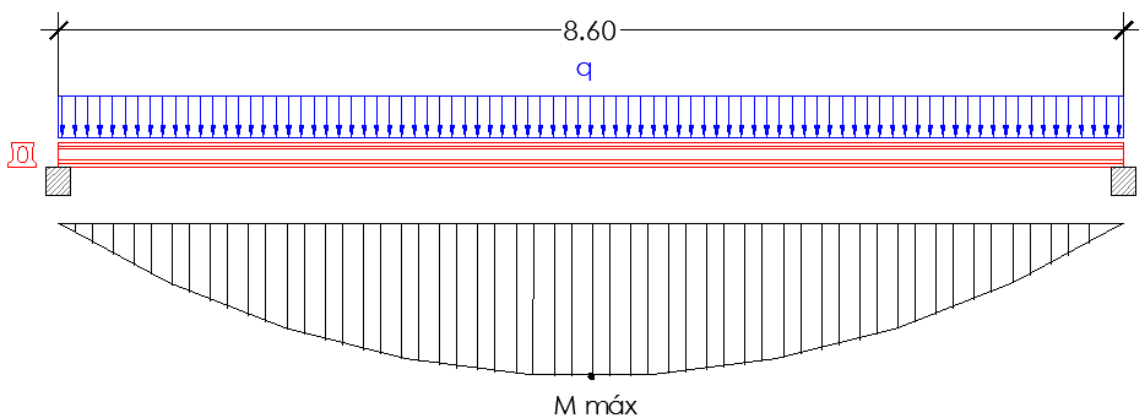
#### 4.4.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA CORREA

Las correas de cubierta se apoyan en la estructura principal y han de soportar el elemento de cubierta y la sobrecarga de nieve.

Existe flexión en el plano perpendicular a la cubierta (**Fig. 3.**) y en el plano de la cubierta, aunque solo se comprueba el primero de ellos debido a que en el plano de cubierta, por la escasa pendiente de la misma, la flexión es muy pequeña y se puede despreciar.

El cálculo consiste en comprobar que los esfuerzos de cálculo son inferiores a los esfuerzos últimos proporcionado por el fabricante.

Se tiene en cuenta que, las correas se toman como vigas apoyadas sobre dos extremos, siendo la separación de los pórticos de 8,72 m y la longitud de la correa de 8,60 m.



**Fig. 3.** Flexión positiva en el plano perpendicular a la cubierta

$$M_{\text{máx}}^* = 1/8 \cdot q_{\text{total correa}}^* \cdot L^2 = 26,07 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

(\*: Mayorado)

Conocido el  $M_{\text{máx}}^*$  al que es sometida la correa, mirando en el catálogo del fabricante (**Fig. 4.**), se elige la correa T-20-Tub.

<b>FLEXION POSITIVA</b>						
Mmáx (m kg)	1020	1347	2714	3980	5235	16386
Mmáx * (m kg)	1275	1684	3520	5296	7193	24332
<b>FLEXION NEGATIVA</b>						
Mmáx (m kg)	194	194	510	632	959	305
Mmáx * (m kg)	540	602	1245	1663	3224	4643
pp (kg/ml)	27,1	30,9	64,4	71,8	80	195,6
VIGUETA	T-18	T-20	T-20-Tub	T-25-Tub	T-30-Tub	T-40-Tub

Fig. 4. Catálogo de correas de Riphorsa

Correas de cubierta de Hormigón pretensado T-20-Tubular, compuesta por hormigón HP-45/F/20/Ila, acero de armadura pasiva B-500 S y acero de armadura activa Y1860 S7. Con un peso propio de 0,63 KN/m.

#### 4.5. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DE CUBIERTA

##### 4.5.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA DE CUBIERTA

###### 4.5.1.1. Acciones de peso propio

Según catálogo, la viga Delta tiene un peso propio de 70,51 KN.

$$pp \text{ viga delta} = 68,62 \text{ KN} / 17,55 \text{ m} = 3,91 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ cubierta} = \text{Peso propio correas-panel}$$

$$pp \text{ cubierta} = 1,03 \text{ KN/m} \cdot 8 \text{ (correas que soporta la viga)} = 8,24 \text{ KN/m}$$

###### 4.5.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

$$q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0,6 \cdot 8,72 \cdot \cos 5,71^\circ = 5,20 \text{ KN/m}$$

$$q_n^* = q_n \cdot 1,5 = 7,80 \text{ KN/m}$$

###### 4.5.1.3. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

###### 4.5.1.4 Suma de acciones sobre la viga delta

$$q \text{ total delta}^* = q_n^* + q \text{ pp delta} + q \text{ pp cubierta}$$

$$q \text{ total delta}^* = 7,80 \text{ KN/m} + 3,91 \text{ KN/m} + 8,24 \text{ KN/m} = 19,95 \text{ KN/m}$$

#### 4.5.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA DE CUBIERTA

Se tiene en cuenta que, las vigas delta se toman como vigas apoyadas sobre dos extremos, siendo la distancia entre ejes de pilares de 17,55 m.

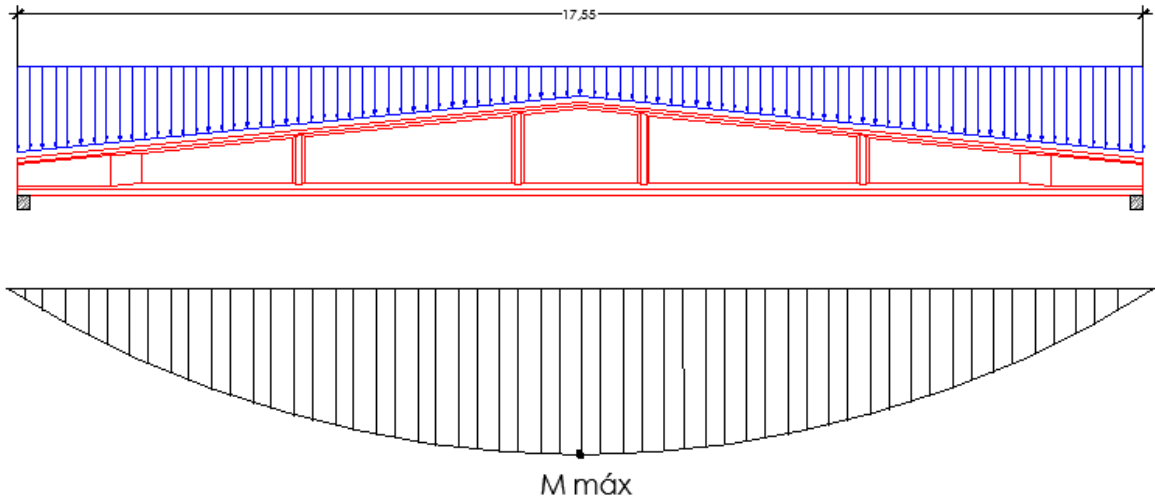


Fig. 5.  $M_{\text{máx}}$  viga Delta

$$M_{\text{max}^*} = 1/8 \cdot q_{\text{total delta}^*} \cdot L^2 = 768,08 \text{ KN-m}$$

Comparando el  $M_{\text{máx}}$  calculado con el momento último dado por el fabricante, se comprueba que la viga es válida para soportar las solicitaciones a las que es sometida. ( $M_{\text{máx}} < 1697 \text{ KN-m}$ ).

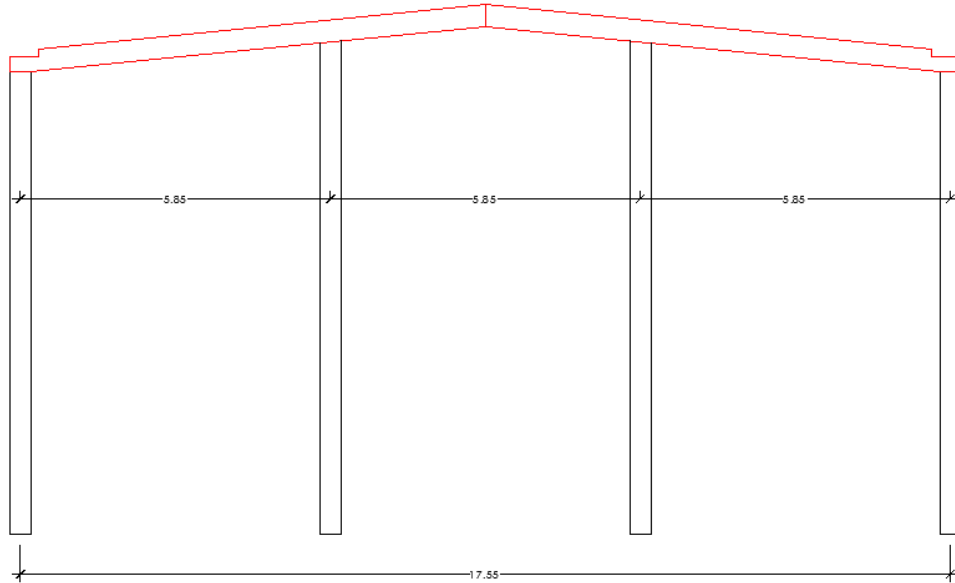
#### 4.6. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS JACENAS DE LOS PORTICOS DE FACHADA VR40-1

Para las jácenas de pórtico de fachada, por su sencillez y acabado, se han elegido vigas de cubierta rectangulares del catálogo de RIPHORSA. Dadas las características de la nave, sin forjados, pisos u otras solicitaciones de orden mayor, la empresa RIPHORSA recomienda el uso de vigas rectangulares 40x40 cm (tamaño mínimo de viga).

Pórtico compuesto por dos jácenas de vigas Rectangulares 40x40 cm, que van desde los pilares laterales de la estructura principal hasta la cumbrera, con una separación eje pilar-cumbrera de 8,78 m, y unidas entre si por unión por placa de acero atornillada.

Características de la viga:

Luz viga equivalente.....	17,55 m
Separación apoyos.....	5,85 m
Intereje.....	4,36 m
Pendiente.....	10% (5,71°)
Peso.....	4,00 KN/m



#### 4.6.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA

##### 4.6.1.1. Acciones de peso propio

$$pp \text{ jácena VR40-1} = 4,00 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ cubierta} = pp \text{ correas-panel}$$

$$pp \text{ cubierta} = 1,03 \text{ KN/m} \cdot 8 \text{ (correas que soporta la viga)} = 8,24 \text{ KN/m}$$

##### 4.6.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

$$q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0,6 \cdot 4,36 \cdot \cos 5,71^\circ = 2,60 \text{ KN/m}$$

$$q_n^* = q_n \cdot 1,5 = 3,90 \text{ KN/m}$$

##### 4.6.1.3. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

##### 4.6.1.4. Suma de acciones sobre la jácena de pórtico de fachada

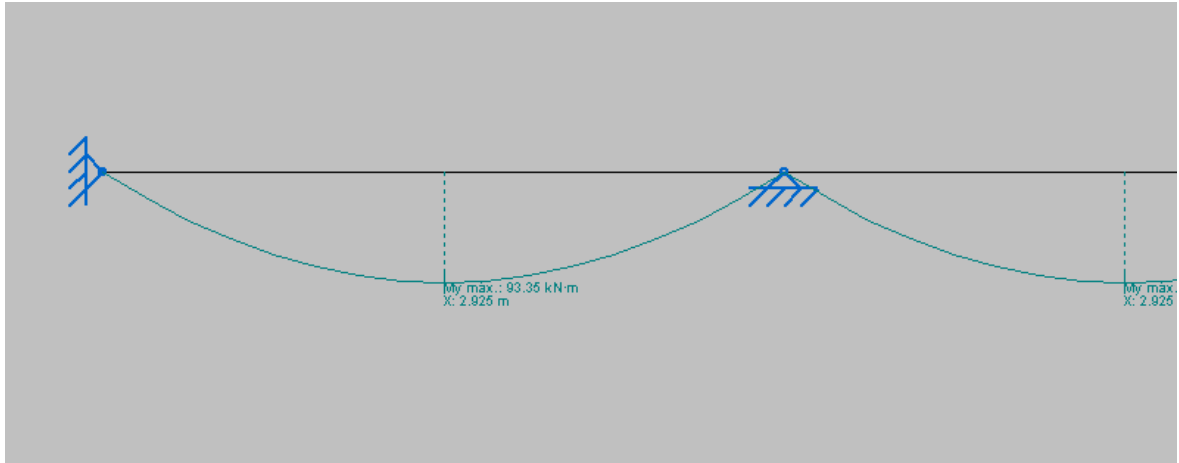
$$q_{\text{total jácena}^*} = q_n^* + q_{pp \text{ jácena}} + q_{pp \text{ cubierta}}$$

$$q_{\text{total jácena}^*} = 3,90 \text{ KN/m} + 4,00 \text{ KN/m} + 8,24 \text{ KN/m} = 16,14 \text{ KN/m}$$

#### 4.6.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA DE PORTICO DE FACHADA

Para el cálculo y dimensionado de la viga se tiene en cuenta que las dos jácenas del pórtico de fachada, a efectos de cálculo, se toman como una sola viga horizontal con cuatro apoyos, separados entre si 5,85 m. A partir del programa de cálculo NUEVO METAL 3D de CYPE INGENIEROS se obtiene un momento máximo de:





$$M_{max} = 93,35 \text{ KN-m}$$

En este tipo de vigas, a diferencia de los demás componentes de la estructura de cubierta, que vienen ya predefinidos, se realiza un armado específico según las solicitaciones que sufra cada viga. La empresa RIPHORSA, conociendo las solicitaciones a las que son expuestas las vigas, fabricará la viga con el armado correspondiente.

#### 4.7. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DEL CUBIERTO VR40-2

Jácena de viga Rectangular de 40x40 cm, que va desde los pilares laterales del cubierto hasta los pilares laterales de la estructura principal, con una separación entre ejes de 6,55 m.

Características de la viga:

Luz viga.....6,55 m  
 Intereje.....2,90 m  
 Pendiente.....10% (5,71°)  
 Peso.....4,00 KN/m

##### 4.7.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA

###### 4.7.1.1. Acciones de peso propio

$$pp \text{ jácena VR40-2} = 4,00 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ cubierta} = \text{Peso propio correas-panel}$$

$$pp \text{ cubierta} = 1,03 \text{ KN/m} \cdot 2 \text{ (correas que soporta la viga)} = 2,06 \text{ KN/m}$$

###### 4.7.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

$$q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0,6 \cdot 2,90 \cdot \cos 5,71^\circ = 1,73 \text{ KN/m}$$

$$q_n^* = q_n \cdot 1,5 = 2,60 \text{ KN/m}$$

###### 4.7.1.3. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

## 4.7.1.4. Suma de acciones sobre la jácena

$$q \text{ total jácena}^* = q n^* + q \text{ pp jácena} + q \text{ pp cubierta}$$

$$q \text{ total jácena}^* = 2,60 \text{ KN/m} + 4,00 \text{ KN/m} + 2,06 \text{ KN/m} = 8,66 \text{ KN/m}$$

## 4.7.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA

Se tiene en cuenta que, la jácena se toma como viga apoyada sobre dos extremos, con una luz de 6,55 m.

$$M \text{ máx}^* = 1/8 \cdot q \text{ total jácena}^* \cdot L^2 = 46,44 \text{ KN-m}$$

En este tipo de vigas, a diferencia de los demás componentes de la estructura de cubierta que vienen ya predefinidos, se realiza un armado específico según las solicitaciones que sufra cada viga. La empresa RIPHORSA, conociendo las solicitaciones a las que son expuestas las vigas, fabricará la viga con el armado correspondiente.

## 4.8. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS JACENAS DEL CUBIERTO VR40-3

Jácenas de vigas Rectangulares de 40x40 cm, que van desde los pilares laterales de la nave hasta los pilares laterales de la estructura principal, con una separación entre ejes de 6,55 m.

Características de la viga:

Luz viga.....	6,55 m
Intereje.....	7,30 m
Pendiente.....	10% (5,71°)
Peso.....	4,00 KN/m

## 4.8.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA

## 4.8.1.1. Acciones de peso propio

$$pp \text{ jácena VR40-3} = 4,00 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ cubierta} = \text{Peso propio correas-panel}$$

$$pp \text{ cubierta} = 1,03 \text{ KN/m} \cdot 2 \text{ (correas que soporta la viga)} = 2,06 \text{ KN/m}$$

## 4.8.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

$$q n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0,6 \cdot 7,30 \cdot \cos 5,71^\circ = 4,36 \text{ KN/m}$$

$$q n^* = q n \cdot 1,5 = 6,54 \text{ KN/m}$$

## 4.8.1.3. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

## 4.8.1.4. Suma de acciones sobre la jácena

$$q \text{ total jácena} = q n^* + q \text{ pp jácena} + q \text{ pp cubierta}$$

$$q \text{ total jácena} = 6,54 \text{ KN/m} + 4,00 \text{ KN/m} + 2,06 \text{ KN/m} = 12,60 \text{ KN/m}$$

#### 4.8.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA

Se tiene en cuenta que, las jácenas se toman como vigas apoyadas sobre dos extremos, con una luz de 6,55 m.

$$M_{max} = 1/8 \cdot q_{total} \text{ jácena} \cdot L^2 = 67,55 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

En este tipo de vigas, a diferencia de los demás componentes de la estructura de cubierta que vienen ya predefinidos, se realiza un armado específico según las solicitaciones que sufra cada viga. La empresa RIPHORSA, conociendo las solicitaciones a las que son expuestas las vigas, fabricará la viga con el armado correspondiente.

#### 4.9. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LA JACENA DEL CUBIERTO VR40-4

Jácena de viga Rectangular de 40x40 cm, que va desde los pilares laterales de la nave hasta los pilares laterales de la estructura principal, con una separación entre ejes de 6,55 m.

Características de la viga:

Luz viga.....6,55 m  
Intereje.....1,60 m  
Pendiente.....10% (5,71°)  
Peso.....4,00 KN/m

#### 4.6.1. ACCIONES SOBRE LA JACENA

##### 4.6.1.1. Acciones de peso propio

$$pp \text{ jácena VR40-4} = 4,00 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ cubierta} = \text{Peso propio correas-panel}$$

$$pp \text{ cubierta} = 1,03 \text{ KN/m} \cdot 2 \text{ (correas que soporta la viga)} = 2,06 \text{ KN/m}$$

##### 4.6.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

$$q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0,6 \cdot 1,60 \cdot \cos 5,71^\circ = 0,95 \text{ KN/m}$$

$$q_n^* = q_n \cdot 1,5 = 1,43 \text{ KN/m}$$

##### 4.6.1.3. Acciones debidas al viento

No implica una carga suficiente para tener que ser calculada, ya que las piezas prefabricadas del catálogo de Riphorsa ya vienen dimensionadas para estas acciones.

##### 4.6.1.4. Suma de acciones sobre la jácena de pórtico de fachada

$$q_{total} \text{ jácena} = q_n^* + q_{pp} \text{ jácena} + q_{pp} \text{ cubierta}$$

$$q_{total} \text{ jácena} = 1,43 \text{ KN/m} + 4,00 \text{ KN/m} + 2,06 \text{ KN/m} = 7,49 \text{ KN/m}$$

#### 4.6.2. CALCULO DEL MOMENTO ULTIMO SOBRE LA JACENA

Se tiene en cuenta que, la jácena se toma como viga apoyada sobre dos extremos, con una luz de 6,55 m.

$$M_{m\acute{a}x^*} = 1/8 \cdot q_{total} \text{ jácena}^* \cdot L^2 = 40,18 \text{ KN}\cdot\text{m}$$

En este tipo de vigas, a diferencia de los demás componentes de la estructura de cubierta que vienen ya predefinidos, se realiza un armado específico según las solicitaciones que sufra cada viga. La empresa RIPHORSA, conociendo las solicitaciones a las que son expuestas las vigas, fabricará la viga con el armado correspondiente.

## 5. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LOS PILARES Y LA CIMENTACION

### 5.1. ELECCION DE LOS PILARES Y CIMENTACION

#### 5.1.1. ELECCION DE PILARES

Elegida la viga DELTA como jácena de cubierta principal, corresponde la colocación de pilares 40x\_\_cm. La empresa RIPHORSA, ya de primeras nos indica la utilización de pilares 40x40 cm (tamaño mínimo), dado que la nave no sufre de cargas mayores como podrían ser naves con varios pisos.

#### 5.1.1. ELECCION CIMENTACION

Según el estudio geotécnico del la Ciudad Agroalimentaria de Tudela, el suelo tiene las siguientes características:

Calidad del terreno.....ARENAS LIMOSAS  
Peso específico del terreno.....1,9 Tm/m<sup>3</sup>  
Coeficiente de trabajo del terreno.....1,5 Kg/cm<sup>2</sup>

El fabricante de la estructura, para este tipo de naves y teniendo en cuenta las características del terreno, aconseja realizar la cimentación de las zapatas mediante el método de unión en "cáliz". Empotramiento de 70 cm y cajones tal y como describen los planos adjuntos.

Las zapatas que aguantan los pilares de los contenedores, al no tener grandes solicitaciones, se hacen por el método "in-situ".

### 5.2. CALCULO DE CARGAS Y DIMENSIONADO DE LA CIMENTACION

Para el cálculo y dimensionado de la cimentación, se procede a través del programa de cálculo CYPECAD de CYPE INGENIEROS. A partir del cálculo de las cargas resultantes en la base de los pilares, se introducen manualmente y se obtiene la cimentación adecuada.

A tener en cuenta que, a efectos de cálculo:

- Las estructuras formadas por los pilares P1, P2 y P3, se calculan como pórticos empotrados, con las cargas permanentes que correspondan de viento, nieve y peso propio.
- El resto de pilares se calculan como una ménsula empotrada, pues el efecto pórtico de los pórticos de fachada no será significativo, al tener 4 y 5 pilares con una separación <6m.
- De las acciones de viento sobre la nave industrial, sólo se tienen en cuenta las de fachada, ya que las solicitaciones que se originan en la cubierta no son de gran relevancia al tener la estructura un peso propio elevado.

Para el cálculo de las cargas resultantes en las bases de los pilares, se distinguen dos métodos:

- En el primero, se ha echado mano del programa NUEVO METAL 3D de CYPE INGENIEROS, para calcular las reacciones de los Pórticos:
  - Pórtico 1: formado por una viga DELTA, una jácena de la zona de cubierto VR40-3 y los pilares P1, P2 y P3.
  - Pórtico 2: formado por una viga DELTA y pilares P1.
  - Pórtico 3: formado por dos jácenas VR40-1 de pórtico de fachada, una jácena de la zona de cubierto VR40-4 y los pilares P4, P5, P8 y P10.
  - Pórtico 4: formado por dos jácenas VR40-1 de pórtico de fachada y los pilares P4 y P5.

Introduciendo en este las cargas permanentes de peso propio, nieve y viento de la estructura.

- El segundo, mediante un cálculo manual, tomando los pilares como ménsulas empotradas.

Las acciones a tener en cuenta para obtener las reacciones en la base de los pilares son las siguientes:

- Acciones de peso de la estructura:

Son las cargas que influyen en el pilar, incluyendo las de peso propio y la sobrecarga de nieve.

- Acciones de viento:

Según el anexo D del CTE, la zona donde se encuentra la nave es zona C, con una carga  $q_b = 0,52 \text{ KN/m}^2$ .



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

Para calcular la carga de viento  $q_e$  se utilizará la ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e$  = Coeficiente de exposición, variable con la altura del punto considerado, en función del grado de aspereza del entorno donde se encuentra ubicada la construcción. Se determina de acuerdo con lo establecido en 3.3.3. del CTE. En este caso, para Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 10 m, el  $C_e$  es de 1,7.

Tabla 3.4. Valores del coeficiente de exposición  $c_e$

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

$C_p$  = Coeficiente eólico o de presión, dependiente de la forma y orientación de la superficie respecto al viento, y en su caso, de la situación del punto respecto a los bordes de esa superficie; un valor negativo indica succión. Dado que la nave industrial no tiene grandes huecos, que podrían ocasionar presiones interiores significativas, su valor se establece en el anejo D, tabla D.3 para coeficientes de fachadas.

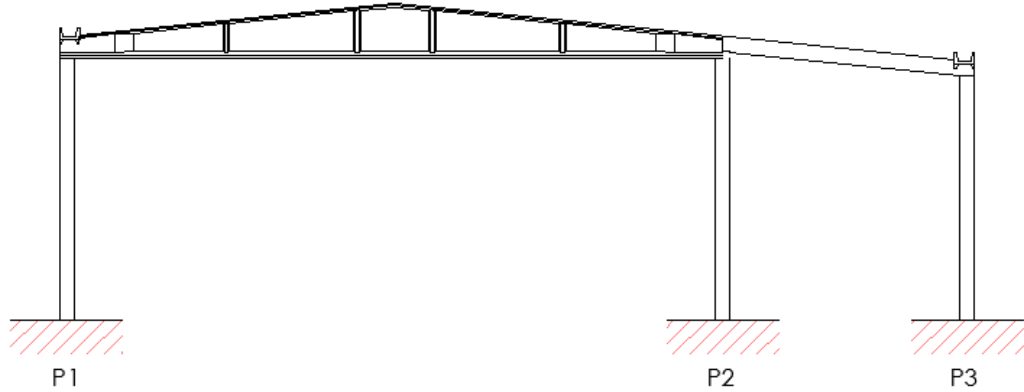
Tabla D.3 Paramentos verticales

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

Los pilares se clasifican en grupos según las solicitaciones a las que son sometidos, de la manera siguiente:

### 5.2.1. PORTICO 1

Formado por una viga DELTA, la jácena de cubierta VR40-3 y los pilares P1, P2 y P3.



#### GRUPO 1 (P1 en planos)

Pilares laterales de la estructura principal, que forman parte de los pórticos, y soportan el peso total de la cubierta, las jácenas de viga delta y la viga portacanalón.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,00 m  
Peso.....4,00 KN/m  
Intereje.....8,72 m

#### GRUPO 2 (P2 en planos)

Pilares laterales de la estructura principal, que forman parte de los pórticos, y soportan el peso total de la cubierta, las jácenas de viga delta y la jácena del cubierto VR40.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,00 m  
Peso.....4,00 KN/m  
Intereje.....8,72 m

#### GRUPO 3 (P3 en planos)

Pilares laterales de la estructura del cubierto, y soportan el peso de la cubierta, la jácena del cubierto VR40 y la viga portacanalón.

Características del pilar:

Longitud pilar.....6,56 m  
Peso.....4,00 KN/m  
Intereje.....7,20 m

#### 5.2.1.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar } P1 = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,00 \text{ m} = 28,00 \text{ KN}$$

$$pp \text{ pilar } P2 = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,00 \text{ m} = 28,00 \text{ KN}$$

$$pp \text{ pilar } P3 = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 6,56 \text{ m} = 26,24 \text{ KN}$$

$$q \text{ total } \Delta^* = 19,95 \text{ KN/m}$$

$$q \text{ total } \text{jácena}^* \text{ VR40-3} = 13,86 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ viga portacanalón } P1 = 2,59 \text{ KN/m} \cdot 8,72 \text{ m} = 22,58 \text{ KN}$$

$$pp \text{ viga portacanalón } P3 = 2,59 \text{ KN/m} \cdot 7,20 \text{ m} = 18,65 \text{ KN}$$

#### 5.2.1.2. Acciones de sobrecarga de nieve

Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.

#### 5.2.1.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Para P1:

Donde:

$$C_e \rightarrow \text{tabla 3.4 } C_e=1,7$$

$$C_p \rightarrow \text{tabla D.3 } C_p=0,8$$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^* = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,72 \text{ m} \cdot 1,5 = 9,16 \text{ KN/m}$$

Para P2:

Donde:

$$C_e \rightarrow \text{tabla 3.4 } C_e=1,7$$

$$C_p \rightarrow \text{tabla D.3 } C_p=-0,5 \text{ (Negativo indica succión)}$$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,5 = 0,44 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^* = 0,44 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,72 \text{ m} \cdot 1,5 = 5,75 \text{ KN/m}$$

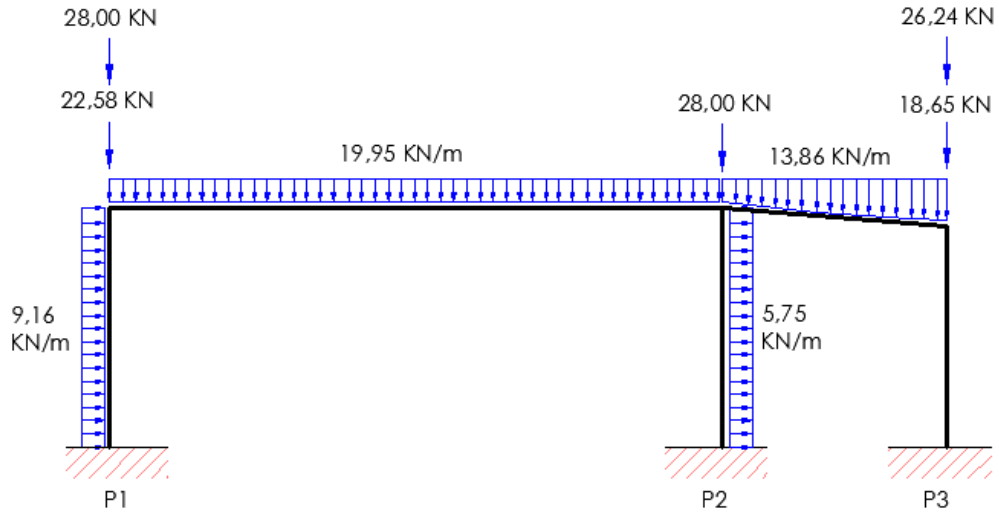
Para P3:

No se consideran al no tener fachada.

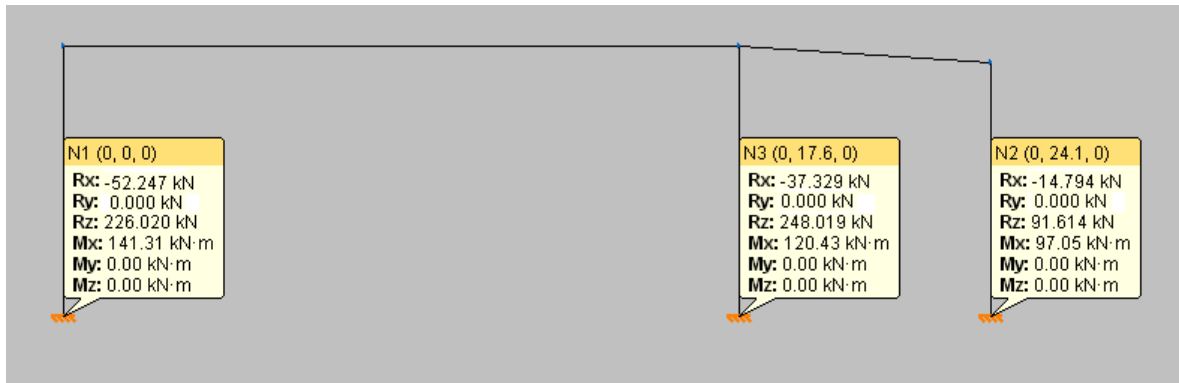


5.2.1.4. Cálculo de las resultantes en la base del pilar

Una vez calculadas las acciones que afectan al pórtico, queda una estructura equivalente:



Se introducen las acciones en el programa de cálculo CYPE INGENIEROS, y los resultados son los siguientes:



Resultantes para PORTICO 1:

En P1:

N = 226,02 KN  
 Qy = - 52,25 KN  
 My = - 141,31 KN · m

En P2:

N = 248,02 KN  
 Qy = - 37,33 KN  
 My = - 120,43 KN · m

En P3:

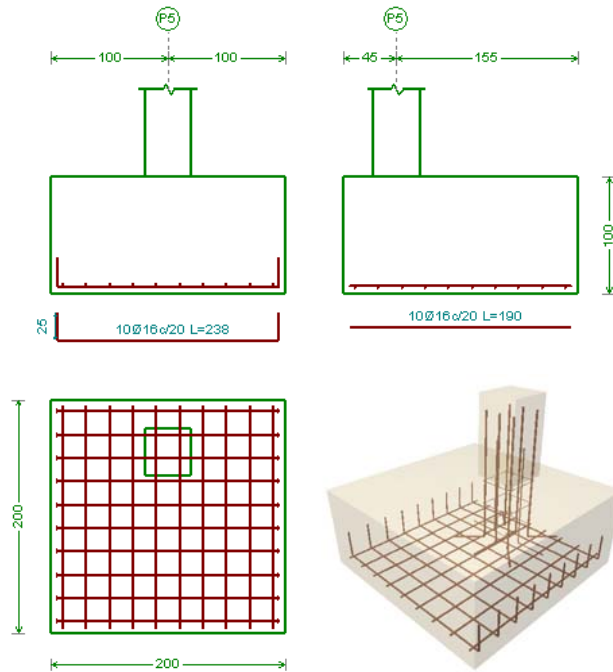
N = 91,61 KN  
 Qy = - 14,79 KN  
 My = -97,05 KN · m

5.2.1.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHORSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

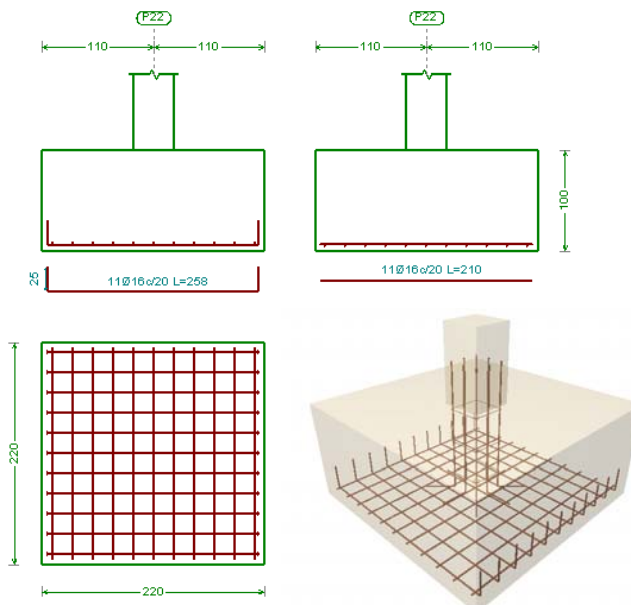
**Pilares P1:**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas excéntricas, excentricidad 45 cm, con unas dimensiones de 200 x 200 cm, un canto de 100 cm, y un empujamiento inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



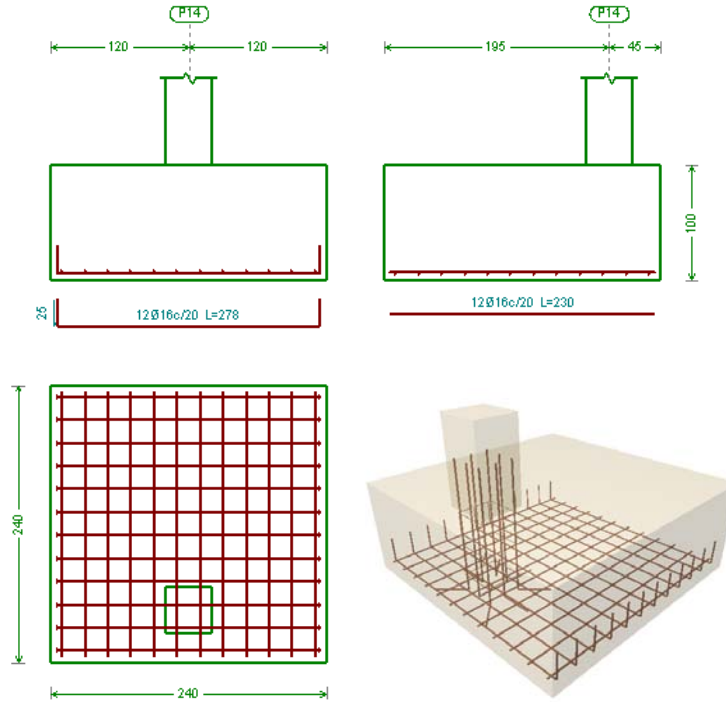
**Pilares P2:**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 220 x 220 cm, un canto de 100 cm, y un empujamiento inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



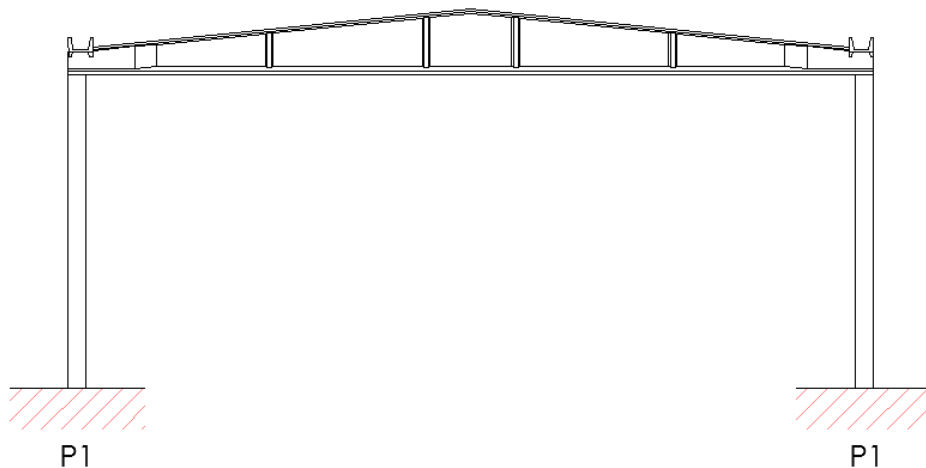
**Pilares P3:**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas excéntricas, excentricidad de 45 cm, con unas dimensiones de 240 x 240 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



**5.2.2. PORTICO 2**

Formado por una viga DELTA y los pilares P1.



**GRUPO 1 (P1 en planos)**

Pilares laterales de la estructura principal, que forman parte de los pórticos, y soportan el peso total de la cubierta, las jácenas de viga delta y la viga portacanalón.

## Características del pilar:

Longitud pilar.....7,00 m  
 Peso.....4,00 KN/m  
 Intereje.....8,72 m

## 5.2.2.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar } P1 = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,00 \text{ m} = 28,00 \text{ KN}$$

$$q \text{ total } \Delta^* = 19,95 \text{ KN/m}$$

$$pp \text{ viga portacanalón } P1 = 2,59 \text{ KN/m} \cdot 8,72 \text{ m} = 22,58 \text{ KN}$$

## 5.2.2.2. Acciones de sobrecarga de nieve

Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.

## 5.2.2.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3 Distinguimos los P1 de las dos fachadas, D(Este) y E(Oeste):

$$C_p(P1D)=0,8$$

$$C_p(P1E)=-0,5(\text{Negativo indica succión})$$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e(P1D) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$q_e(P1E) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,5 = 0,44 \text{ KN/m}^2$$

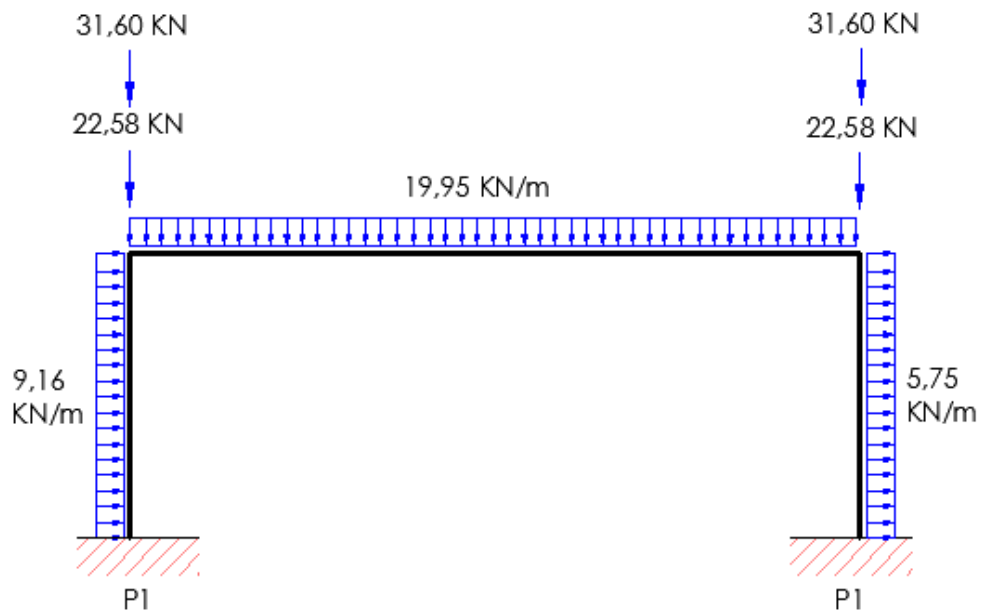
$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^*(P1D) = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,72 \text{ m} \cdot 1,5 = 9,16 \text{ KN/m}$$

$$Q_e^*(P1E) = 0,44 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,72 \text{ m} \cdot 1,5 = 5,75 \text{ KN/m}$$

## 5.2.2.4. Cálculo de resultantes en la base del pilar

Una vez calculadas las acciones que afectan al pórtico, queda una estructura equivalente:



Se introducen las acciones en el programa de cálculo CYPE INGENIEROS, y los resultados son los siguientes:



Resultantes para PORTICO 2:

En P1 (Este):

N = 226,02 KN  
 Qy = - 59,64 KN  
 My = - 193,08 KN ·m

En P1 (Oeste):

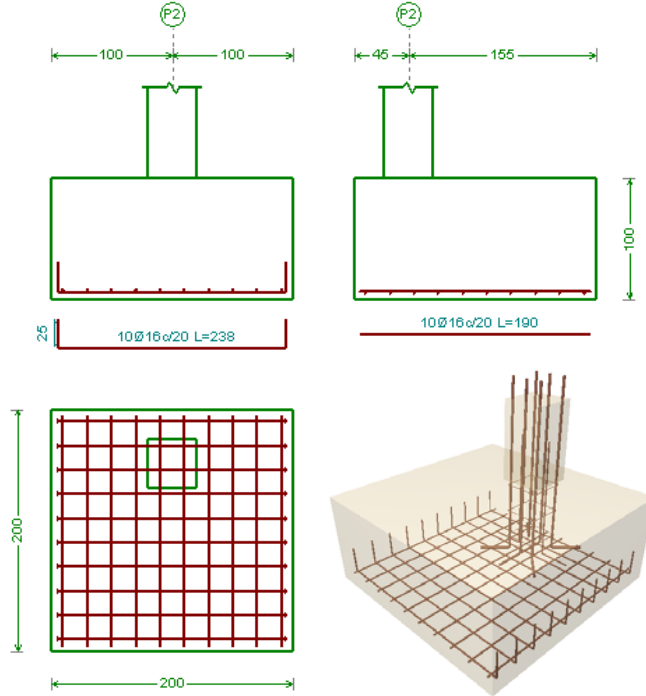
N = 226,02 KN  
 Qy = - 44,73 KN  
 My = - 172,21 KN ·m

#### 5.2.2.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHOSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

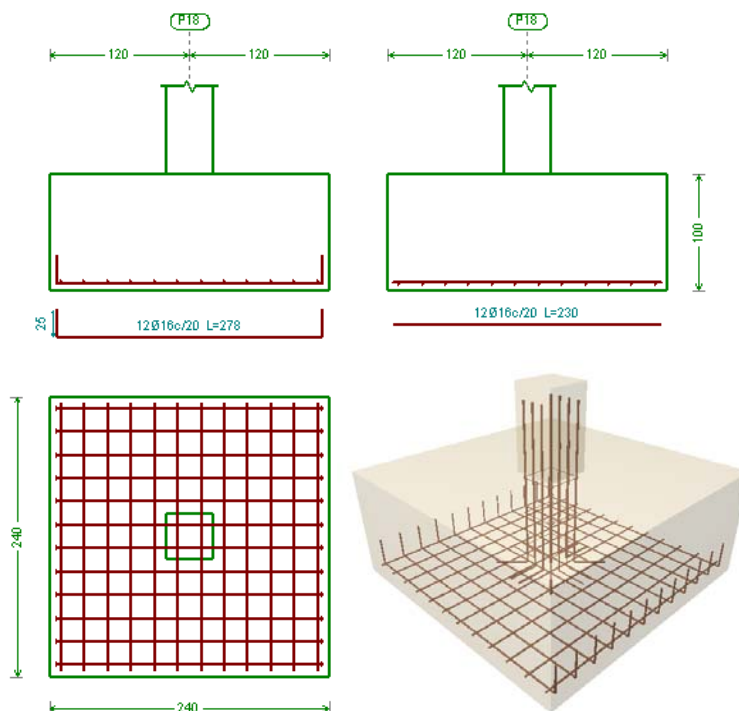
**Pilares P1 (Este):**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas excéntricas, excentricidad de 45 cm, con unas dimensiones de 200 x 200 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



**Pilares P1 (Oeste):**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 240 x 240 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



## 5.2.3. GRUPO 4 (P4 en planos)

Pilares extremos de la estructura principal de la nave, que forman parte de los pórticos de fachada, y soportan las jácenas de pórtico de fachada tipo VR40 y la viga portacanalón.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,21 m  
 Peso.....4,00 KN/m  
 Intereje fachada lateral.....4,36 m  
 Intereje fachada principal.....2,93 m

## 5.2.3.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar} = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 28,84 \text{ KN}$$

$$q \text{ total jácena} * \text{VR40-1} \cdot \text{intereje} = 16,14 \text{ KN/m} \cdot 2,93 \text{ m} = 47,21 \text{ KN}$$

$$pp \text{ viga portacanalón} = 2,59 \text{ KN/m} \cdot 4,36 \text{ m} = 11,29 \text{ KN}$$

## 5.2.3.2. Acciones de sobrecarga de nieve

Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.

## 5.2.3.3. Acciones de viento

Para estos pilares, al hacer esquina, se tienen que distinguir los efectos del viento en el plano perpendicular a la fachada lateral y los del perpendicular a la fachada frontal:

Efectos del viento en plano perpendicular a la fachada lateral:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3 Distinguimos los P4 de las dos fachadas, Este(D) y Oeste(E):

$$C_p(D)=0,8$$

$$C_p(E)= -0,5(\text{Negativo indica succión})$$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e(D) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$q_e(E) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,5 = 0,44 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e * = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e *(D) = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 4,36 \text{ m} \cdot 1,5 = 4,58 \text{ KN/m}$$

$$Q_e^*(E) = 0,44 \text{ KN/m}^2 \cdot 4,36 \text{ m} \cdot 1,5 = 2,89 \text{ KN/m}$$

Efectos del viento en plano perpendicular a la fachada principal:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3 Distinguimos los P4 de las dos fachadas, Este(A) y Oeste(C):

$C_p(A) = -1,2$  (Negativo indica succión)

$C_p(C) = -0,5$  (Negativo indica succión)

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e(D) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 1,2 = 1,06 \text{ KN/m}^2$$

$$q_e(E) = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,5 = 0,44 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^*(D) = 1,06 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,93 \text{ m} \cdot 1,5 = 4,66 \text{ KN/m}$$

$$Q_e^*(E) = 0,44 \text{ KN/m}^2 \cdot 2,93 \text{ m} \cdot 1,5 = 1,93 \text{ KN/m}$$

#### 5.2.3.4. Cálculo de resultantes en la base del pilar

A efectos de cálculo, se toma el pilar como una ménsula empotrada. A parte de la carga axial a la que es sometido el pilar por el peso de la cubierta y su peso propio, éste sufre un cortante y un momento, en su base, por la acción del viento.

#### Suma de acciones sobre los pilares del grupo 4

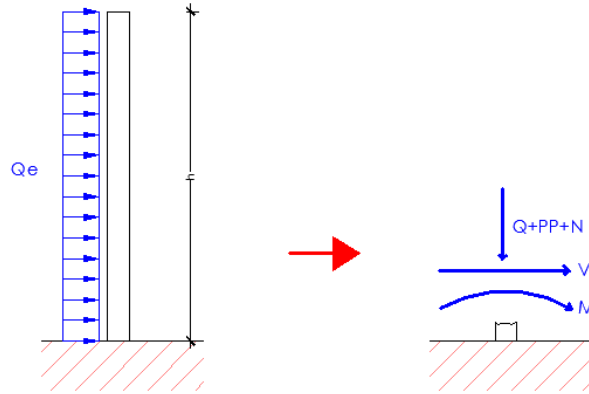
$q$  total pilares grupo 4 = (pp pilar +  $q$  total jácena\* VR40-1. intereje + pp viga portacanalón)

$$q \text{ total pilares grupo 4} = 28,84 \text{ KN/m} + 47,21 \text{ KN/m} + 11,29 \text{ KN/m} = 87,34 \text{ KN}$$



**Cortante y momento por viento:**

- En plano perpendicular a la fachada lateral:



Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V (P4Este) = Q_e \cdot h = 4,58 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 33,02 \text{ KN}$$

$$V (P4Oeste) = Q_e \cdot h = 2,89 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 20,84 \text{ KN}$$

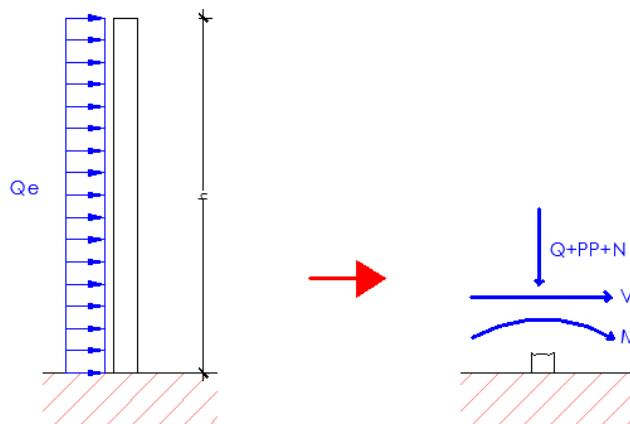
Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M (P4Este) = (Q_e \cdot h^2)/2 = (4,58 \text{ KN/m} \cdot (7,21 \text{ m})^2)/2 = 119,04 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M (P4Oeste) = (Q_e \cdot h^2)/2 = (2,89 \text{ KN/m} \cdot (7,21 \text{ m})^2)/2 = 75,11 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

- En plano perpendicular a la fachada principal:



Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V (P4D) = Q_e \cdot h = 4,66 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 33,59 \text{ KN}$$

$$V (P4E) = Q_e \cdot h = 1,93 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 13,91 \text{ KN}$$

Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M (P4D) = (Q_e \cdot h^2)/2 = (4,66 \text{ KN/m} \cdot (7,21 \text{ m})^2)/2 = 121,12 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M (P4E) = (Q_e \cdot h^2)/2 = (1,93 \text{ KN/m} \cdot (7,21 \text{ m})^2)/2 = 50,16 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Resultantes para GRUPO 4:

En P4(Sureste y Noreste):

$$N = 87,34 \text{ KN}$$

$$Q_y = - 33,02 \text{ KN}$$

$$M_y = - 119,04 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$Q_x = - 33,59 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$M_x = - 121,12 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

En P4(Noroeste):

$$N = 87,34 \text{ KN}$$

$$Q_y = - 20,84 \text{ KN}$$

$$M_y = - 75,11 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

$$Q_x = - 13,91 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

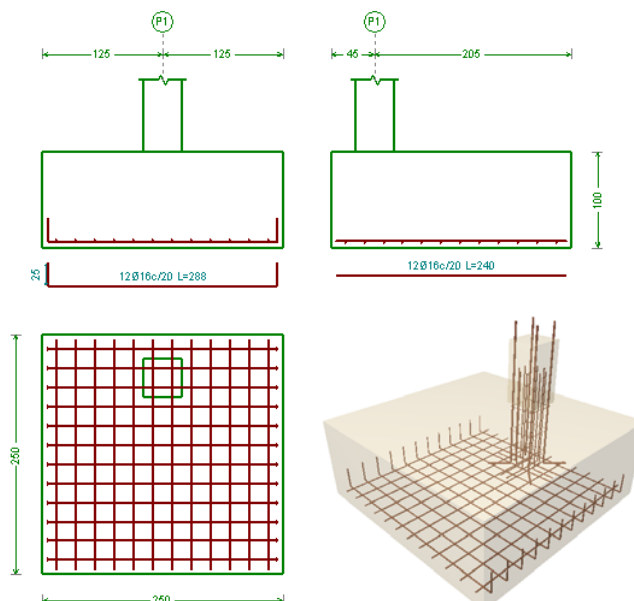
$$M_x = - 50,16 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

#### 5.2.3.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHOSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

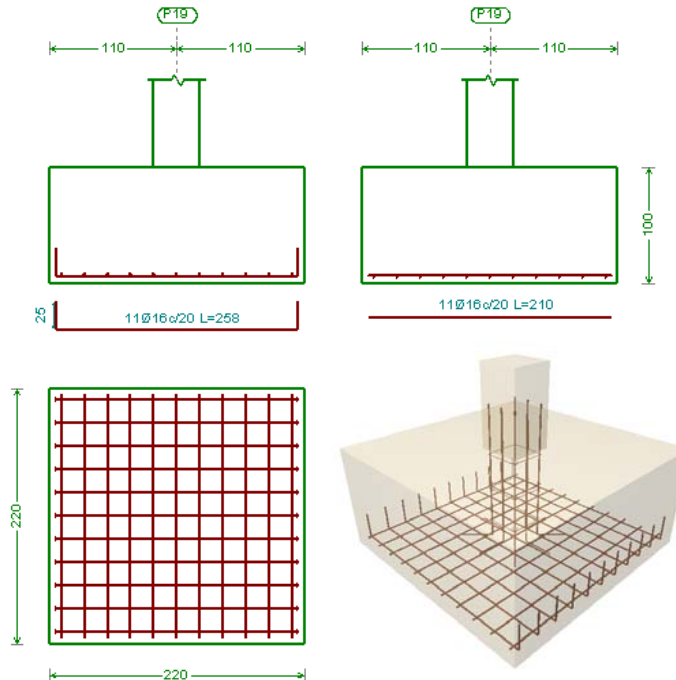
Pilares P4 (Sureste y Noreste):

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas excéntricas, excentricidad de 45 cm, con unas dimensiones de 250 x 250 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



**Pilares P4 (Noroeste):**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 220 x 220 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20 Ø 16-16 Ø, tal y como se detalla en la siguiente figura.



**5.2.4. GRUPO 5 (P5 en planos)**

Son los pilares centrales de los pórticos de fachada, que soportan el peso de la cubierta y las jácenas de pórtico de fachada tipo VR40.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,80 m  
 Peso.....4,00 KN/m  
 Intereje.....5,85 m

**5.2.4.1. Acciones de peso de la estructura**

$$pp \text{ pilar} = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,80 \text{ m} = 31,20 \text{ KN}$$

$$q \text{ total jácena} * \text{VR40-1: intereje} = 16,14 \text{ KN/m} \cdot 5,85 \text{ m} = 94,42 \text{ KN}$$

**5.2.4.2. Acciones de sobrecarga de nieve**

Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.

5.2.4.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3  $C_p = -0,8$  (Negativo indica succión)

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^* = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 5,85 \text{ m} \cdot 1,5 = 6,14 \text{ KN/m}$$

5.2.4.4. Cálculo de resultantes en la base del pilar

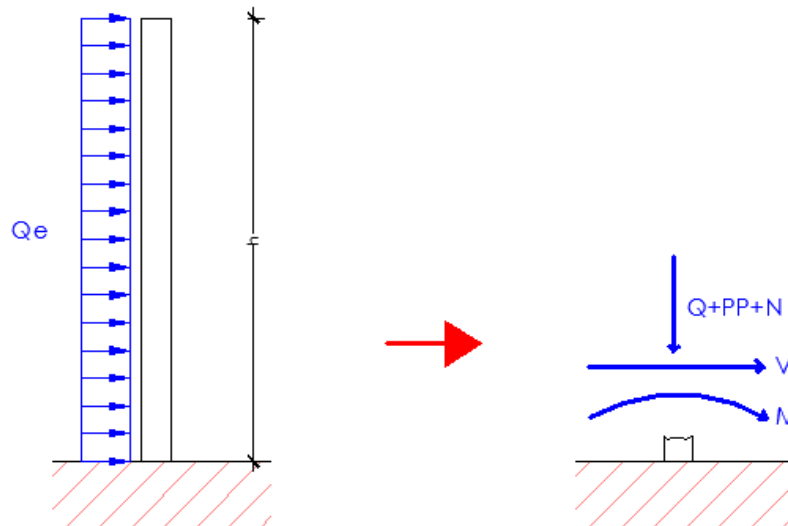
A efectos de cálculo, se toma el pilar como una ménsula empotrada. A parte de la carga axial a la que es sometido el pilar por el peso de la cubierta y su peso propio, éste sufre un cortante y un momento, en su base, por la acción del viento.

Suma de acciones sobre los pilares del grupo 5

$$q \text{ total pilares grupo 5} = (p_p \text{ pilar} + q \text{ total jácena} \cdot \text{VR40-1} \cdot \text{intereje})$$

$$q \text{ total pilares grupo 5} = 31,20 \text{ KN/m} + 94,42 \text{ KN/m} = 125,62 \text{ KN}$$

Cortante y momento por viento



Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V = Q_e \cdot h = 6,14 \text{ KN/m} \cdot 7,80 \text{ m} = 47,89 \text{ KN}$$

Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M = (Q_e \cdot h^2)/2 = (6,14 \text{ KN/m} \cdot (7,80 \text{ m})^2)/2 = 186,77 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Resultantes para GRUPO 5:

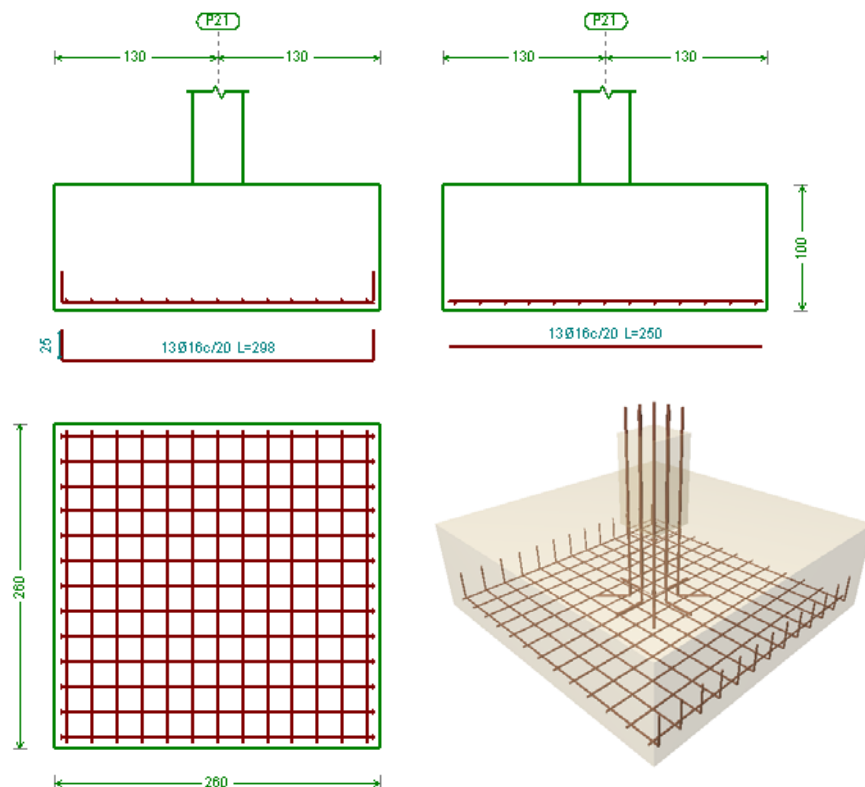
$$\begin{aligned} N &= 125,62 \text{ KN} \\ Q_x &= - 47,89 \text{ KN} \\ M_x &= - 196,77 \text{ KN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

#### 5.2.4.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHORSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

Pilares P5:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 260 x 260 cm, un canto de 100 cm, y un empujillado inferior ME 20-20  $\emptyset$  16-16  $\emptyset$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



### 5.2.5. GRUPO 6 (P6 y P7 en planos)

Pilares laterales de la estructura principal de la nave, utilizados en la pared de la medianería entre la tienda y el almacén, y que soportan únicamente acciones de viento de empuje y succión.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,50 m  
Peso.....4,00 KN/m  
Intereje.....4,36 m

#### 5.2.5.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar} = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,50 \text{ m} = 30,00 \text{ KN}$$

#### 5.2.5.2. Acciones de sobrecarga de nieve

*Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.*

#### 5.2.5.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3  $C_p=0,8$  y  $C_p=-0,7$ , escogemos un  $C_p=0,8$  para los dos

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

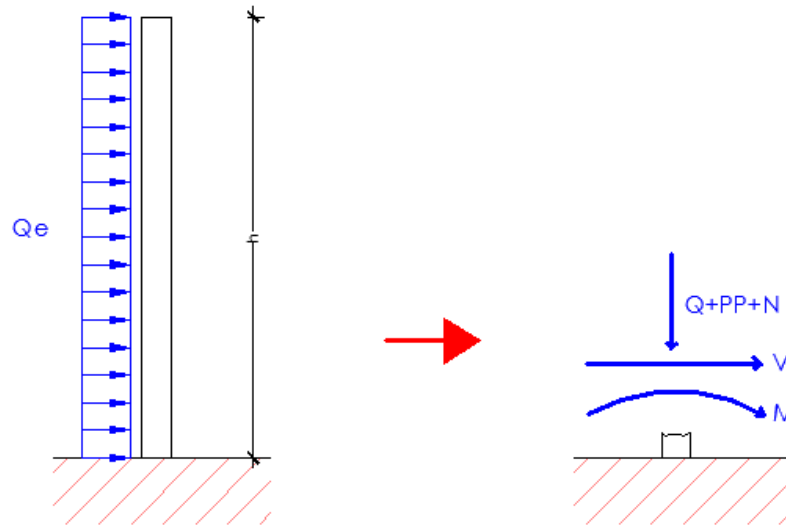
$$Q_e^* = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 4,36 \text{ m} \cdot 1,5 = 4,57 \text{ KN/m}$$

#### 5.2.5.4. Cálculo resultantes en la base del pilar

A efectos de cálculo, se toma el pilar como una ménsula empotrada. A parte de la carga axial a la que es sometido el pilar por el peso de la cubierta y su peso propio, éste sufre un cortante y un momento, en su base, por la acción del viento.

#### Suma de acciones sobre los pilares del grupo 6

$$q \text{ total pilares grupo 6} = pp \text{ pilar} = 30,00 \text{ KN}$$

Cortante y momento por viento

Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V = Q_e \cdot h = 4,57 \text{ KN/m} \cdot 7,50 \text{ m} = 34,27 \text{ KN}$$

Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M = (Q_e \cdot h^2)/2 = (4,57 \text{ KN/m} \cdot (7,50 \text{ m})^2)/2 = 128,53 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Resultantes para GRUPO 6:

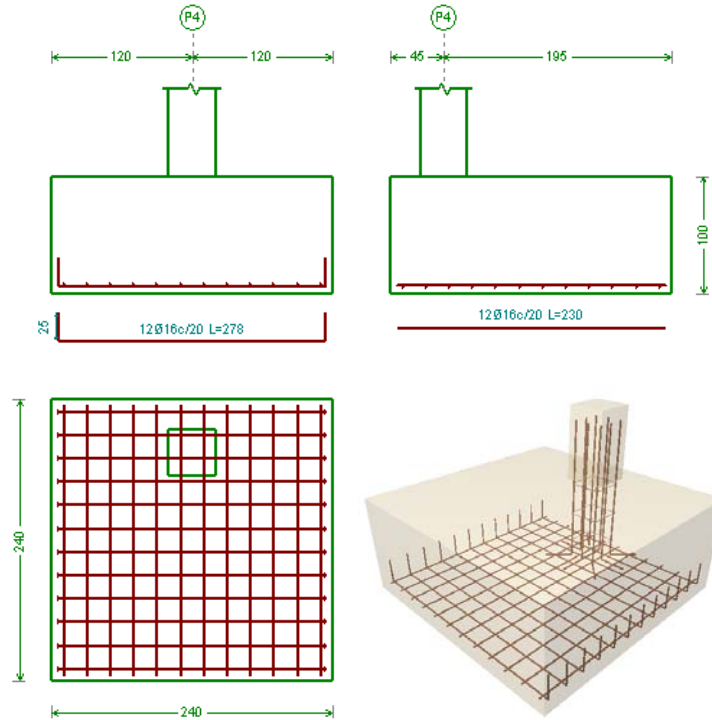
$$\begin{aligned} N &= 30,00 \text{ KN} \\ Q_y &= - 34,27 \text{ KN} \\ M_y &= - 128,53 \text{ KN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

## 5.2.5.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHORSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

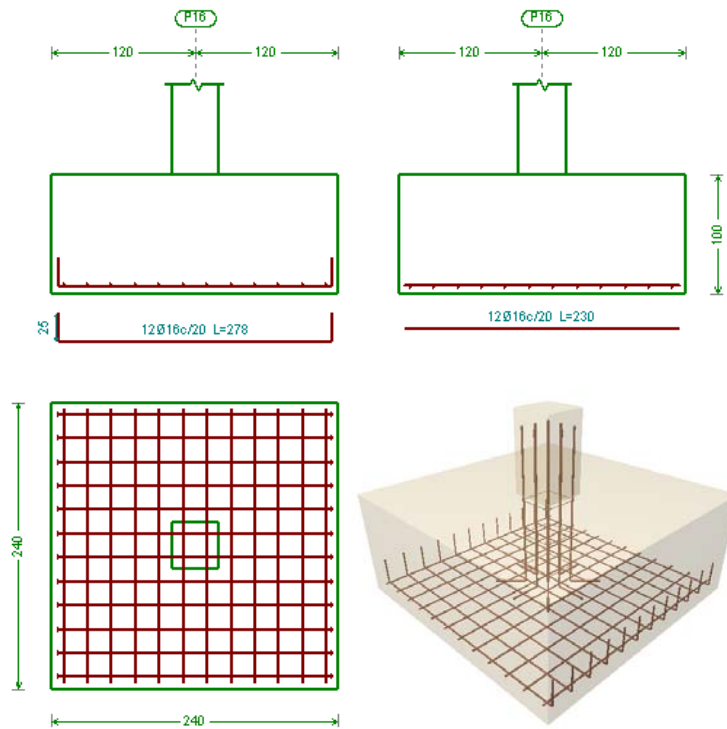
Pilares P6:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas excéntricas, excentricidad de 45 cm, con unas dimensiones de 240 x 240 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



**Pilares P7:**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 240 x 240 cm, un canto de 100 cm, y un empujamiento inferior ME 20-20 Ø 16-16 Ø, tal y como se detalla en la siguiente figura.





### 5.2.6. GRUPO 7 (P6a en planos)

Pilar central utilizado como apoyo para la pared de medianería entre la tienda y el almacén, y que en el caso más desfavorable podría soportar acciones de viento de empuje interior, sobre la pared de medianería.

Características del pilar:

Longitud pilar.....8,65 m  
Peso.....4,00 KN/m  
Intereje.....8,77 m

#### 5.2.6.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar} = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 8,65 \text{ m} = 34,60 \text{ KN}$$

#### 5.2.6.2. Acciones de sobrecarga de nieve

*Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.*

#### 5.2.6.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  no se tiene en cuenta, por no haber turbulencia

$C_p \rightarrow$  tabla 3.6  $C_p=0,4$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 0,4 = 0,20 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^* = 0,20 \text{ KN/m}^2 \cdot 8,77 \text{ m} \cdot 1,5 = 2,70 \text{ KN/m}$$

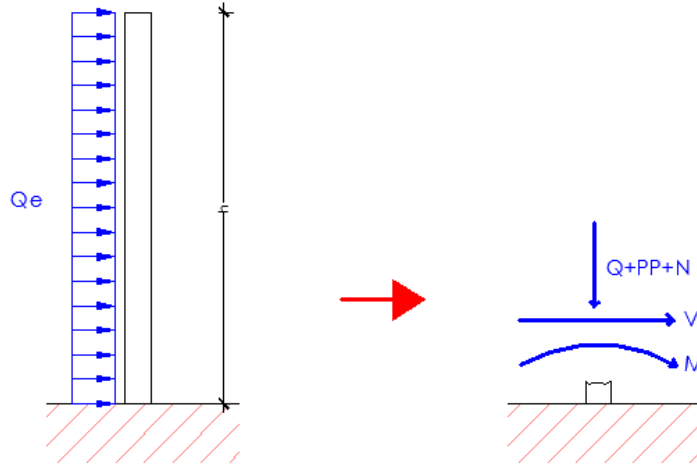
#### 5.2.6.4. Cálculo de resultantes en la base del pilar

A efectos de cálculo, se toma el pilar como una ménsula empotrada. A parte de la carga axial a la que es sometido el pilar por el peso de la cubierta y su peso propio, éste sufre un cortante y un momento, en su base, por la acción del viento.

#### Suma de acciones sobre los pilares del grupo 7

$$q \text{ total pilares grupo 7} = pp \text{ pilar} = 34,60 \text{ KN}$$

**Cortante y momento por viento**



Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V = Q_e \cdot h = 2,70 \text{ KN/m} \cdot 8,65 \text{ m} = 23,35 \text{ KN}$$

Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M = (Q_e \cdot h^2)/2 = (2,70 \text{ KN/m} \cdot (8,65 \text{ m})^2)/2 = 101,01 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Resultantes para GRUPO 7:

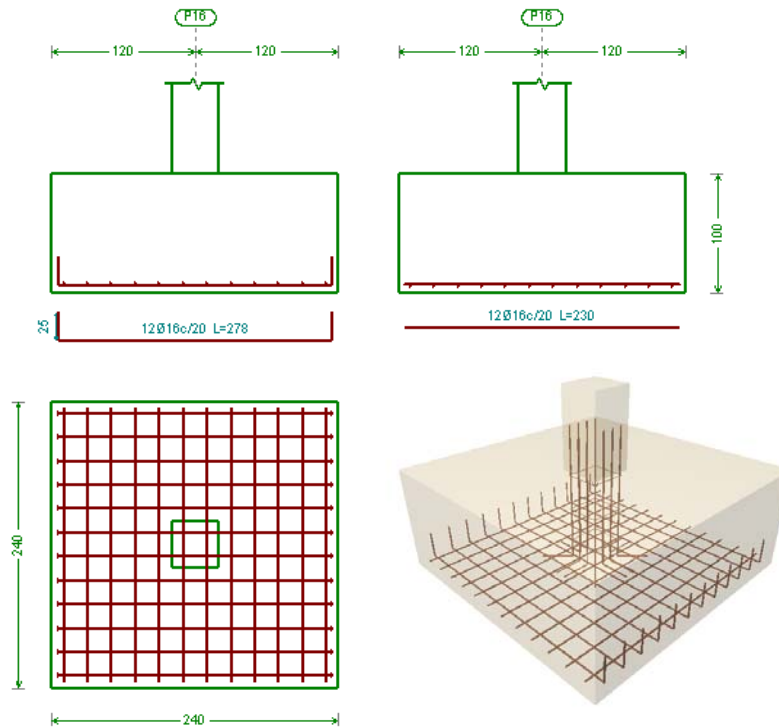
$$\begin{aligned} N &= 34,60 \text{ KN} \\ Q_x &= - 23,35 \text{ KN} \\ M_x &= - 101,01 \text{ KN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

**5.2.6.5. Dimensionado zapatas**

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHOSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

**Pilar P6a:**

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 240 x 240 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20  $\varnothing$  16-16  $\varnothing$ , tal y como se detalla en la siguiente figura.



#### 5.2.7. GRUPO 8 (P8 y P9 en planos)

Ambos pilares se sitúan en la misma fachada que el P3, y en cuanto a cargas son similares pero menos desfavorables, por lo que se toman los mismos resultados.

#### 5.2.8. GRUPO 9 (P10 en planos)

Pilar extremo de pórtico de fachada, y que soporta el peso de la cubierta y la jácena de pórtico de fachada además del cubierto tipo VR40.

Características del pilar:

Longitud pilar.....7,21 m  
 Peso.....4,00 KN/m  
 Intereje.....6,20 m

##### 5.2.8.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar} = 4,00 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 21,84 \text{ KN}$$

$$q \text{ total jácena} * \text{VR40-4} \cdot \text{intereje} = 7,49 \text{ KN/m} \cdot 6,20 \text{ m} = 46,43 \text{ KN}$$

##### 5.2.8.2. Acciones de sobrecarga de nieve

Las cargas vienen ya dimensionadas con la sobrecarga de nieve de apartados anteriores.

##### 5.2.8.3. Acciones de viento

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p$$

Donde:

$C_e \rightarrow$  tabla 3.4  $C_e=1,7$

$C_p \rightarrow$  tabla D.3  $C_p=0,8$

Se recurre a la fórmula de carga de viento para sacar la carga lineal:

$$q_e = 0,52 \text{ KN/m}^2 \cdot 1,7 \cdot 0,8 = 0,70 \text{ KN/m}^2$$

$$Q_e^* = q_e \cdot \text{intereje} \cdot 1,5$$

$$Q_e^* = 0,70 \text{ KN/m}^2 \cdot 6,20 \text{ m} \cdot 1,5 = 6,51 \text{ KN/m}$$

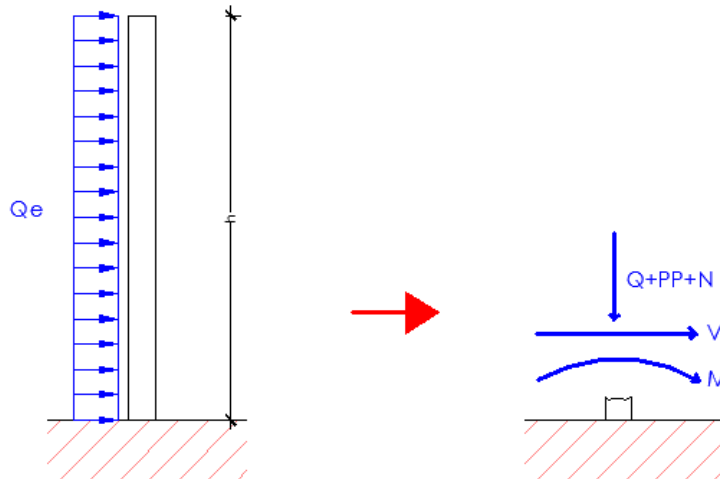
#### 5.2.8.4. Cálculo de resultantes en la base del pilar

A efectos de cálculo, se toma el pilar como una ménsula empotrada. A parte de la carga axial a la que es sometido el pilar por el peso de la cubierta y su peso propio, éste sufre un cortante y un momento, en su base, por la acción del viento.

#### Suma de acciones sobre los pilares del grupo 9

$q$  total pilares grupo 9 =  $pp$  pilar +  $q$  total jácena\* VR40-4 intereje = 68,27 KN

#### Cortante y momento por viento



Cortante (V), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$V = Q \cdot h$$

$$V = Q_e \cdot h = 6,51 \text{ KN/m} \cdot 7,21 \text{ m} = 46,93 \text{ KN}$$

Momento (M), según la fórmula para una ménsula empotrada:

$$M = \frac{Q \cdot h^2}{2}$$

$$M = (Q_e \cdot h^2)/2 = (6,51 \text{ KN/m} \cdot (7,21 \text{ m})^2)/2 = 169,20 \text{ KN} \cdot \text{m}$$

Resultantes para GRUPO 9:

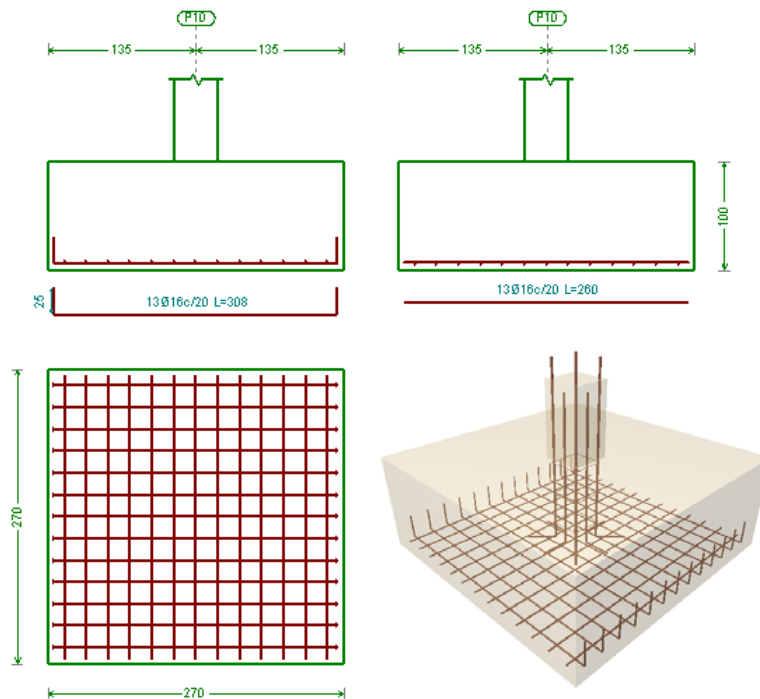
$$\begin{aligned} N &= 68,27 \text{ KN} \\ Q_x &= - 46,93 \text{ KN} \\ M_x &= - 169,20 \text{ KN} \cdot \text{m} \end{aligned}$$

#### 5.2.8.5. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHOSA-RIOESPRES, representadas en el anexo 1 de esta memoria, son:

#### Pilares P10:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 270 x 270 cm, un canto de 100 cm, y un emparrillado inferior ME 20-20 Ø 16-16 Ø, tal y como se detalla en la siguiente figura.



#### 5.2.9. GRUPO 10 (P11 en planos)

Pilares de apoyo de los contenedores de la primera planta, donde se sitúa la dirección y la sala de reuniones. En estos pilares las cargas que actúan son las de peso propio del contenedor, más la sobrecarga de suelo y cerramientos, más la sobrecarga de uso.

Características del pilar:

$$\begin{aligned} \text{Longitud pilar} &\dots\dots\dots 2,60 \text{ m} \\ \text{Peso} &\dots\dots\dots 2,00 \text{ KN/m} \end{aligned}$$

5.2.9.1. Acciones de peso de la estructura

$$pp \text{ pilar} = 2,00 \text{ KN/m} \cdot 2,60 \text{ m} = 5,20 \text{ KN}$$

sobrecarga de uso → se recurre a la tabla 3.1 del CTE-DB-SE-AE

Tabla 3.1. Valores característicos de las sobrecargas de uso

Categoría de uso		Subcategorías de uso		Carga uniforme [kN/m <sup>2</sup> ]	Carga concentrada [kN]
A	Zonas residenciales	A1	Viviendas y zonas de habitaciones en, hospitales y hoteles	2	2
		A2	Trasteros	3	2
B	Zonas administrativas			2	2
C	Zonas de acceso al público (con la excepción de las superficies pertenecientes a las categorías A, B, y D)	C1	Zonas con mesas y sillas	3	4
		C2	Zonas con asientos fijos	4	4
		C3	Zonas sin obstáculos que impidan el libre movimiento de las personas como vestíbulos de edificios públicos, administrativos, hoteles; salas de exposición en museos; etc.	5	4
		C4	Zonas destinadas a gimnasio u actividades físicas	5	7
		C5	Zonas de aglomeración (salas de conciertos, estadios, etc)	5	4
D	Zonas comerciales	D1	Locales comerciales	5	4
		D2	Supermercados, hipermercados o grandes superficies	5	7
E	Zonas de tráfico y de aparcamiento para vehículos ligeros (peso total < 30 kN)			2	20 <sup>(1)</sup>
F	Cubiertas transitables accesibles sólo privadamente <sup>(2)</sup>			1	2
G	Cubiertas accesibles únicamente para conservación <sup>(3)</sup>	G1 <sup>(7)</sup>	Cubiertas con inclinación inferior a 20°	1 <sup>(4)(6)</sup>	2
			Cubiertas ligeras sobre correas (sin forjado) <sup>(5)</sup>	0,4 <sup>(4)</sup>	1
		G2	Cubiertas con inclinación superior a 40°	0	2

Sobrecarga de uso = 2 KN

$$pp \text{ contenedor} = 22,50 \text{ KN}/2 = 11,25 \text{ KN}$$

5.2.9.2. Cálculo de resultantes en la base del pilar

Suma de acciones sobre los pilares del grupo 10

$$q \text{ total pilares grupo 10} = pp \text{ pilar} + \text{sobrecarga de uso} + pp \text{ contenedor} = 18,25 \text{ KN}$$

Resultantes para GRUPO 10:

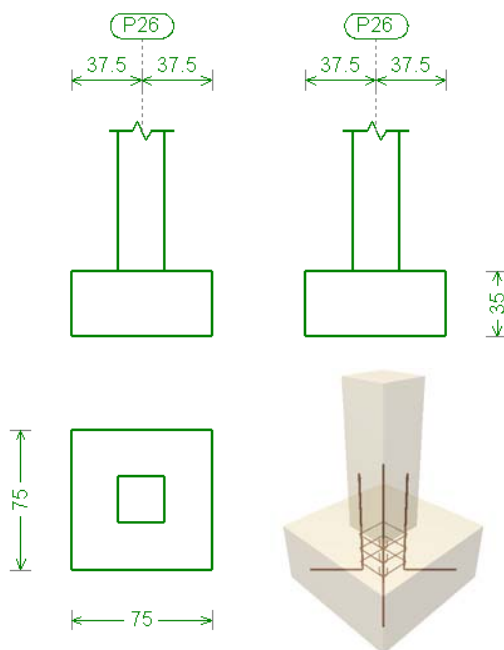
$$N = 18,25 \text{ KN}$$

5.2.9.3. Dimensionado zapatas

Los resultados obtenidos en el programa de cálculo CYPECAD, a partir de las especificaciones técnicas que tienen las zapatas de RIPHORSA-RIOESPRES, representadas en el **anexo 1** de esta memoria, son:

Pilares P11:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas céntricas con unas dimensiones de 75 x 75 cm, un canto de 35 cm. El tipo de cimentación en este caso es por método "in-situ"



## 6. CALCULO Y DIMENSIONADO DE LAS INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Se realiza un estudio, a nivel superficial, de las condiciones que la nave debe cumplir en materia de salubridad, según el documento CTE-DB-HS, en sus apartados:

- HS 1 Protección frente a la humedad
- HS 2 Recogida y evacuación de residuos
- HS 3 Calidad del aire interior
- HS 4 Suministro de agua
- HS 5 Evacuación de aguas para el cálculo

En base ellos, se toman las condiciones y los tipos de instalaciones necesarios para cumplir el CTE. Como por ejemplo: los tipos de juntas de dilatación en soleras, encuentros con muretes, etc (apartado HS 1); el tipo de ventilación de la nave, eligiendo extractores helicoidales (apartado HS 3); tipos de tuberías (apartado HS 4). Haciendo hincapié en el apartado HS 5 para el cálculo y dimensionado de las instalaciones de recogida aguas pluviales y fecales, que se detalla a continuación.

### 6.1. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION DE AGUAS FECALES

La instalación de recogida de aguas fecales se calcula según el CTE-DB-HS, en base al artículo 4.1 de la sección HS 5 (Evacuación de aguas residuales).

Con la ayuda de la tabla 4.1 se eligen las dimensiones de los diámetros de los desagües:

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
Fregadero	En batería	-	3,5	-
	De cocina	3	6	40
Fregadero	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0,5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios para una inclinación del 1 %, suficiente para este caso:

Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Mediante los apartados anteriores, se elige:

- Pendiente de desagües del 1%.
- Un diámetro de 40 mm para los lavabos.
- Un diámetro de 110 mm para los inodoros.

## 6.2. DIMENSIONADO DE LA INSTALACION AGUAS PLUVIALES

El dimensionado de la instalación de recogidas de aguas pluviales se calcula según el CTE-DB-HS, en base al artículo 4.2 de la sección HS 5 (Evacuación de aguas).

Mediante la tabla 4.6, se obtiene el número de sumideros necesarios en la nave industrial:

Tabla 4.6 Número de sumideros en función de la superficie de cubierta

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m <sup>2</sup> )	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m <sup>2</sup>



La superficie de la cubierta en proyección horizontal es de unos 989 m<sup>2</sup> > 500, por lo que será necesario la colocación de un sumidero cada 150 m<sup>2</sup>. Así pues, se necesita la colocación de, al menos, 7 sumideros.

Se colocan un total de 9 sumideros tal y como se detalla en los planos.

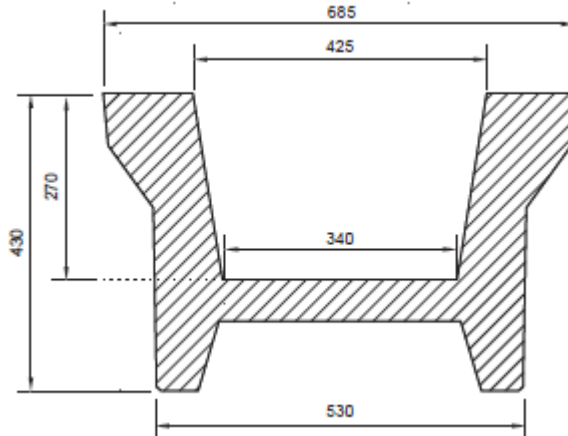
El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla 4.8:

**Tabla 4.8 Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h**

Superficie en proyección horizontal servida (m <sup>2</sup> )	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Siendo la superficie abarcada de unos 989 m<sup>2</sup> > 805, corresponde la colocación de bajantes con un diámetro de 160 mm, tal y como se detalla en los planos.

Los canalones encargados de la evacuación de las aguas son canalones prefabricados, de la casa de prefabricados RIPHORSA-RIOESPRES, cuyas sus dimensiones son:



Colocación, también, de sumideros en la zona del patio y del cubierto, con una pendiente de suelo del 1%, con conexión directa a las arquetas de las bajantes, con tubería de 110 mm de diámetro.

Las tuberías de desagüe de las aguas pluviales, con una pendiente del 1%, serán de un diámetro mayor que el de las bajantes, siendo de 250 mm para su distribución hasta la galería, y de 200 mm para la llegada a la arqueta.

Pamplona, Febrero 2014

Ingeniero Técnico Industrial, Jon Les Resa



# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**DOCUMENTO Nº 3 : PLANOS**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**

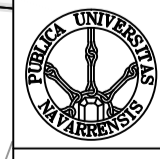


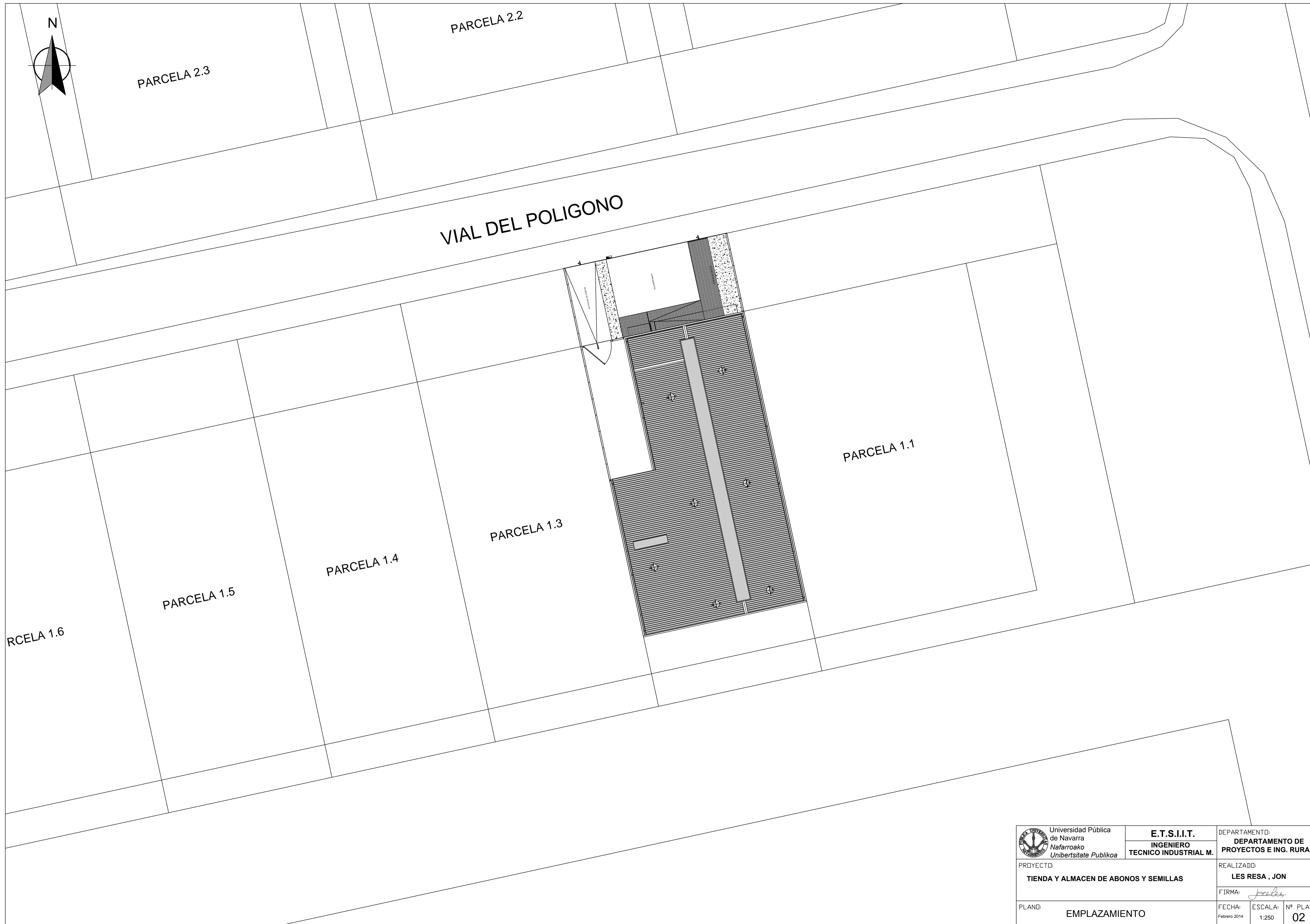
**LÍMITE POLÍGONO**


**ÁREA NORMATIVA AN-1**

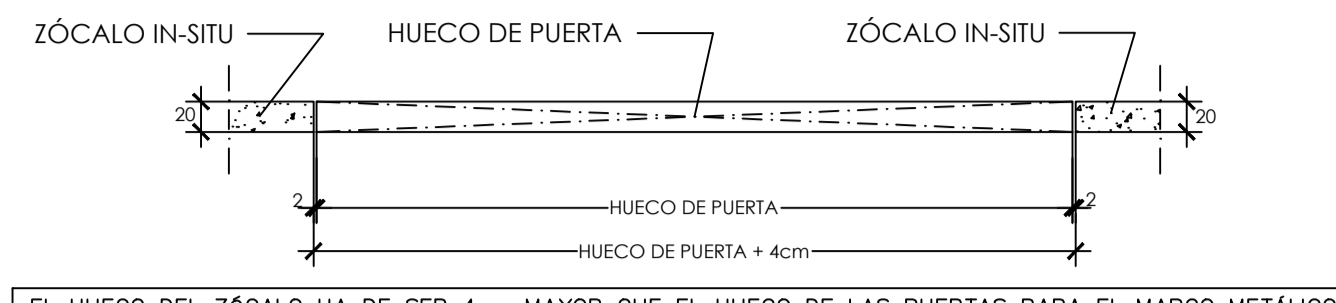
**ÁREA NORMATIVA AN-2**

**ÁREA NORMATIVA AN-3**

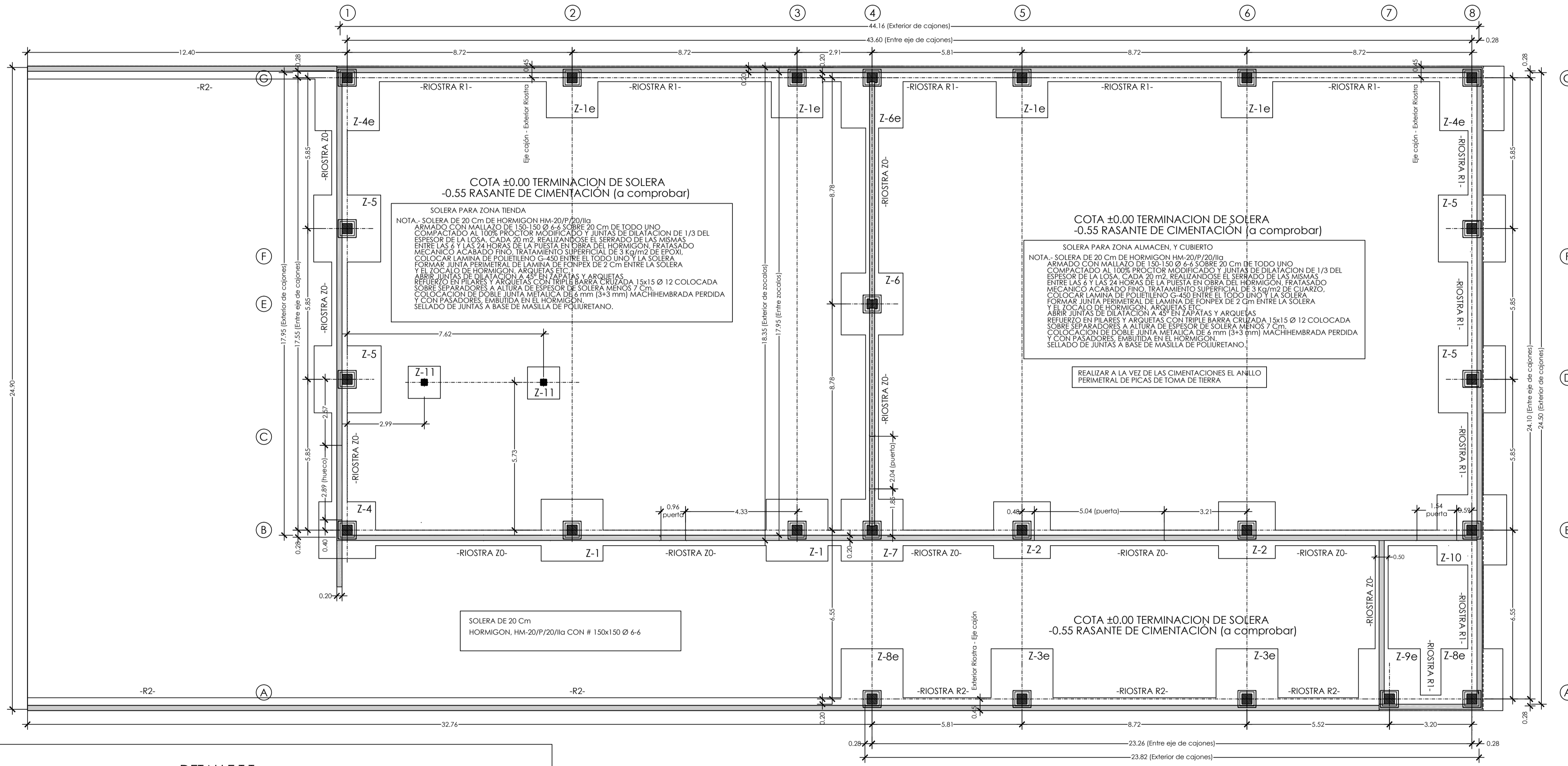
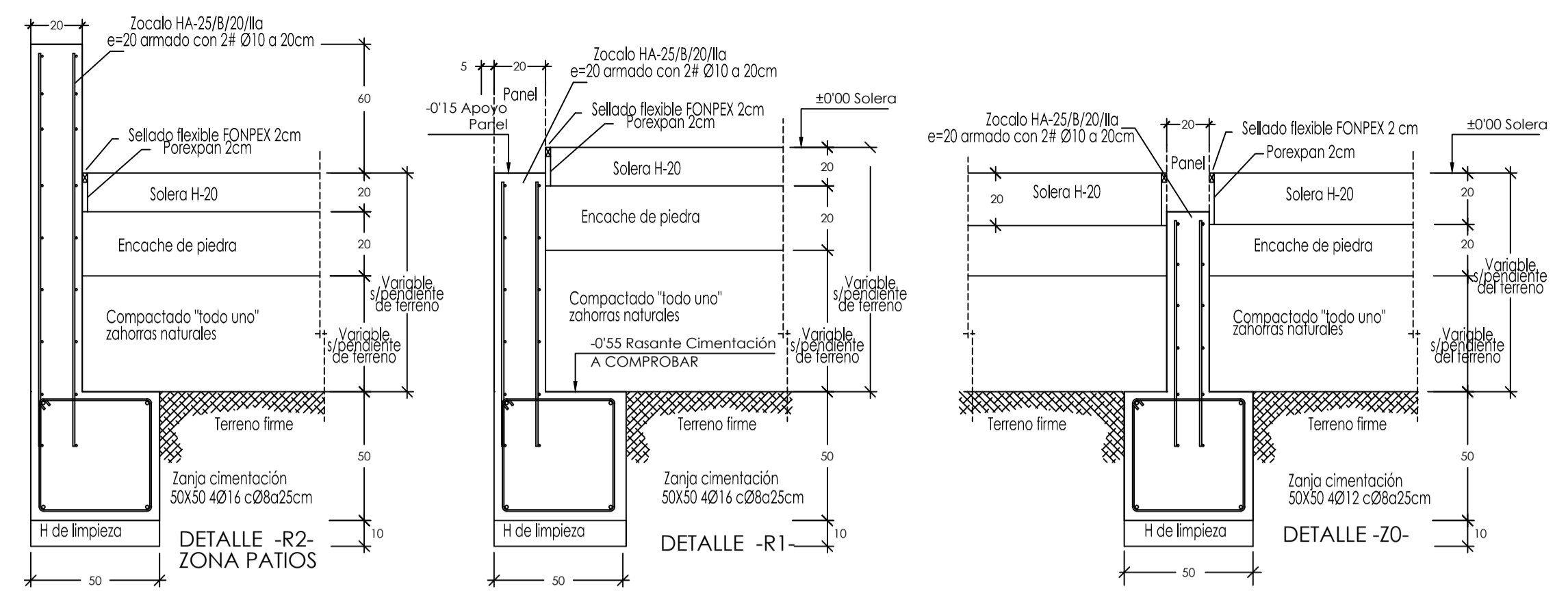
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL M.</b>	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>SITUACION</b>	FIRMA: <i>J. Resa</i>	FECHA: Febrero 2014
	ESCALA: 1:5000 / 1:1000	Nº PLANO: <b>01</b>



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
		REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>		FIRMA: <i>Jon Resa</i>
PLANO: <b>EMPLAZAMIENTO</b>	FECHA: Febrero 2014	ESCALA: 1:250
		Nº PLANO: <b>02</b>

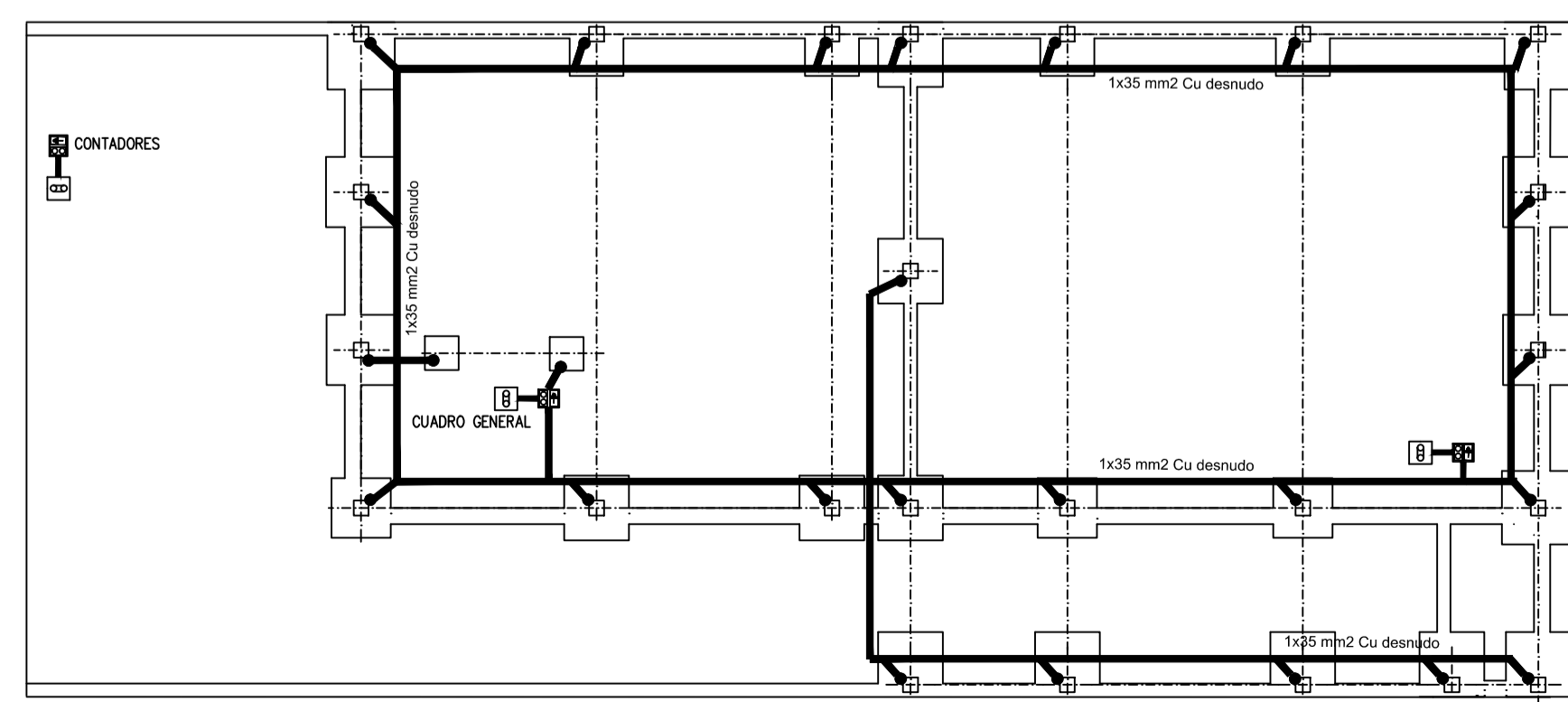


DETALLE DE HUECO DE PUERTA EN ZÓCALO  
Escala 1 : 20



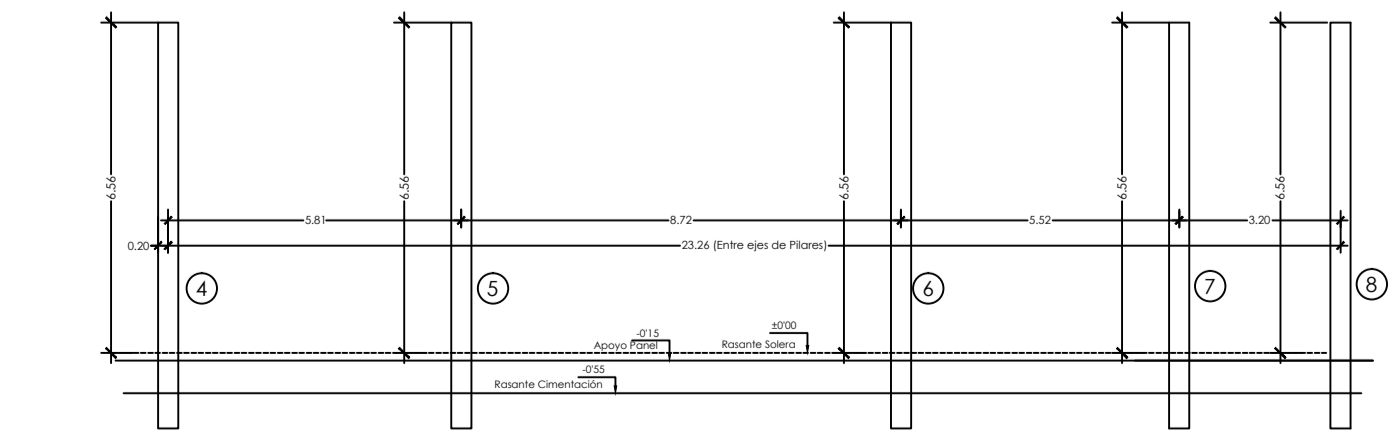
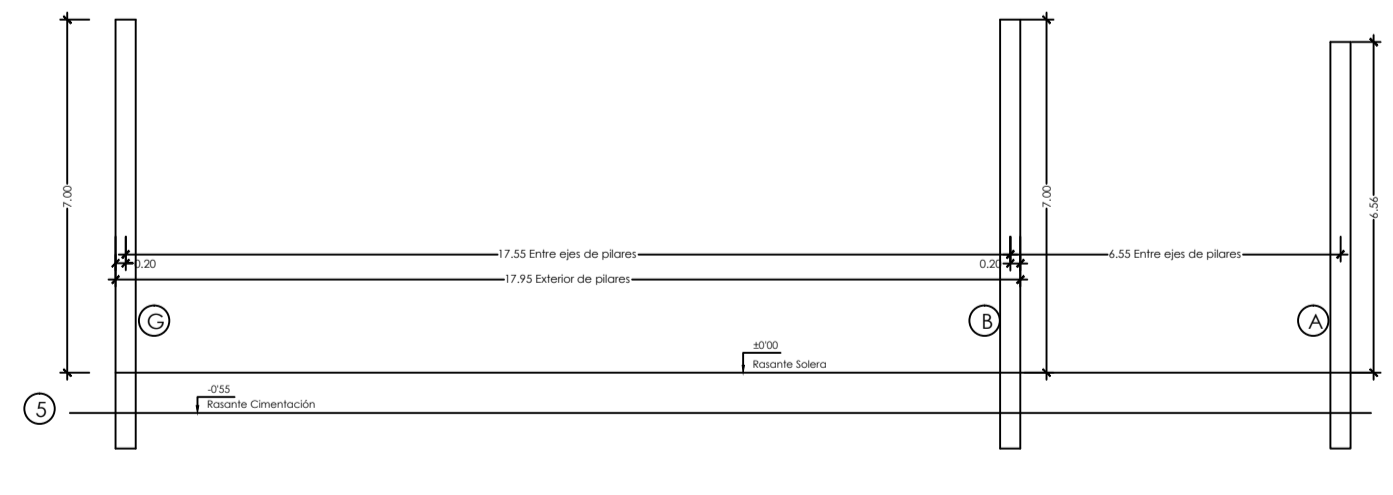
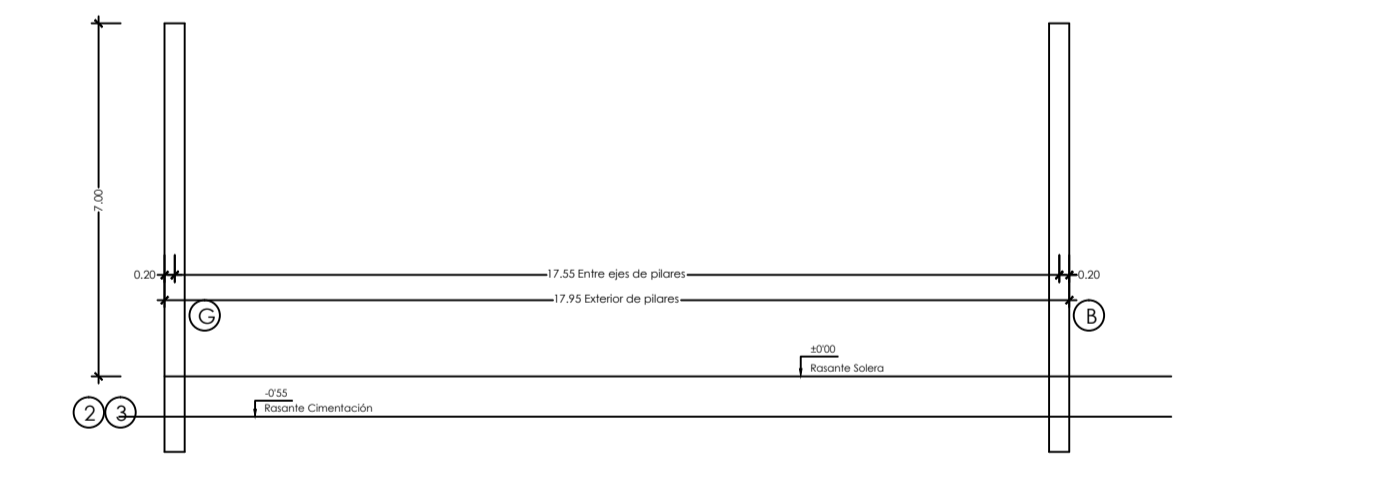
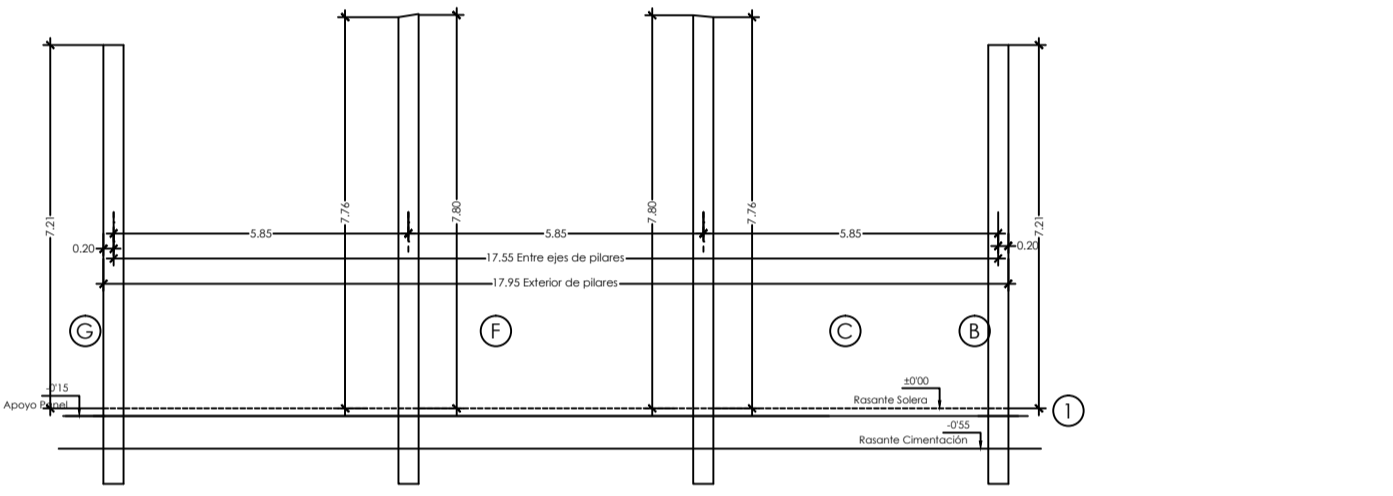
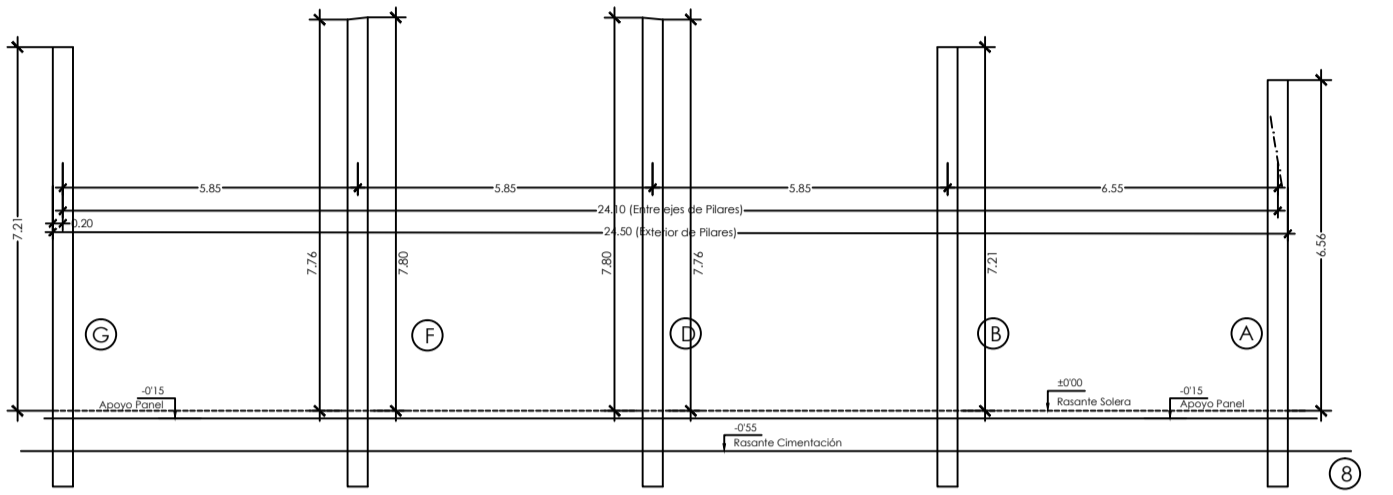
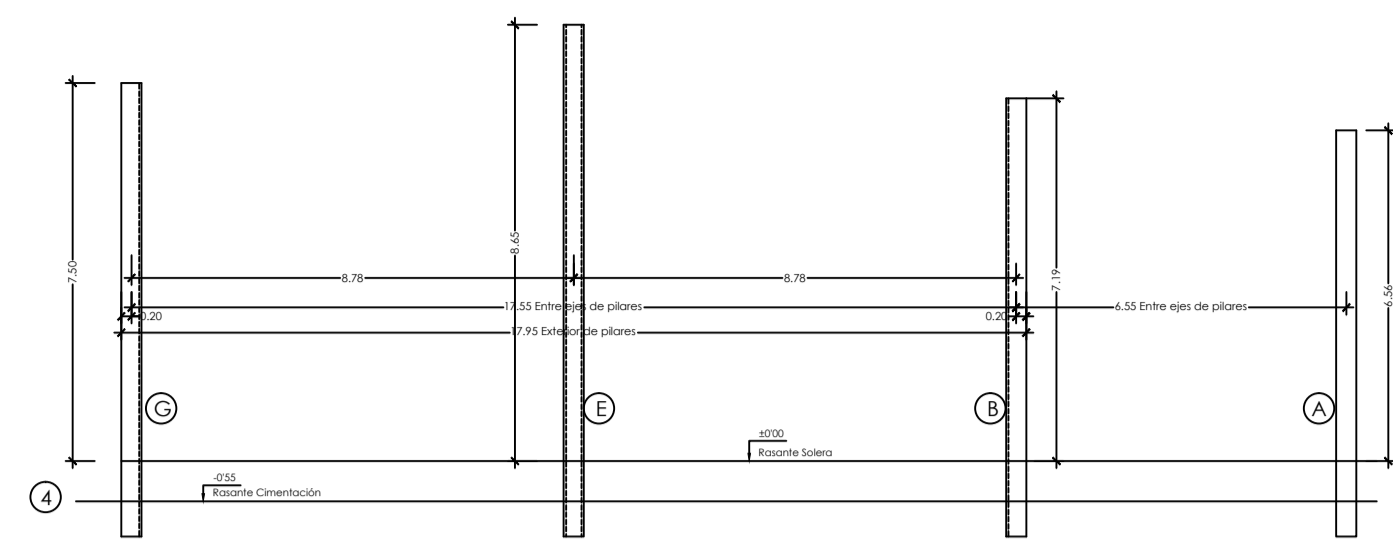
PLANTA GENERAL DE CIMENTOS  
Escala 1 : 100

DETALLE T.T.

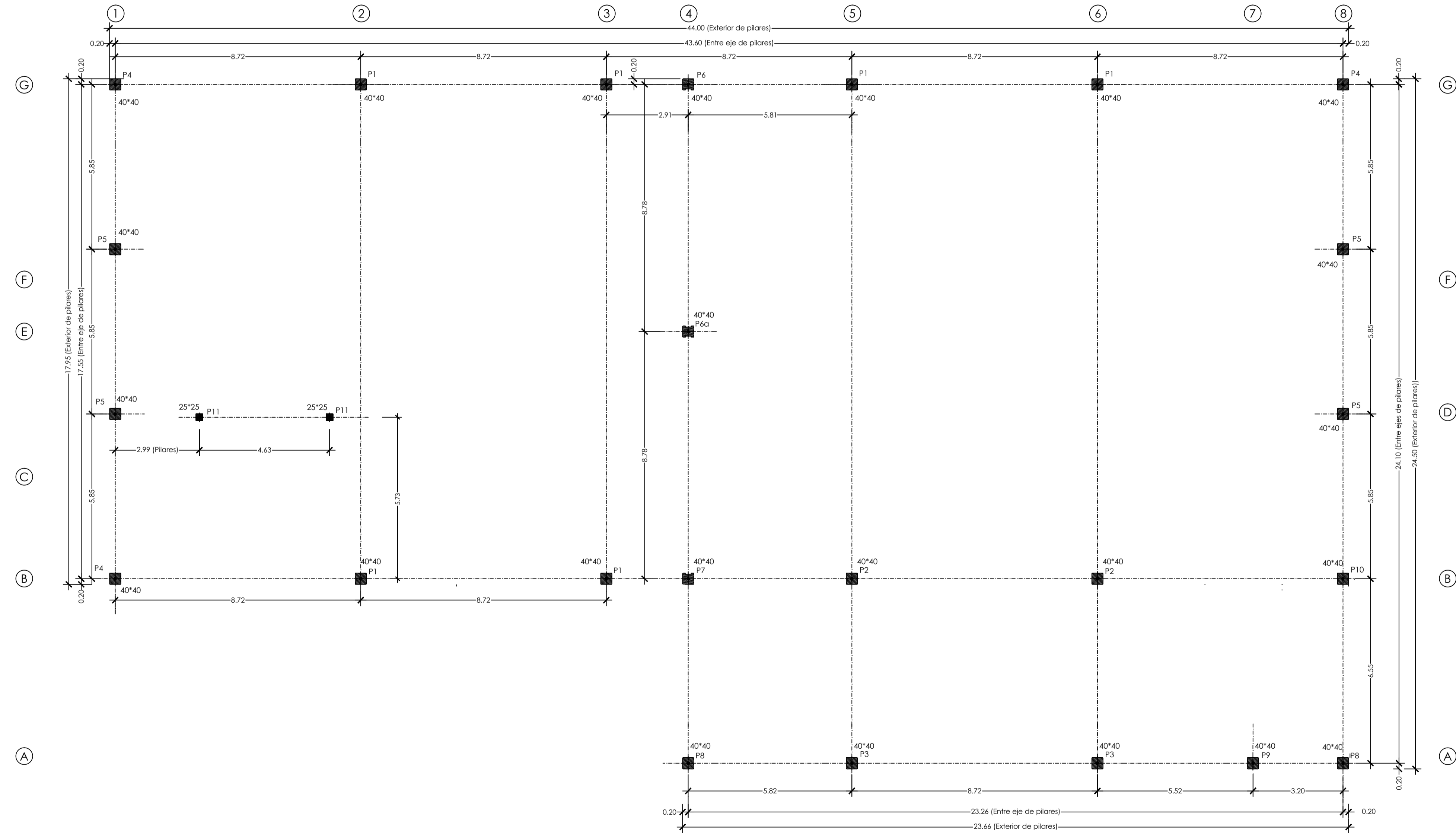
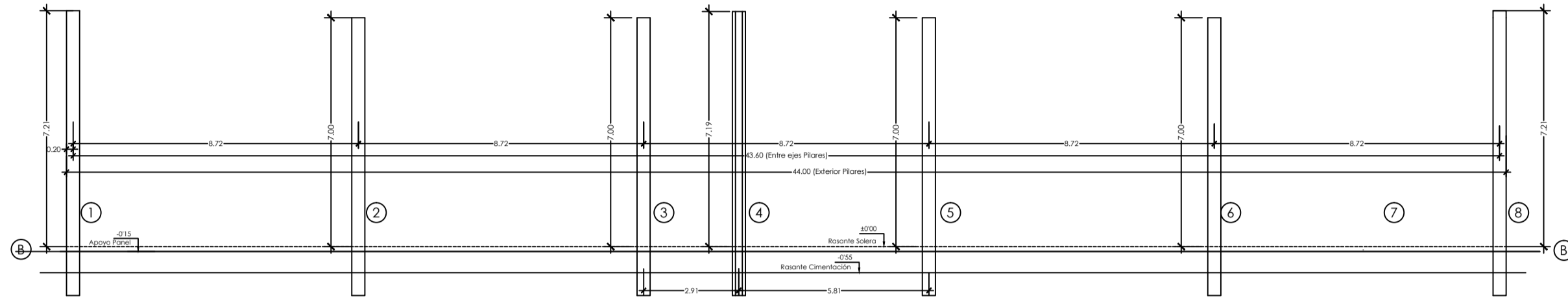
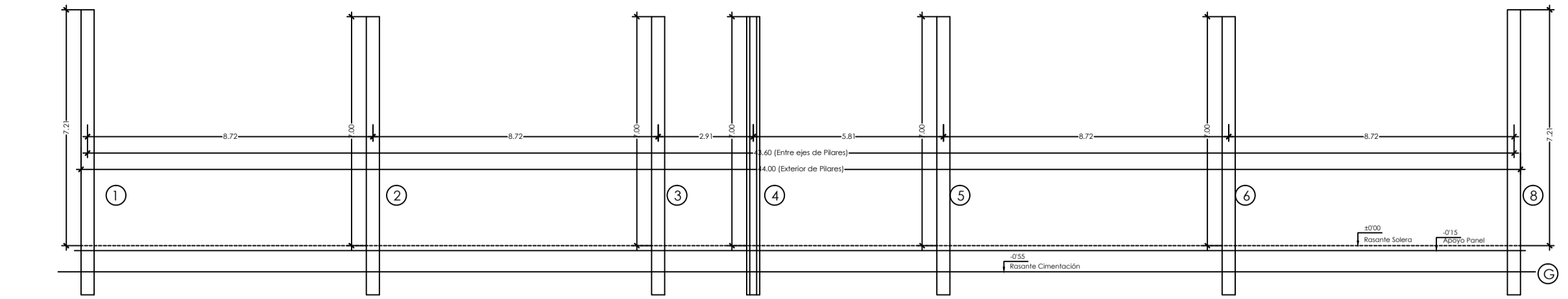


LEYENDA TIERRA	
DESCRIPCIÓN	
Soldadura aluminotermica a Estructura	●
Arqueta con pica y conexión.	⊠
Caja seccionamiento tierra.	⊞
Distribución de tierra equipotencial edificio.	—

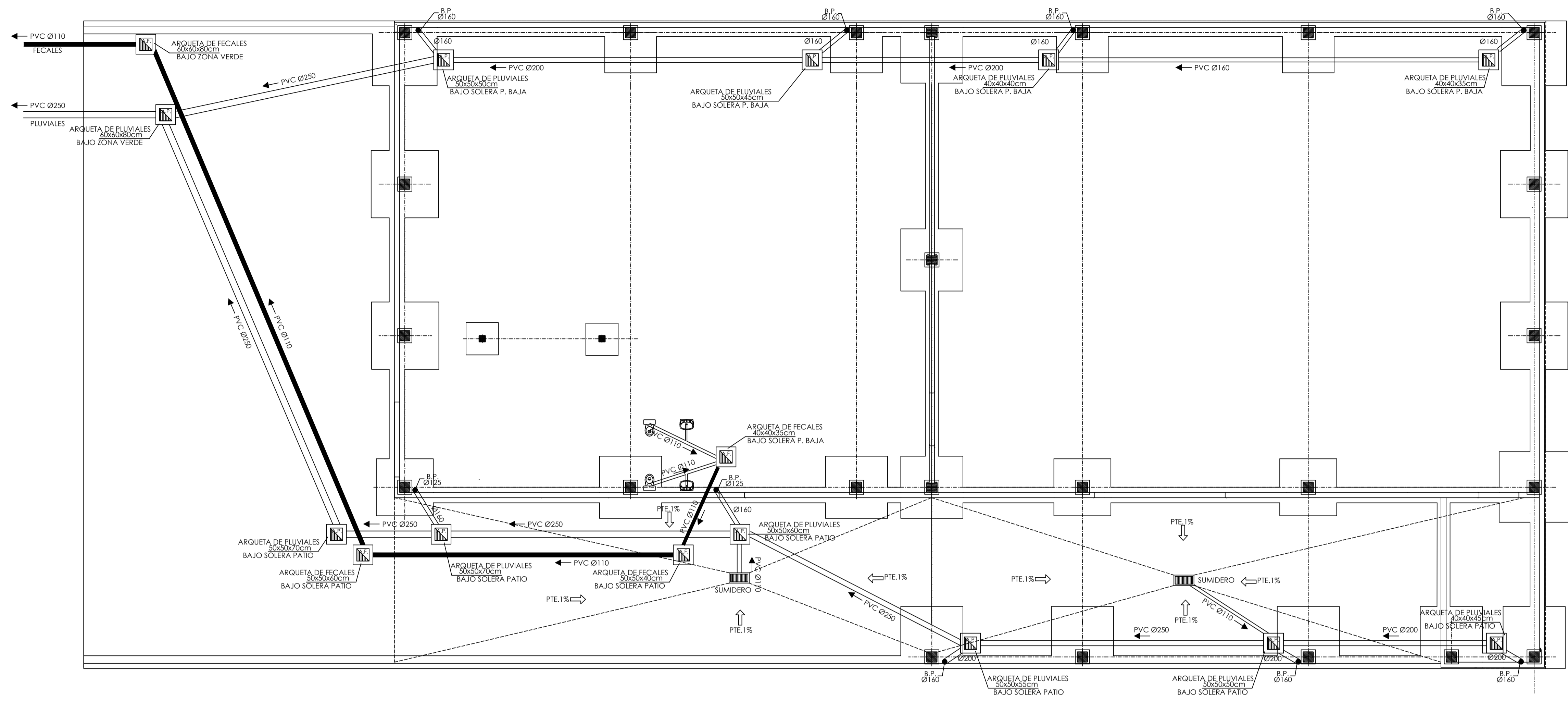
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>PLANTA GENERAL DE CIMENTOS</b>	FECHA: Febrero 2014	ESCALA: 1:100
		Nº PLANO: <b>03</b>



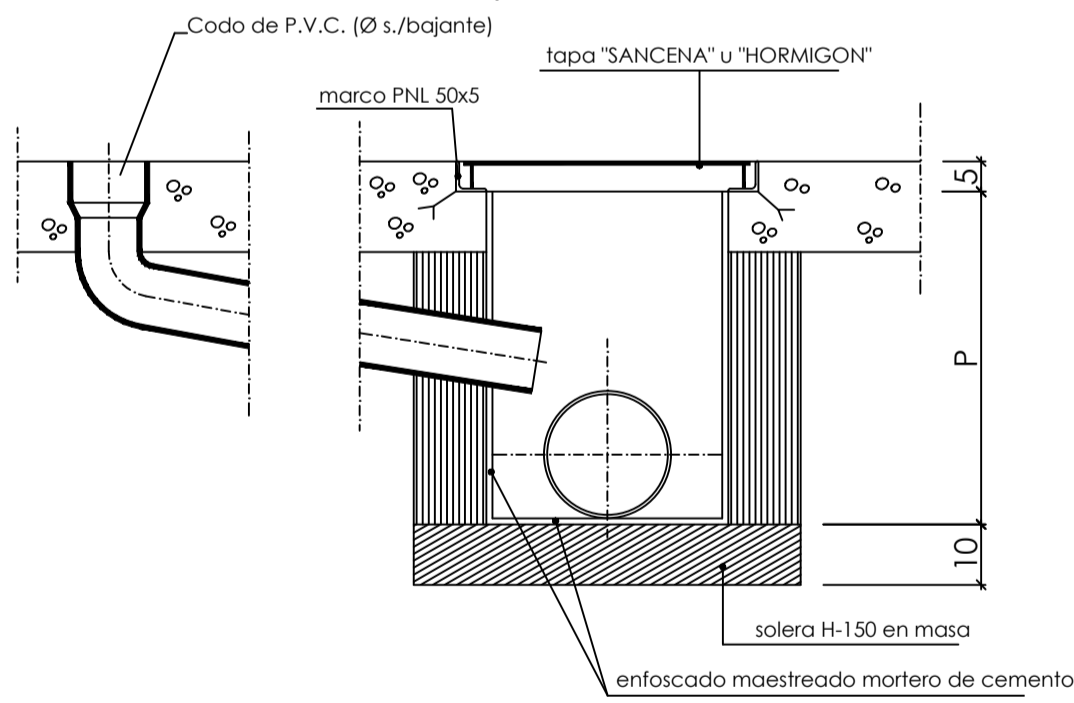
ESCALA 1:150



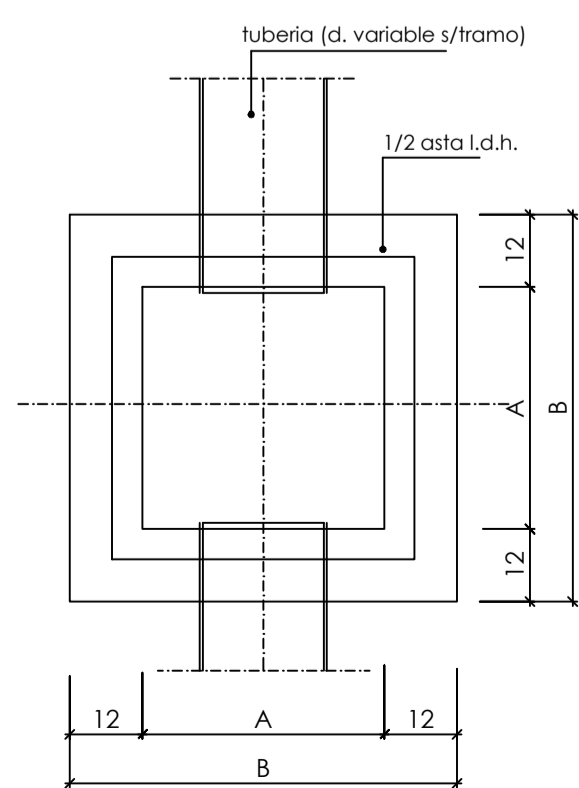
 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>PLANTA GENERAL Y ALZADOS DE PILARES</b>	FECHA: Febrero 2014	ESCALA: 1:100 / 1:150 N° PLANO: <b>04</b>



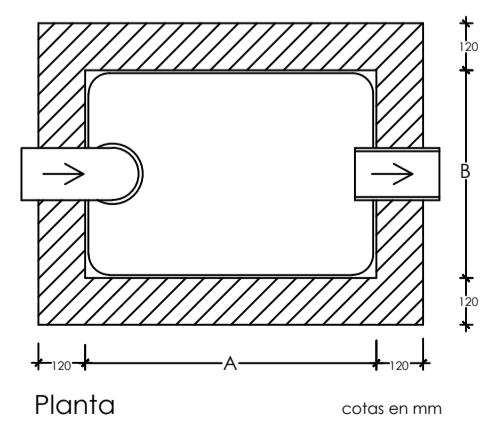
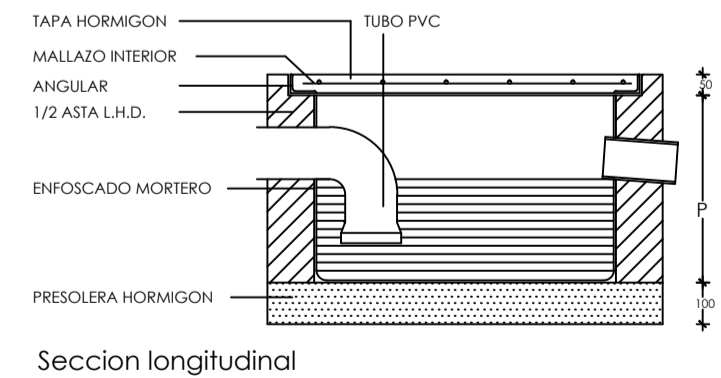
**DETALLE INSTALACION ARQUETA A PIE DE BAJANTE**



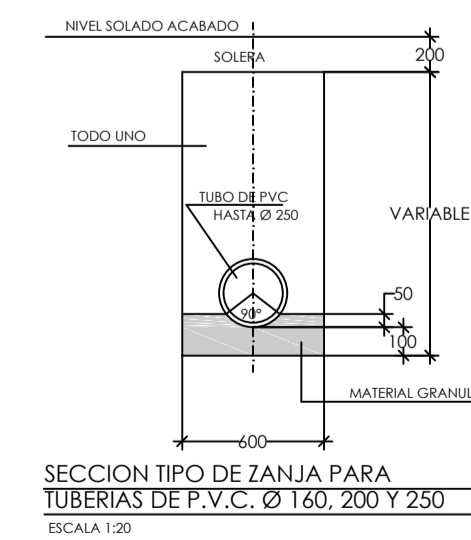
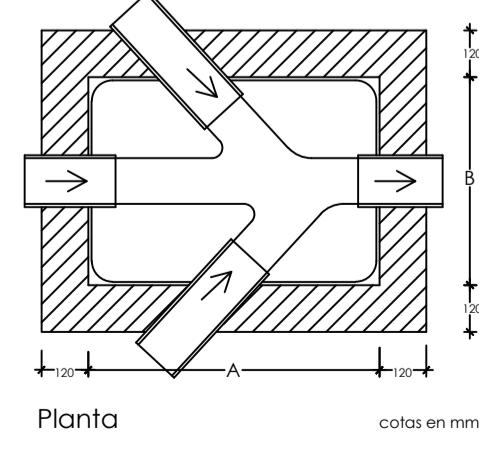
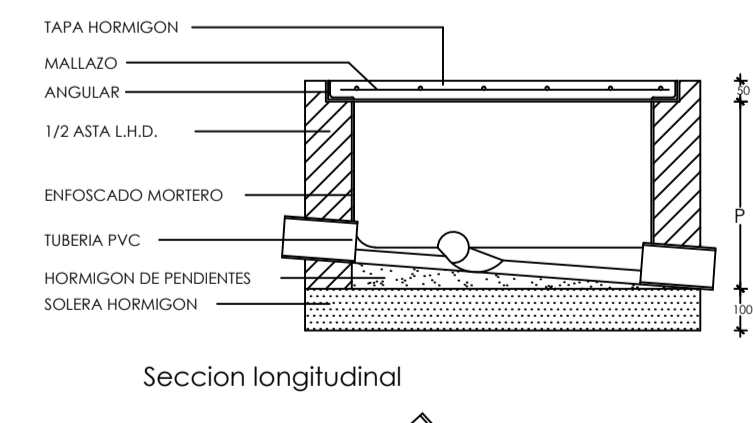
ARQUETA	A	B	P
40 x 40	40	64	Variable
50 x 50	50	75	"
60 x 60	60	84	"



**ISS-52 ARQUETA SIFONICA**



**ISS-51 ARQUETA DE PASO**

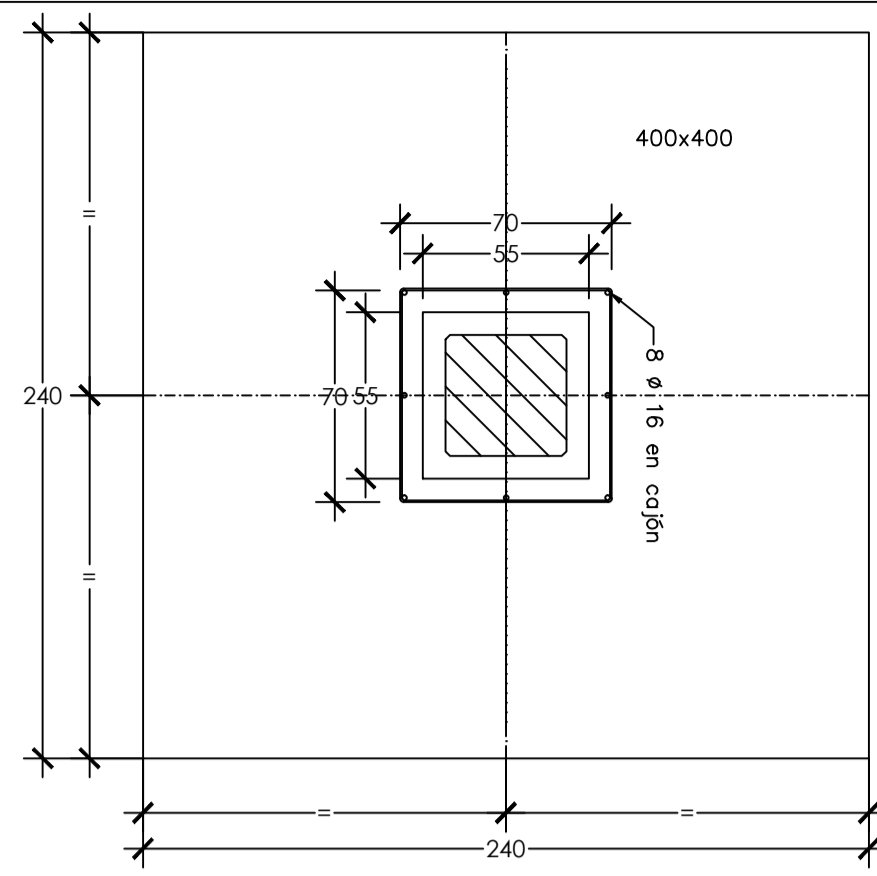


**LEYENDA INSTALACION DE SANEAMIENTO**

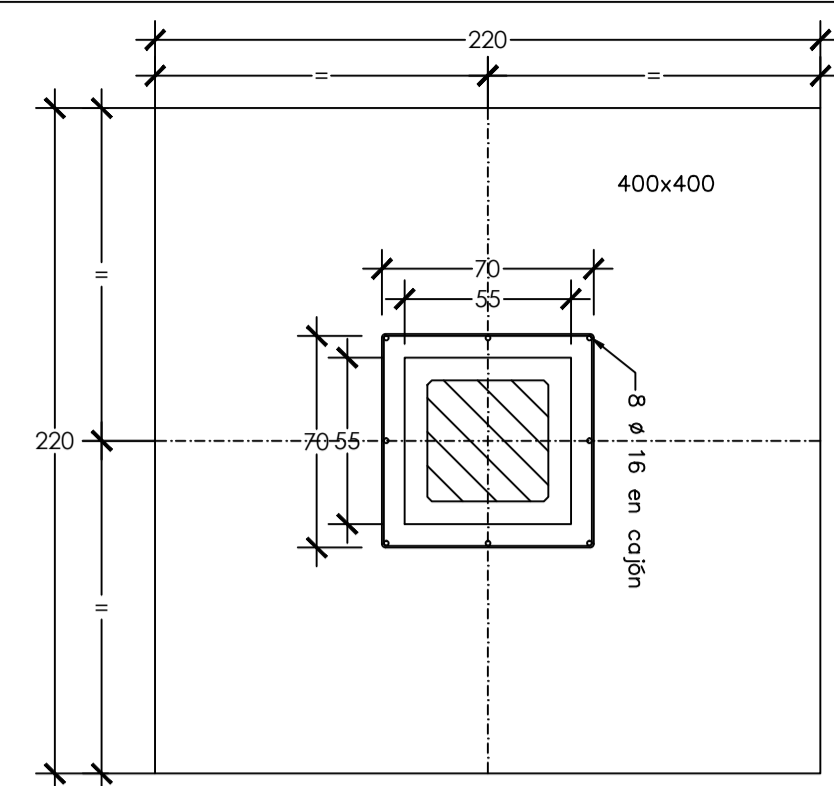
- ARQUETA REGISTRABLE (MEDIDAS INTERIORES)
- BAJANTE AGUAS PLUVIALES
- BAJANTE AGUAS FECALES
- RED DE SANEAMIENTO PLUVIALES POR SUBITO PVC
- RED DE SANEAMIENTO FECALES POR SUBITO PVC

NOTA: LAS PENDIENTES DE LA RED DE SANEAMIENTO SERAN >1.5%.

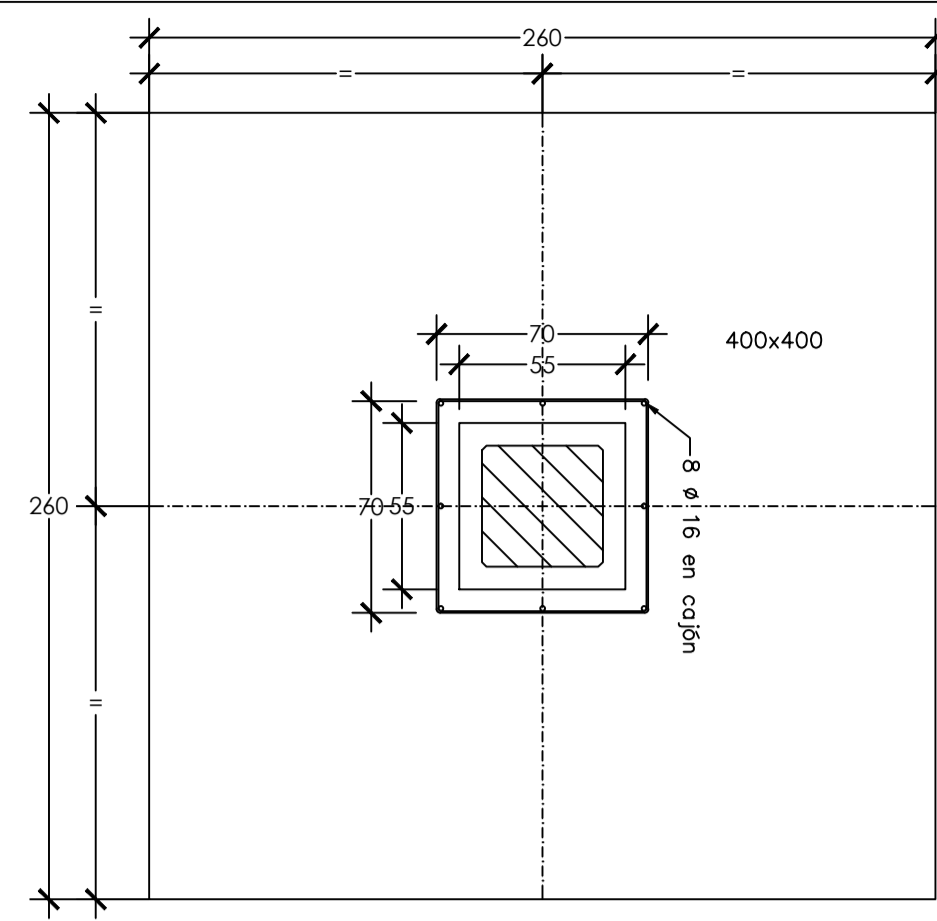
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>PLANTA GENERAL DE SANEAMIENTO</b>	FECHA: Febrero 2014	ESCALA: 1:100 N° PLANO: <b>05</b>



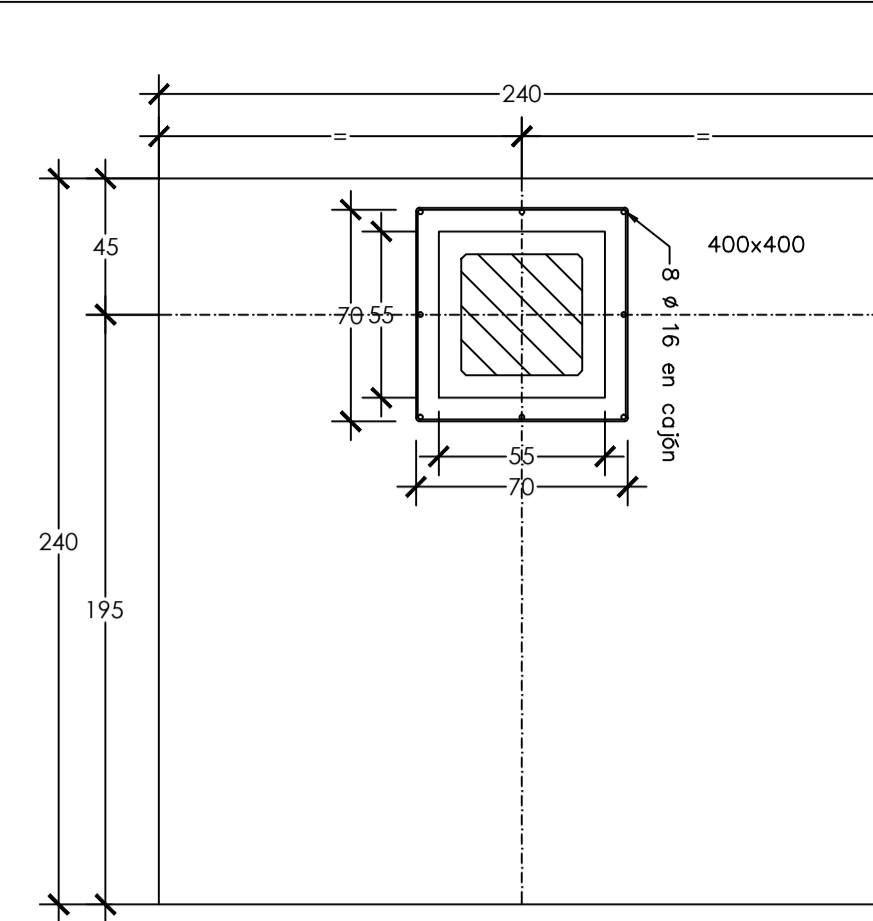
ZAPATA TIPO Z-1  
Escala 1 : 25



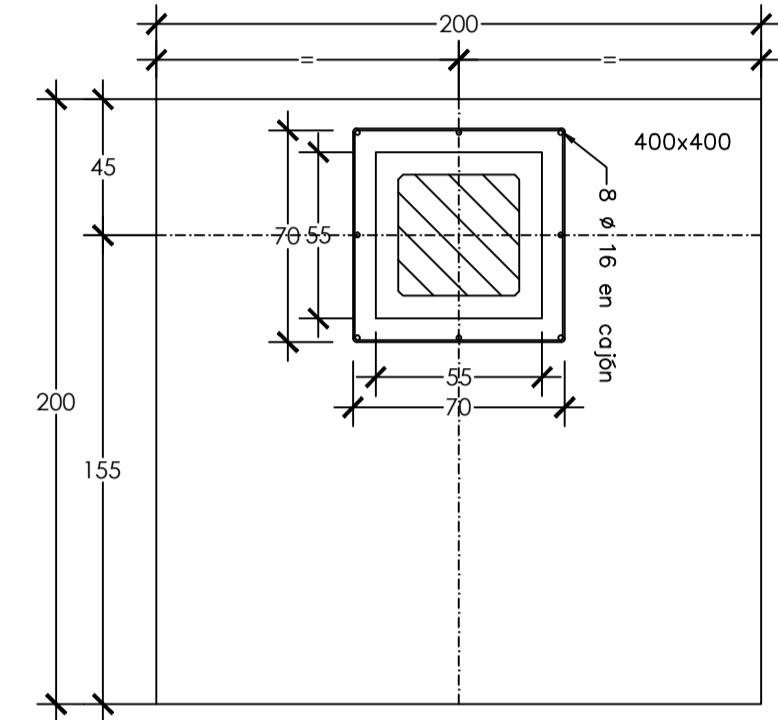
ZAPATA TIPO Z-2-4  
Escala 1 : 25



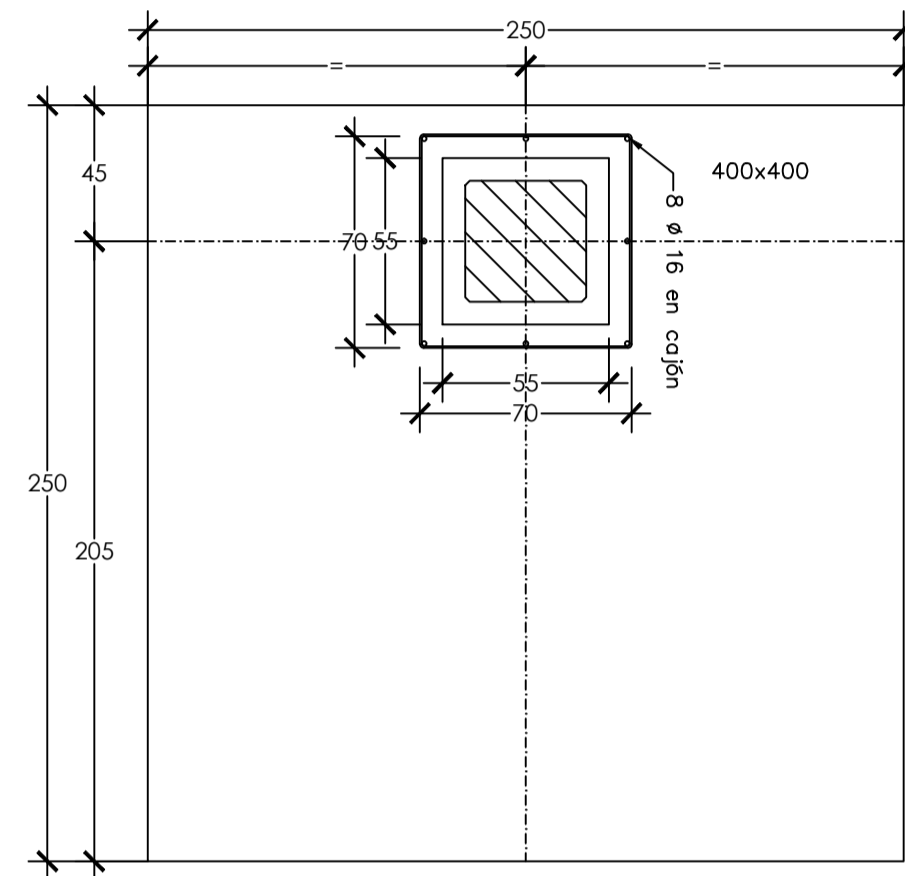
ZAPATA TIPO Z-5  
Escala 1 : 25



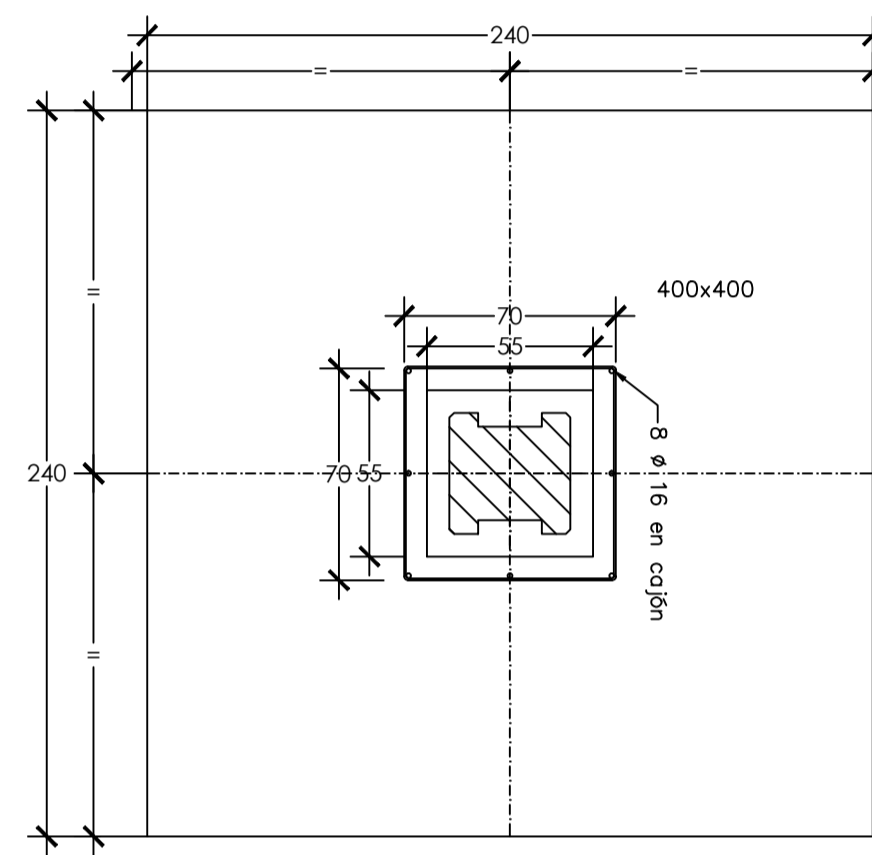
ZAPATA TIPO Z-6e  
Escala 1 : 25



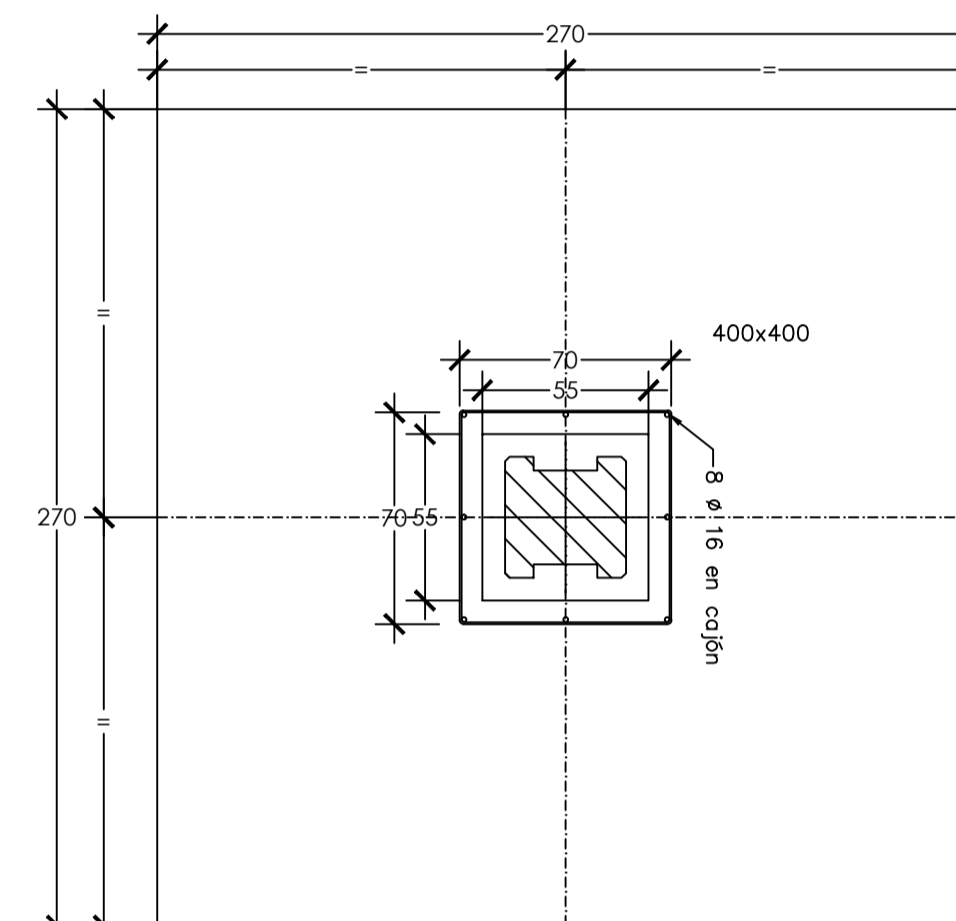
ZAPATA TIPO Z-1e  
Escala 1 : 25



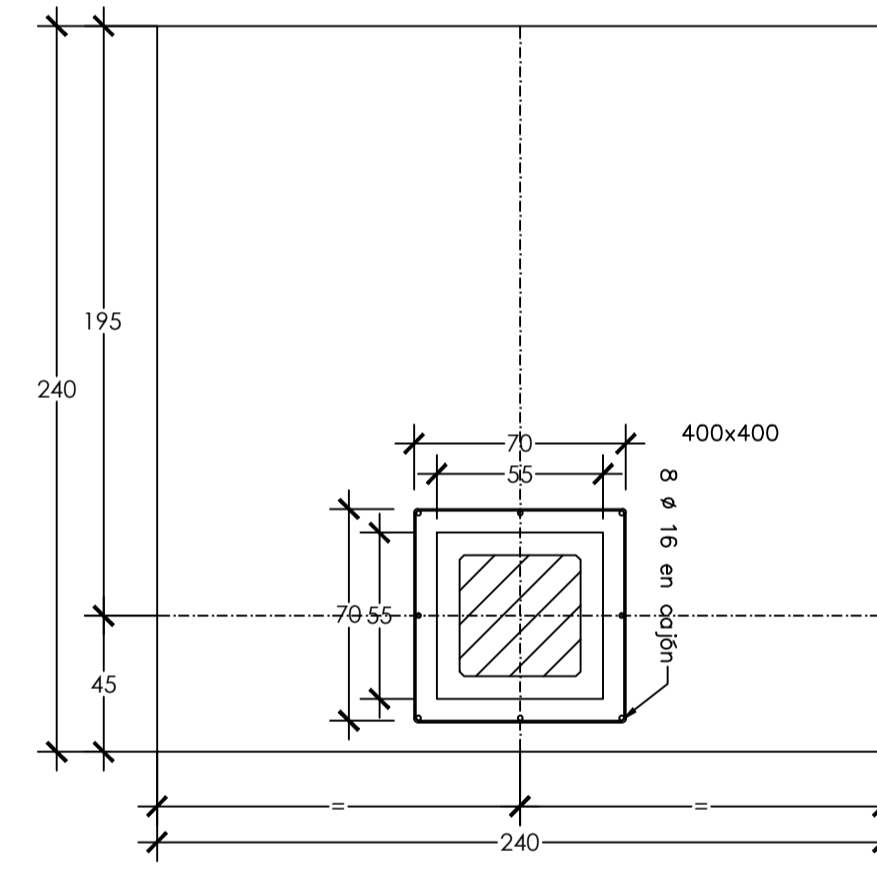
ZAPATA TIPO Z-4e  
Escala 1 : 25



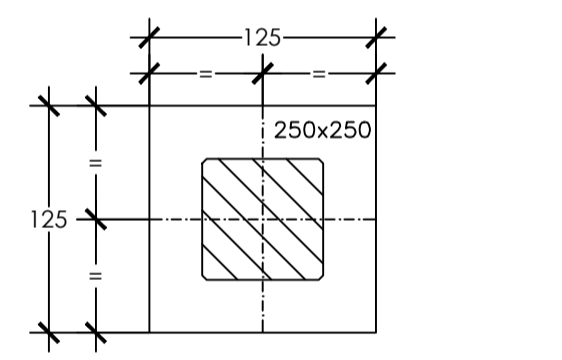
ZAPATA TIPO Z-7-6a  
Escala 1 : 25



ZAPATA TIPO Z-10  
Escala 1 : 25

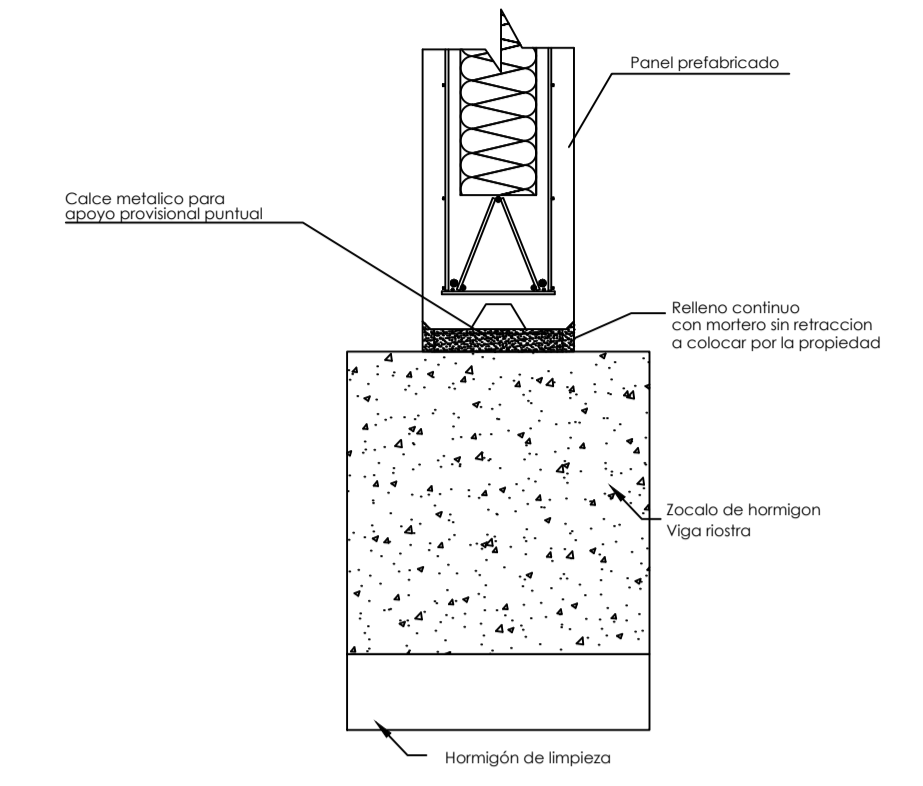


ZAPATA TIPO Z-3e-8e-9e  
Escala 1 : 25



ZAPATA TIPO Z-11 ("in situ")  
Escala 1 : 25

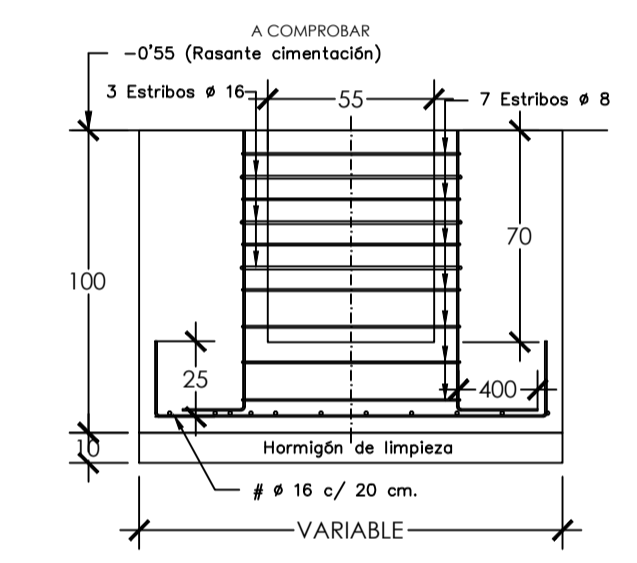
Los paneles se deben rellenar con hormigón de manera continua, entre nivel de zócalo y plano inferior de apoyo de los paneles, antes de que se termine la obra.



RELLENO EN APOYO DE PANELES  
Escala 1 : 10

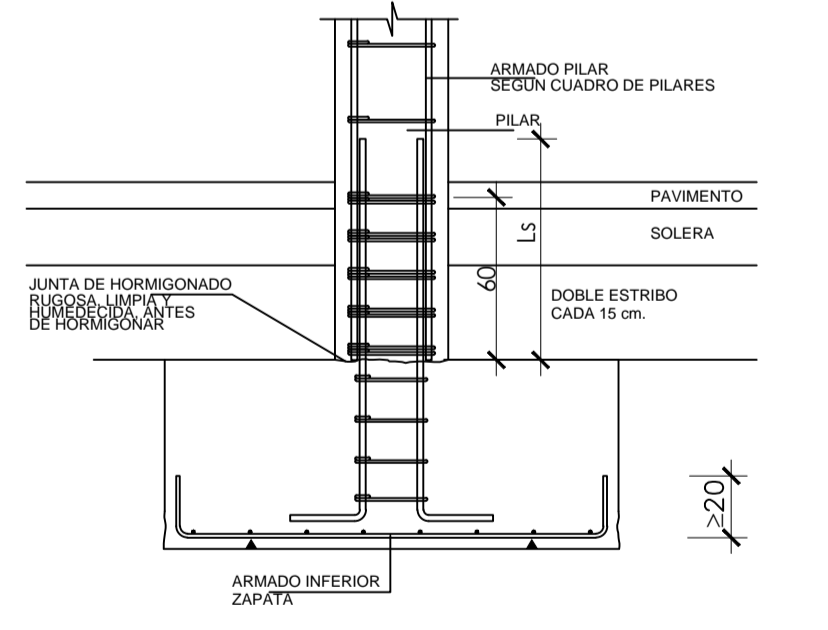
Una vez montados los pilares, la holgura entre pilar y cáliz se debe rellenar con mortero sin retracción en el plazo máximo de 48 horas, o antes si se prevén condiciones de viento con velocidades mayores de 60 Km/h.

ZAPATA TIPO PILAR "CALIZ"

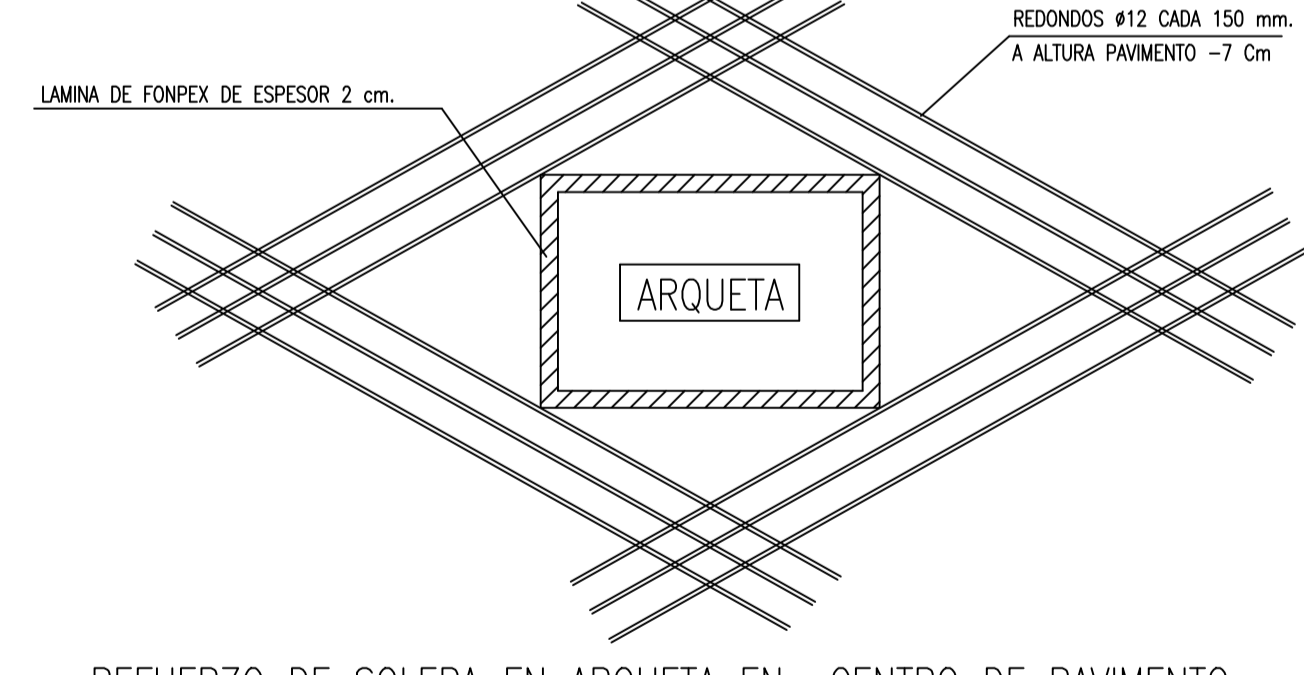


SECCION TIPO Z-1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11  
Escala 1 : 25

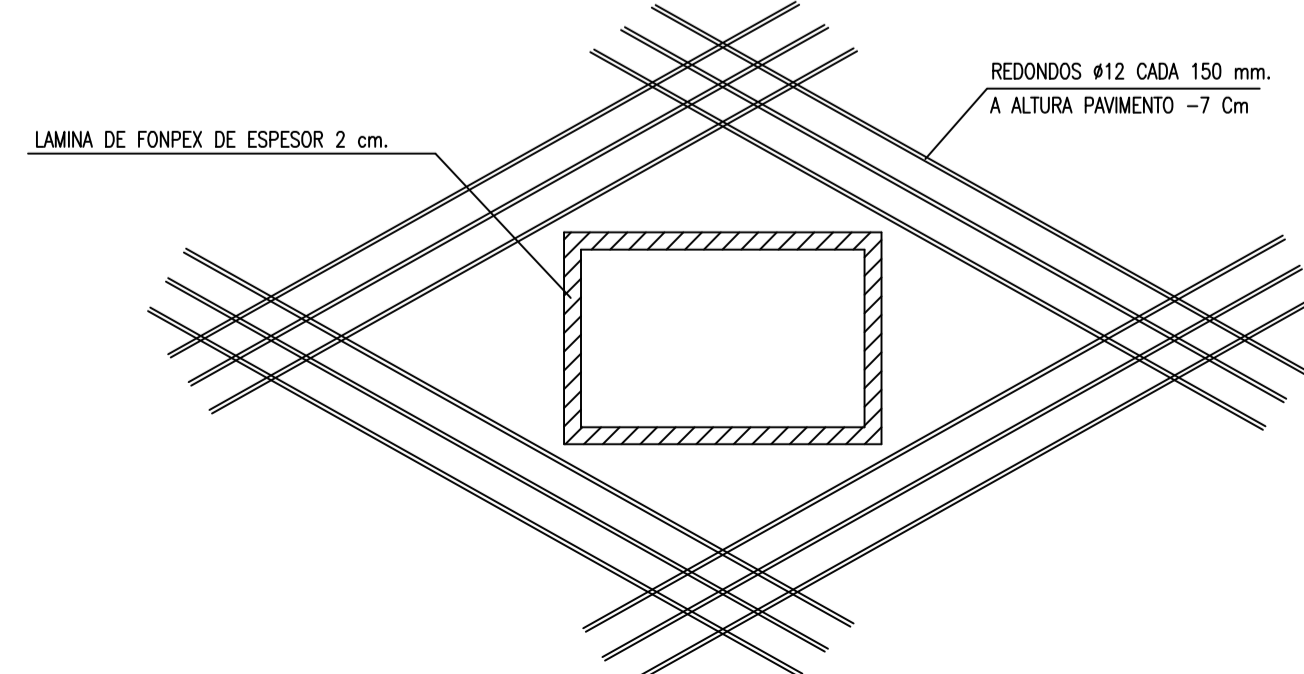
ZAPATA TIPO PILAR "INSITU"



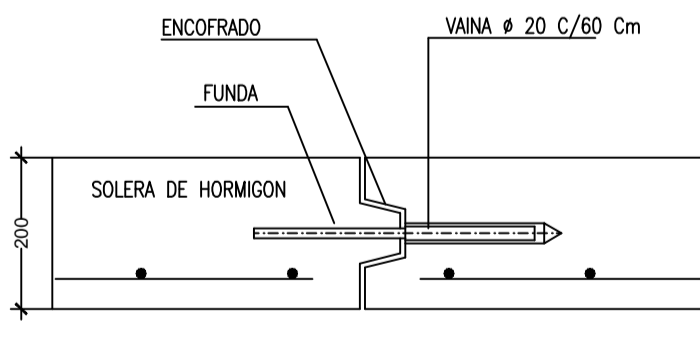
SE DISPONDRAN SEPARADORES QUE GARANTICEN QUE LOS REFUERZOS ADICIONALES ALREDEDOR DE LA ARQUETA, SE ENCUENTRE SITUADOS A UNA ALTURA DE 7 Cm



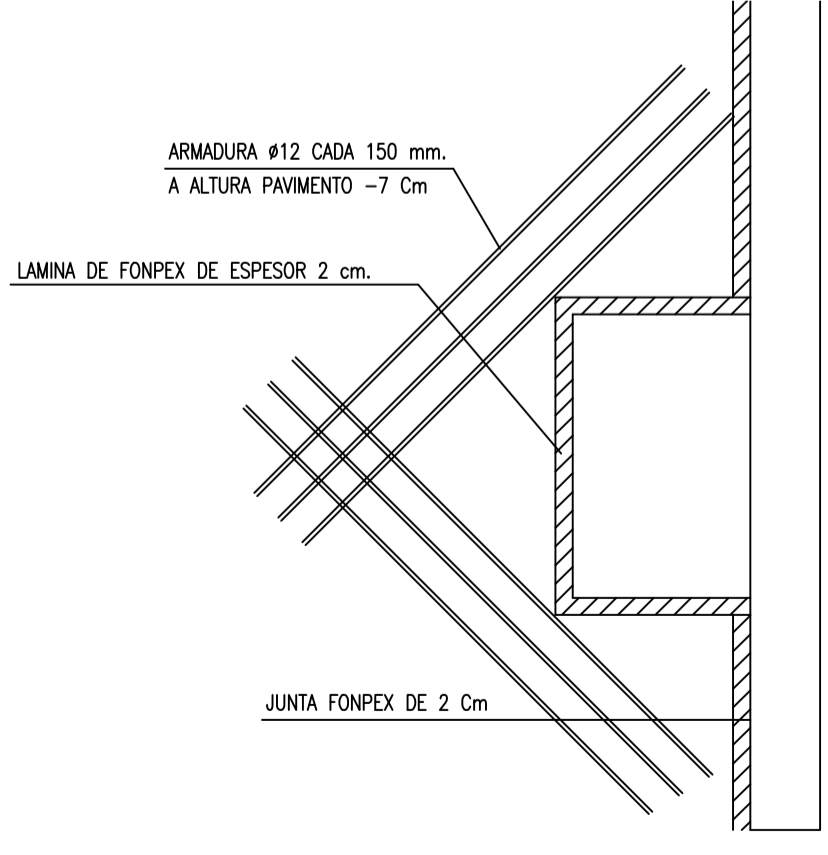
REFUERZO DE SOLERA EN ARQUETA EN CENTRO DE PAVIMENTO



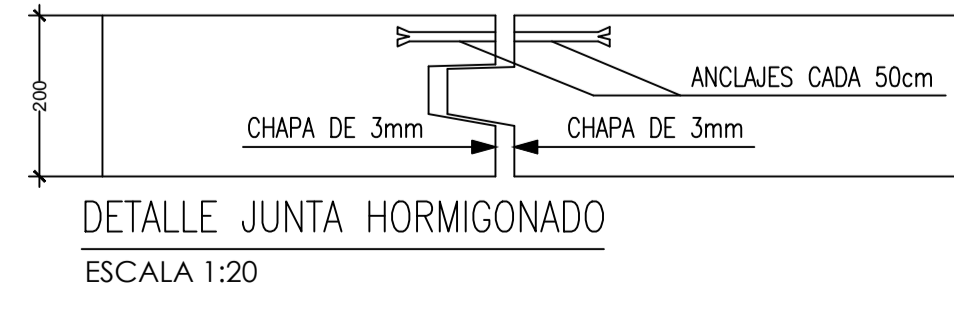
REFUERZO DE SOLERA EN PILAR EN CENTRO DE PAVIMENTO



DETALLE DE JUNTA DE DILATACION EN SOLERA  
ESCALA 1:5



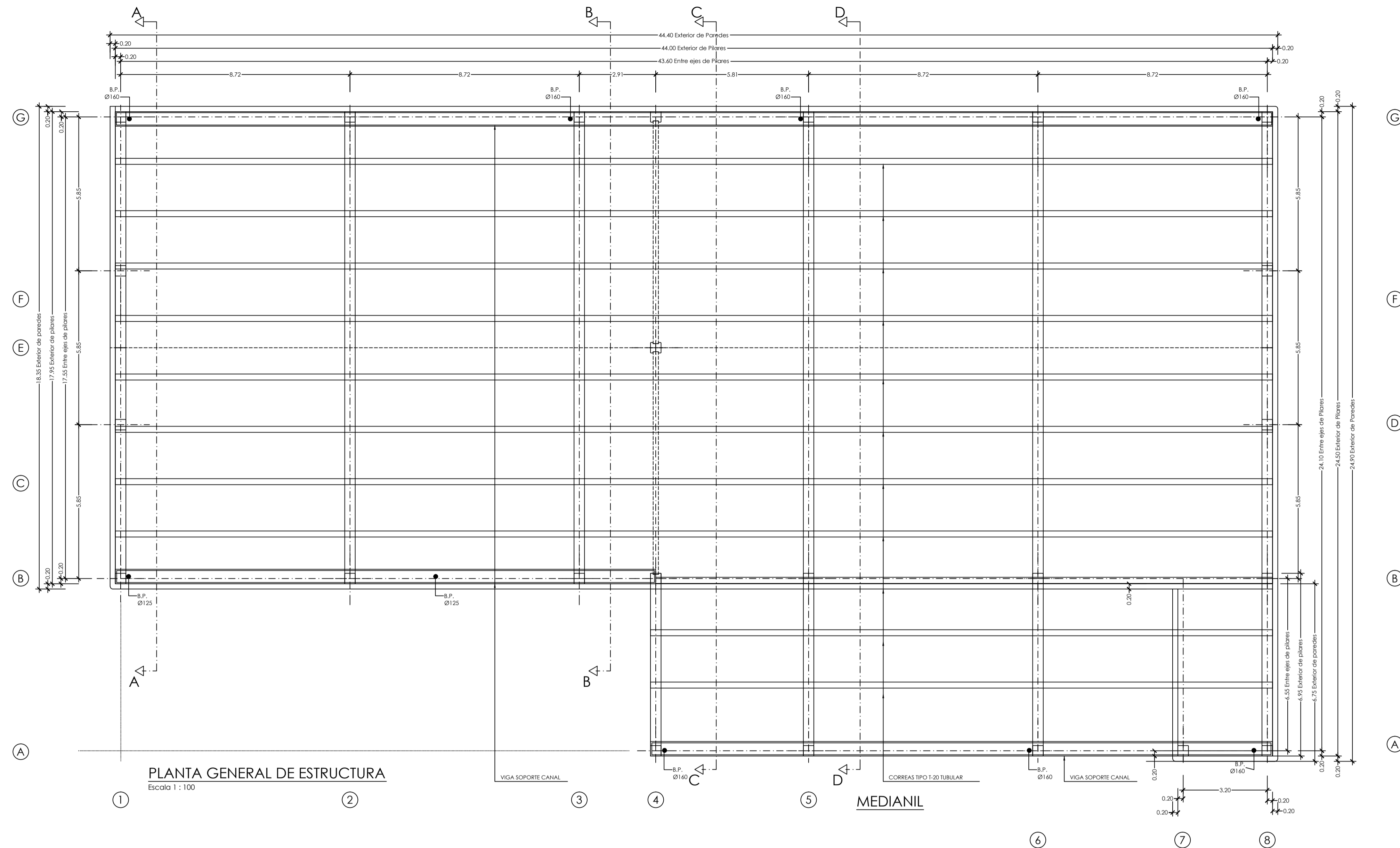
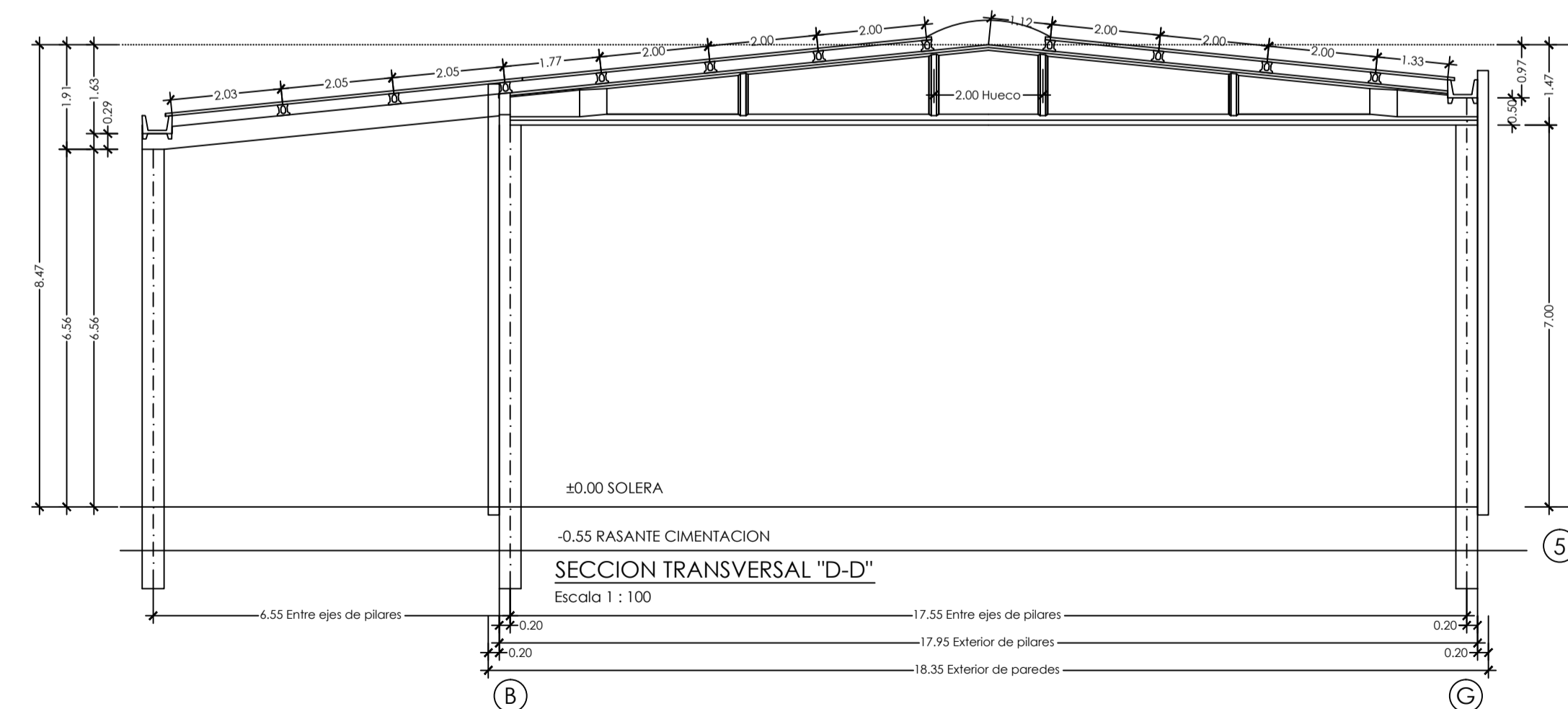
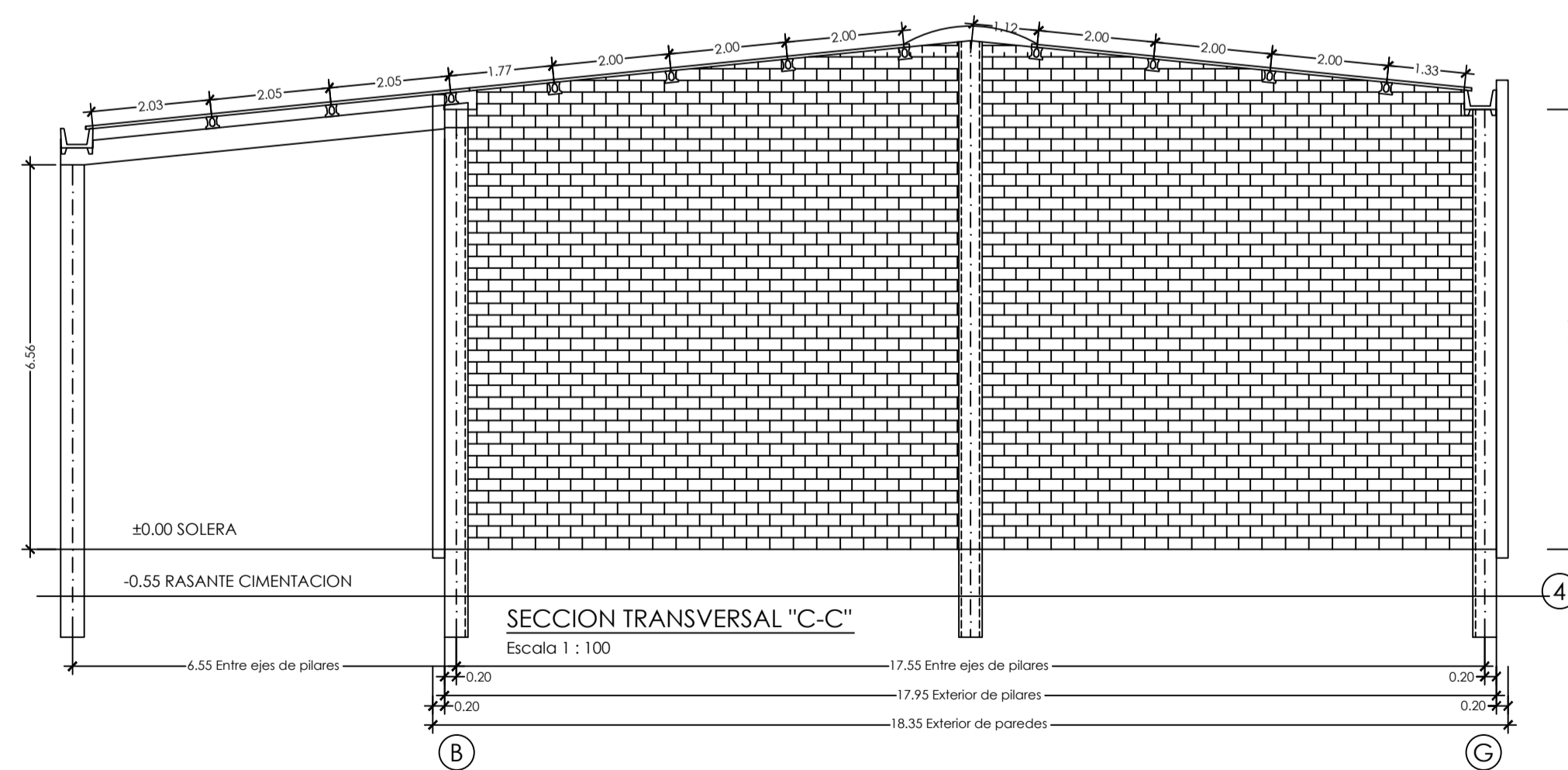
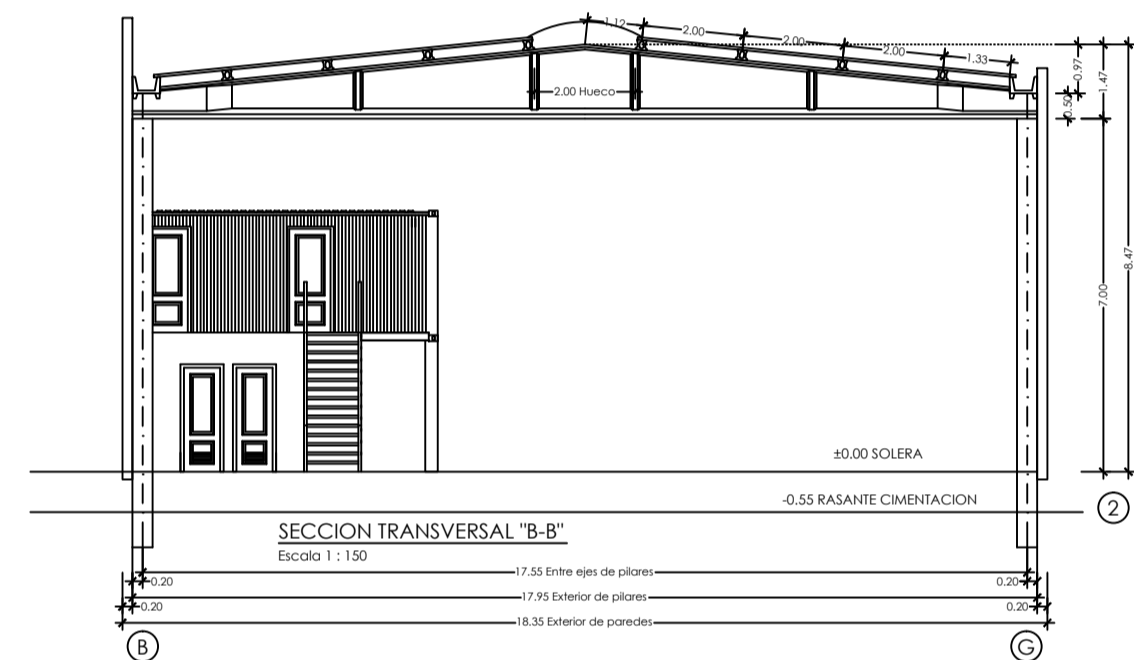
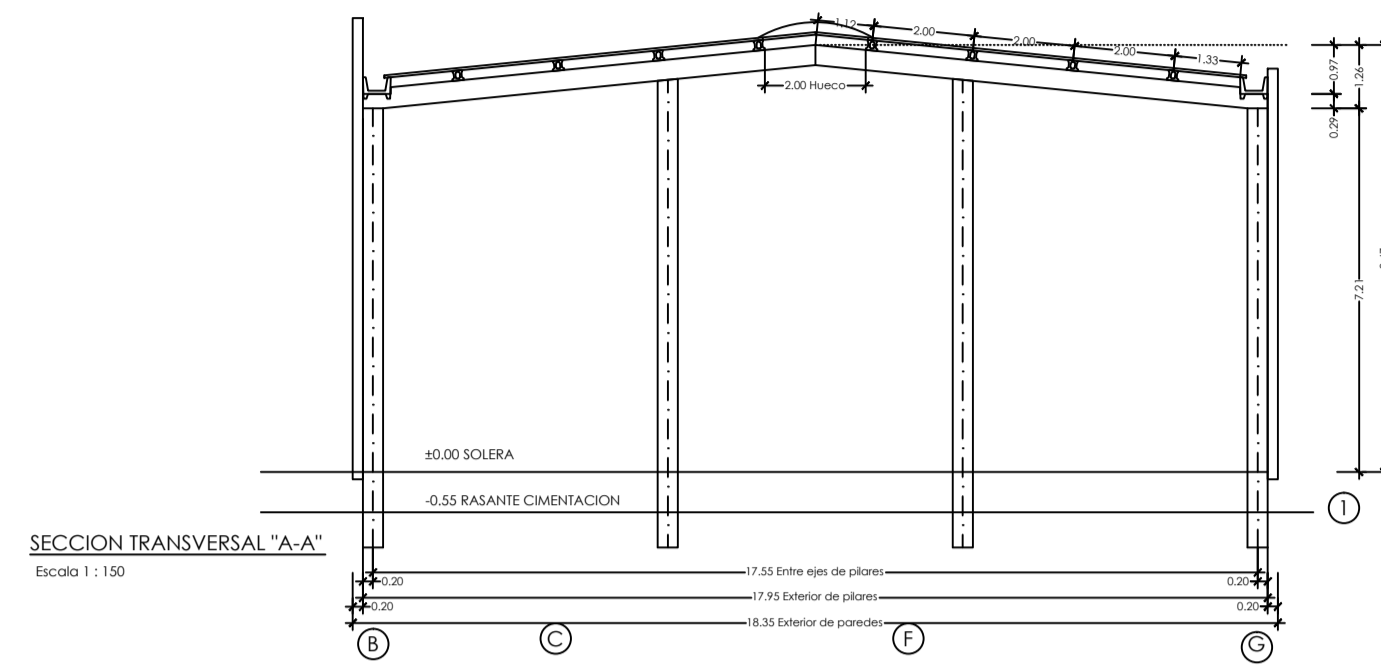
REFUERZO DE SOLERA EN PILAR PERIMETRAL



DETALLE JUNTA HORMIGONADO  
ESCALA 1:20

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA , JON</b>
PLANO: <b>DETALLES DE CIMENTACION</b>	FIRMA: <i>J. Resa</i>	FECHA: Febrero 2014 ESCALA: 1:25 N° PLANO: <b>06</b>





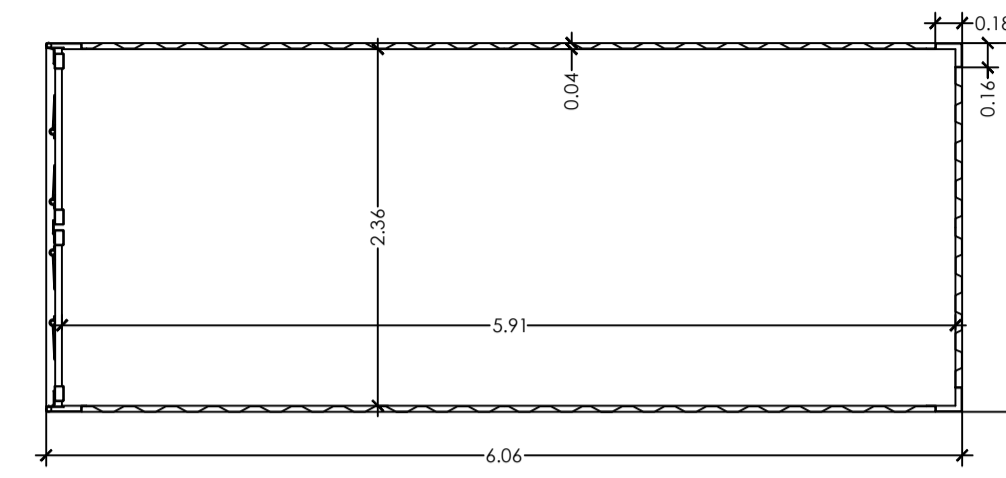
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>ESTRUCTURA</b>	FIRMA: <i>J. Resa</i>	FECHA: Febrero 2014
	ESCALA: 1:100 1:150	N° PLANO: <b>07</b>

CONTENEDOR 20 PIES DRY

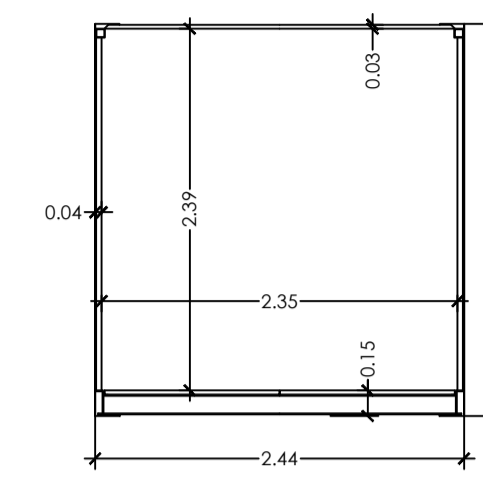
Peso Máx: **28.240 kg**  
 Tara: **2.250 kg**  
 Carga: **25.990 kg**  
 Volumen: **33,3 m³**

20 PIES	Internas	Externas
Largo	5.900 mm	6.058 mm
Ancho	2.345 mm	2.438 mm
Alto	2.400 mm	2.591 mm

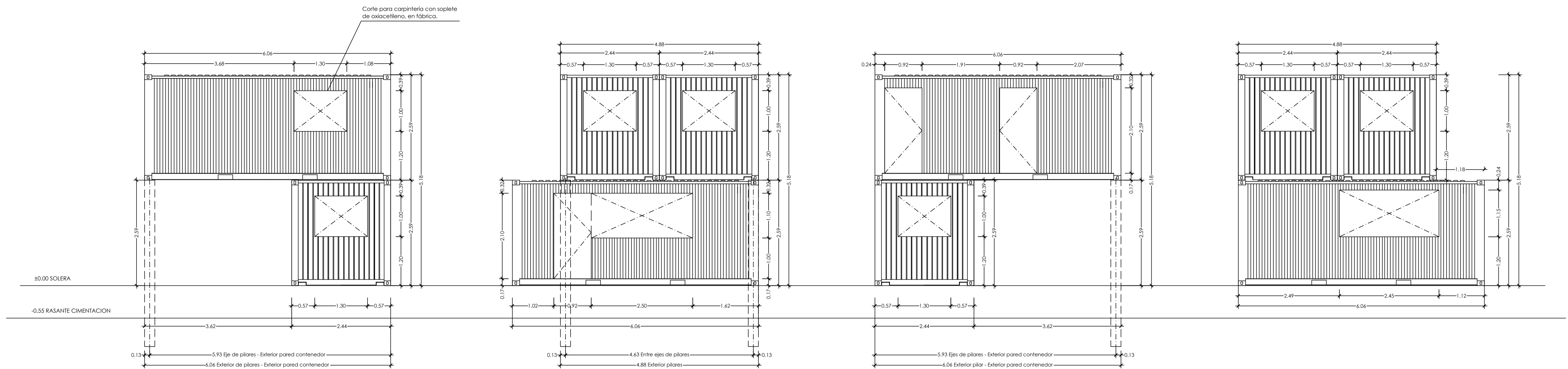
40 PIES	Internas	Externas
Largo	12.030 mm	12.192 mm
Ancho	2.345 mm	2.438 mm
Alto	2.400 mm	2.591 mm



DETALLE SECCIÓN CONTENEDOR  
Escala 1 : 50



DETALLE SECCIÓN CONTENEDOR  
Escala 1 : 50

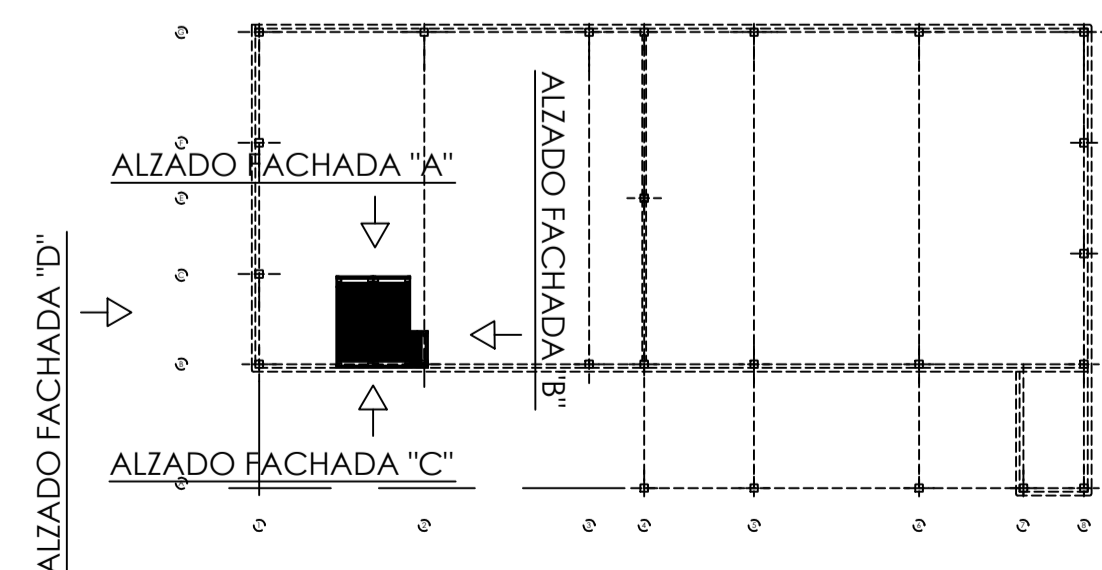


ALZADO FACHADA "D"  
Escala 1 : 50  
TERMINACION: VERDE

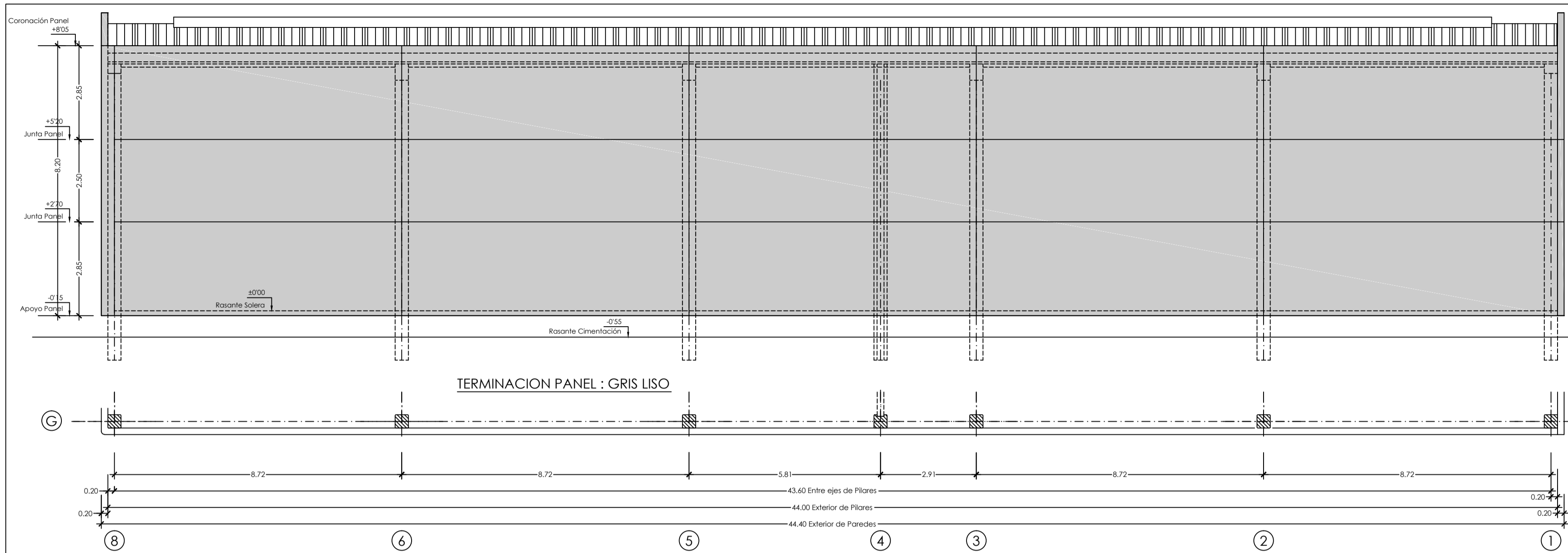
ALZADO FACHADA "A"  
Escala 1 : 50  
TERMINACION: VERDE

ALZADO FACHADA "B"  
Escala 1 : 50  
TERMINACION: VERDE

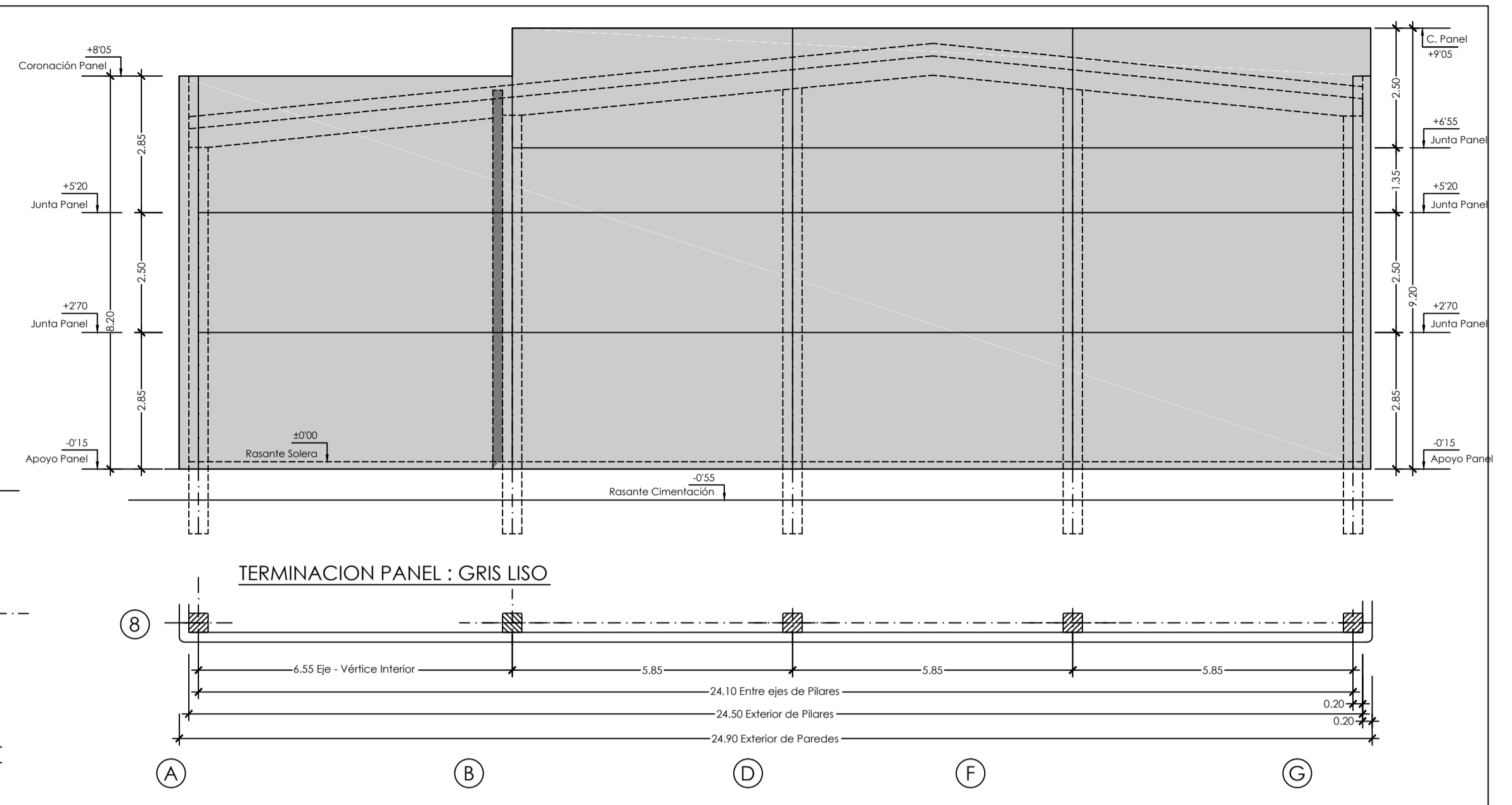
ALZADO FACHADA "C"  
Escala 1 : 50  
TERMINACION: VERDE



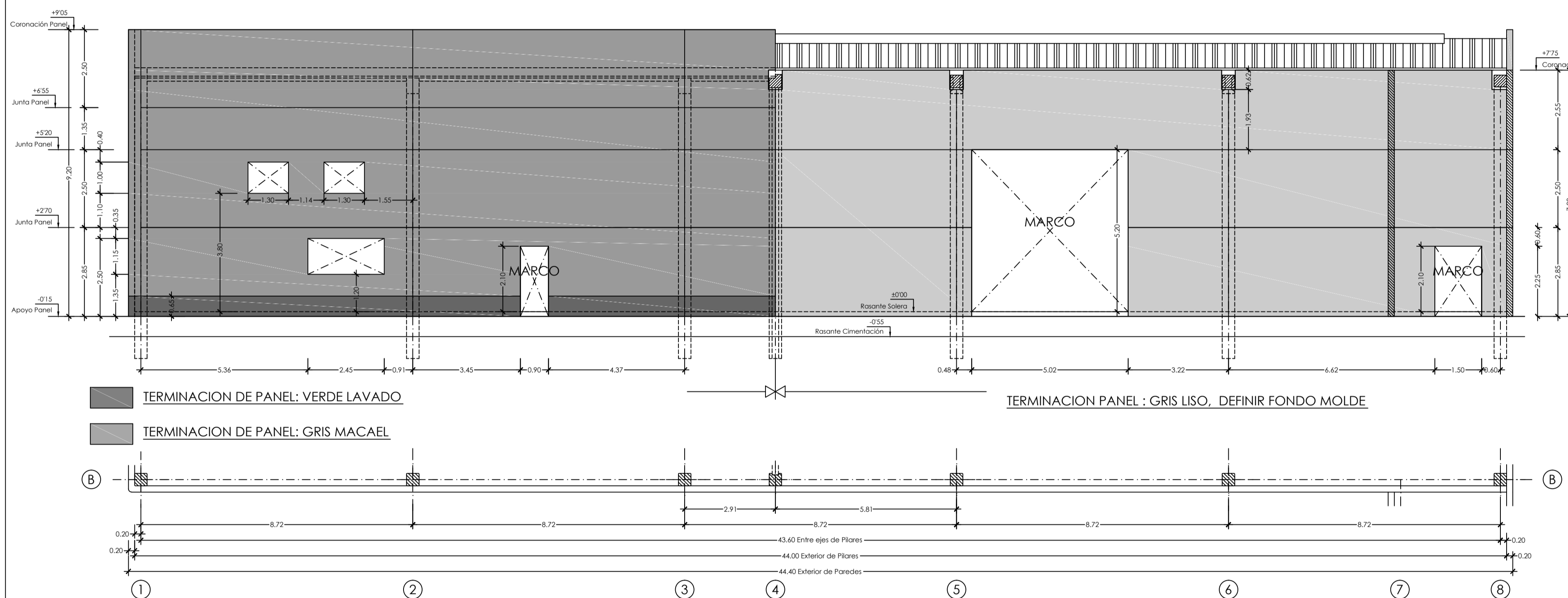
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS DE ING. RURAL
		REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b> FIRMA: <i>Jon Resa</i>
PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	PLANO: <b>ESTRUCTURA CONTENEDORES</b>	FECHA: Febrero 2014 ESCALA: 1:50 Nº PLANO: <b>08</b>



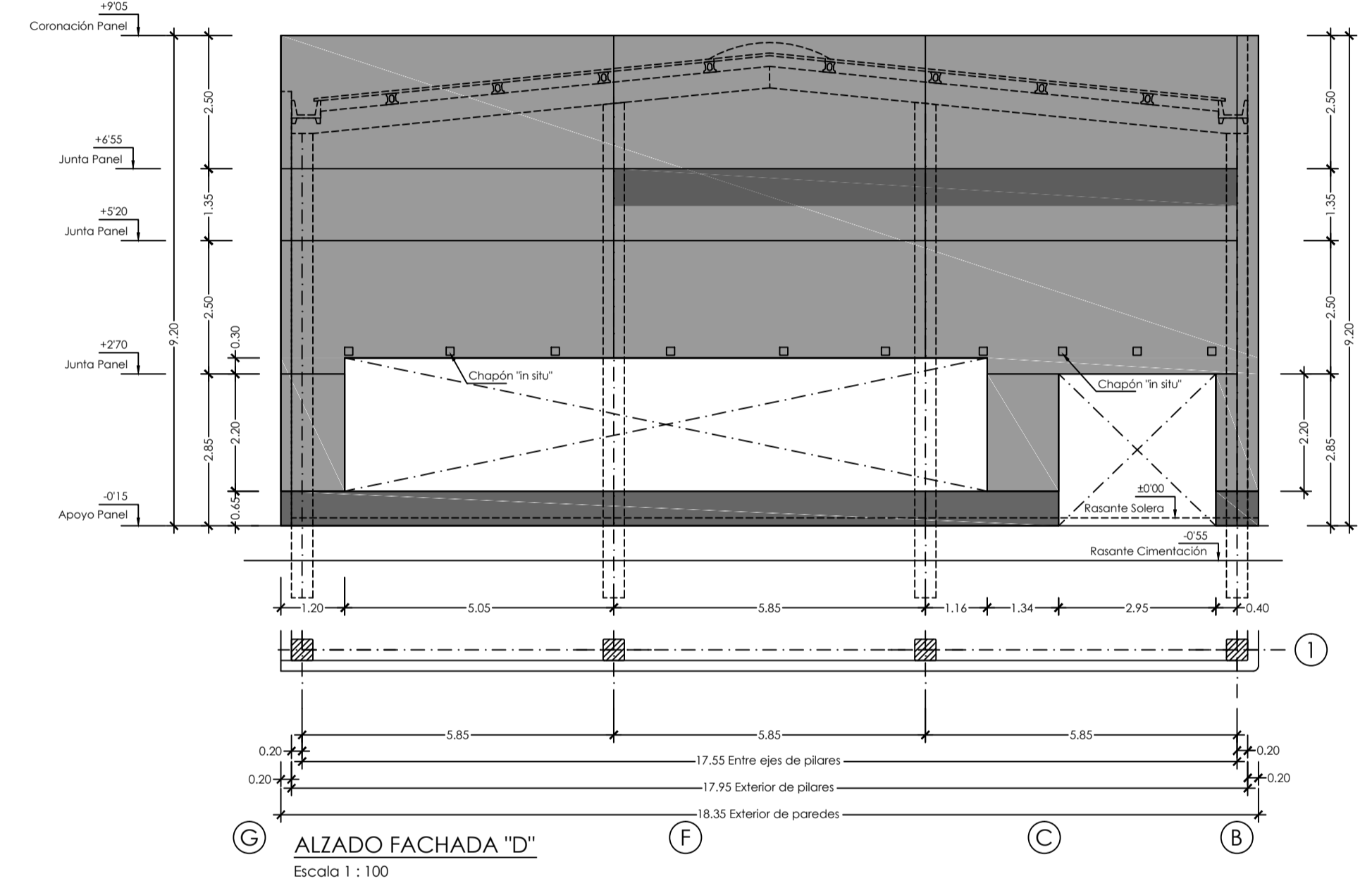
ALZADO FACHADA "A"  
Escala 1 : 100



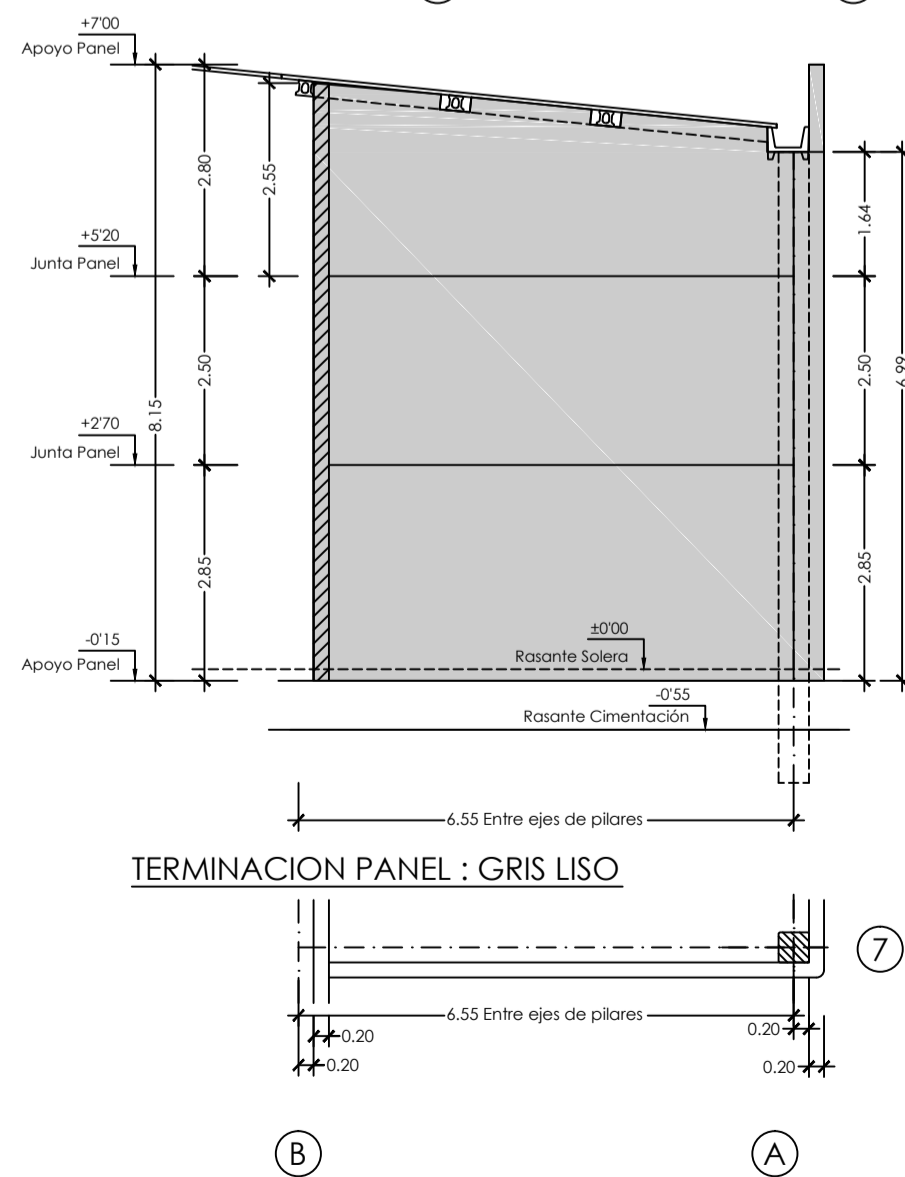
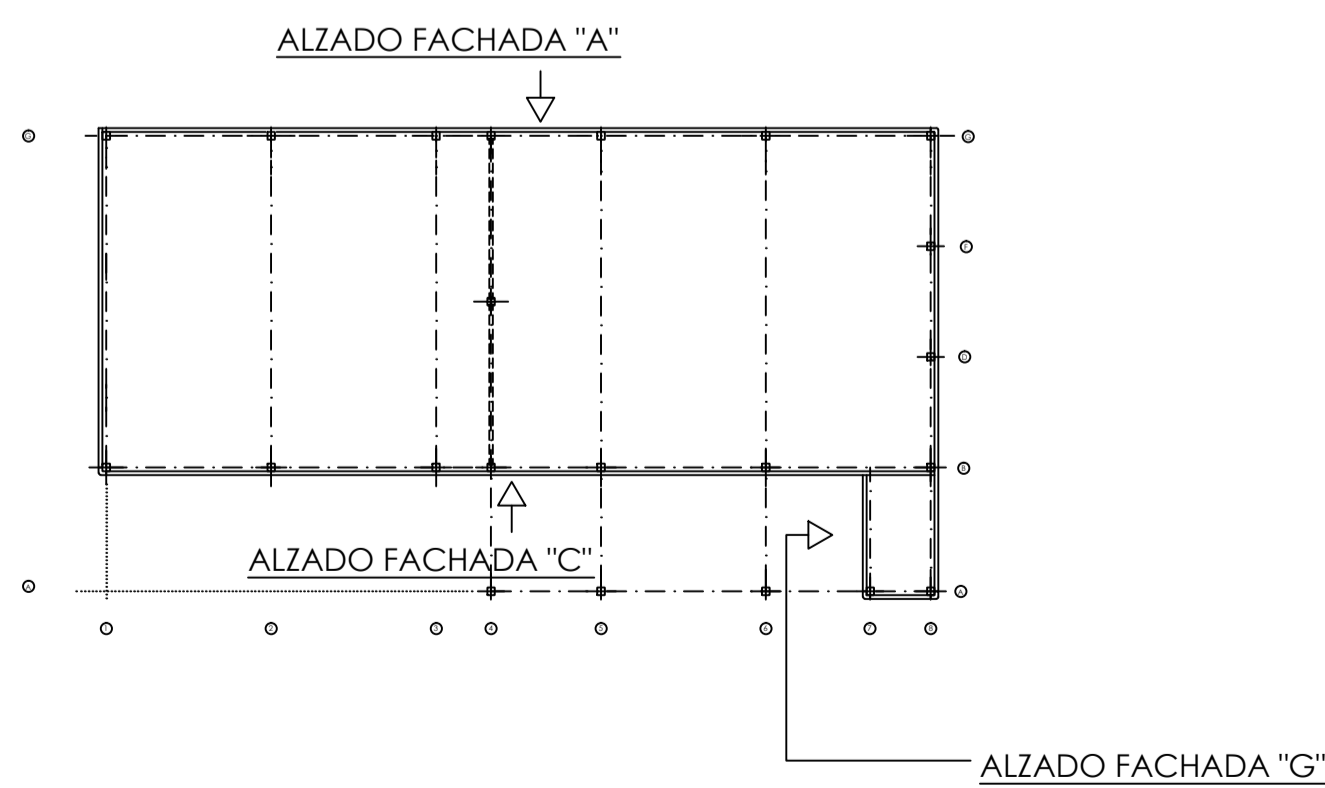
ALZADO FACHADA "B"  
Escala 1 : 100



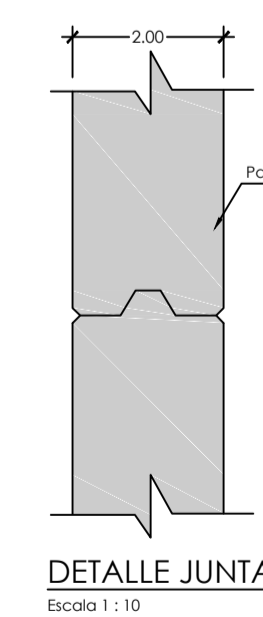
ALZADO FACHADA "C"  
Escala 1 : 100



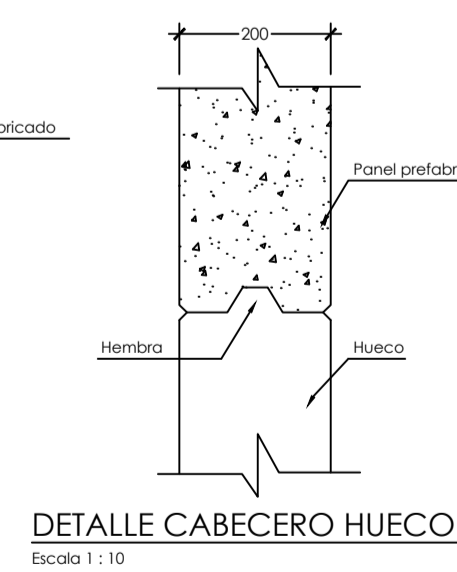
ALZADO FACHADA "D"  
Escala 1 : 100



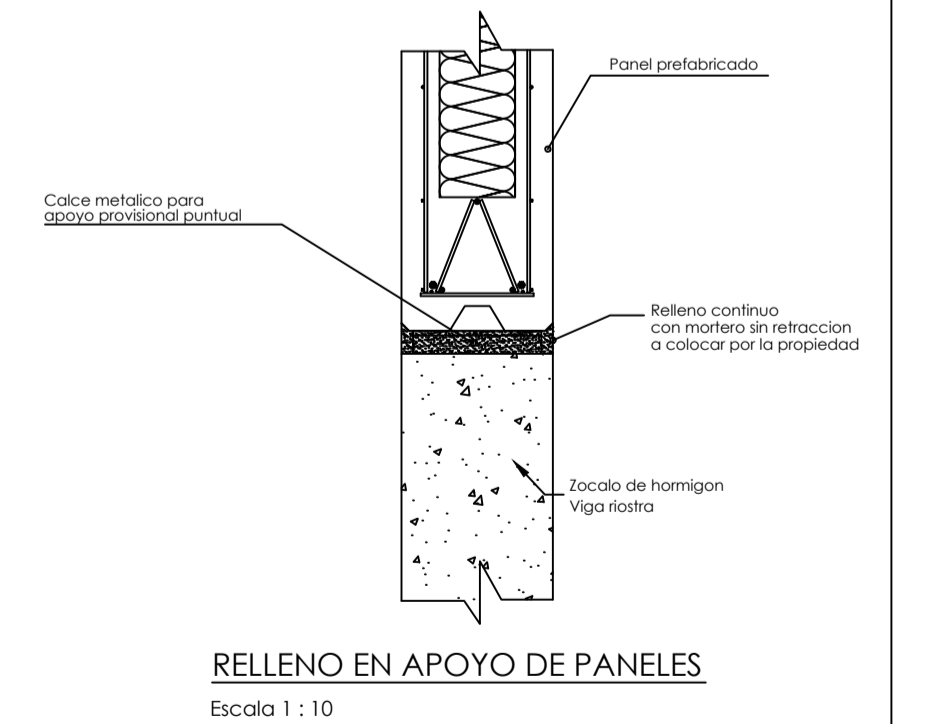
ALZADO FACHADA "G"  
Escala 1 : 100



DETALLE JUNTA  
Escala 1 : 10



DETALLE CABECERO HUECO  
Escala 1 : 10



RELLENO EN APOYO DE PANELES  
Escala 1 : 10

Los paneles se deben rellenar con hormigón de manera continua, entre nivel de zócalo y plano inferior de apoyo de los paneles, antes de que se termine la obra.

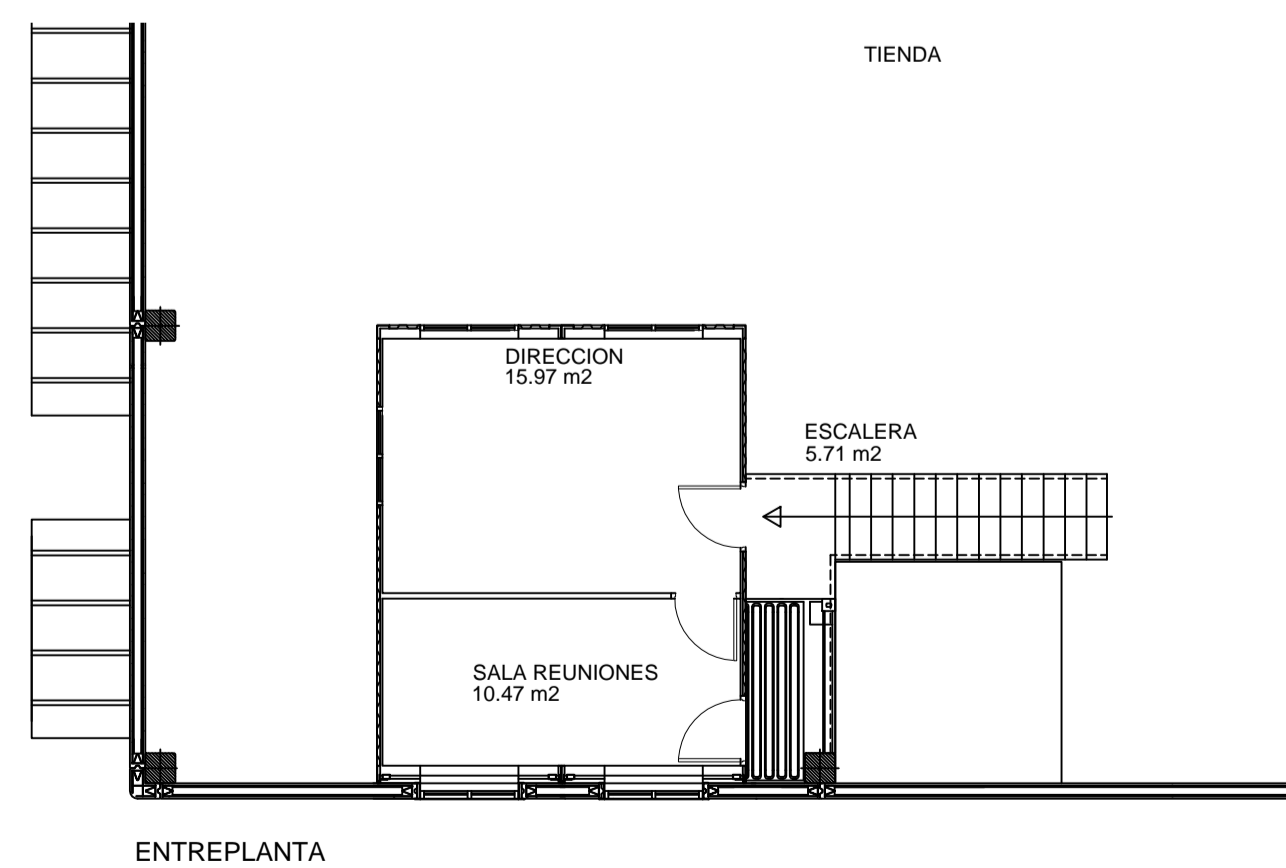
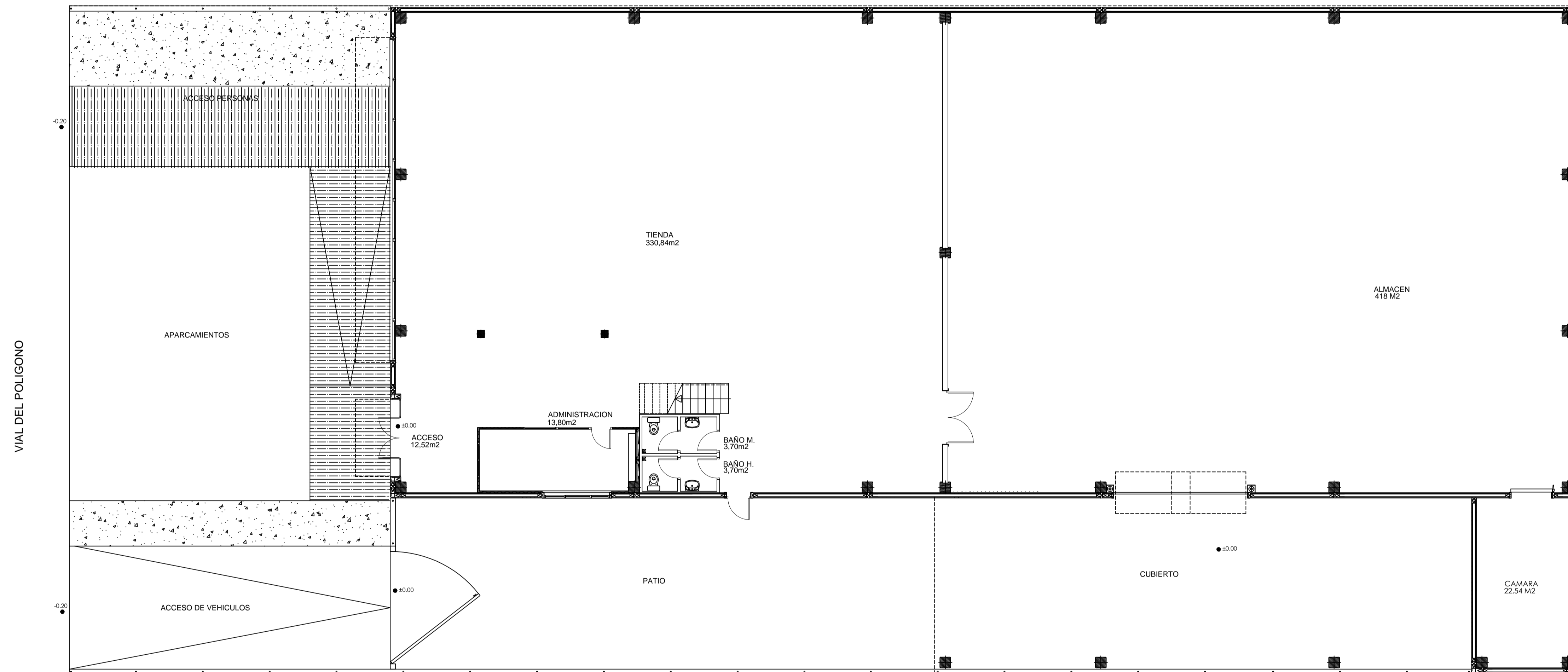
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> <b>INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</b>	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>ESTRUCTURA PANELES DE FACHADAS</b>	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2014
	ESCALA: 1:100	N° PLANO: <b>09</b>

SUPERFICIES ZONA TIENDA

S.UTIL =	364,56 M2
S.CONSTRUIDA =	378,26M2

SUPERFICIES ZONA ALMACEN

S.UTIL =	440,54 M2
S.CONSTRUIDA =	463,13 M2



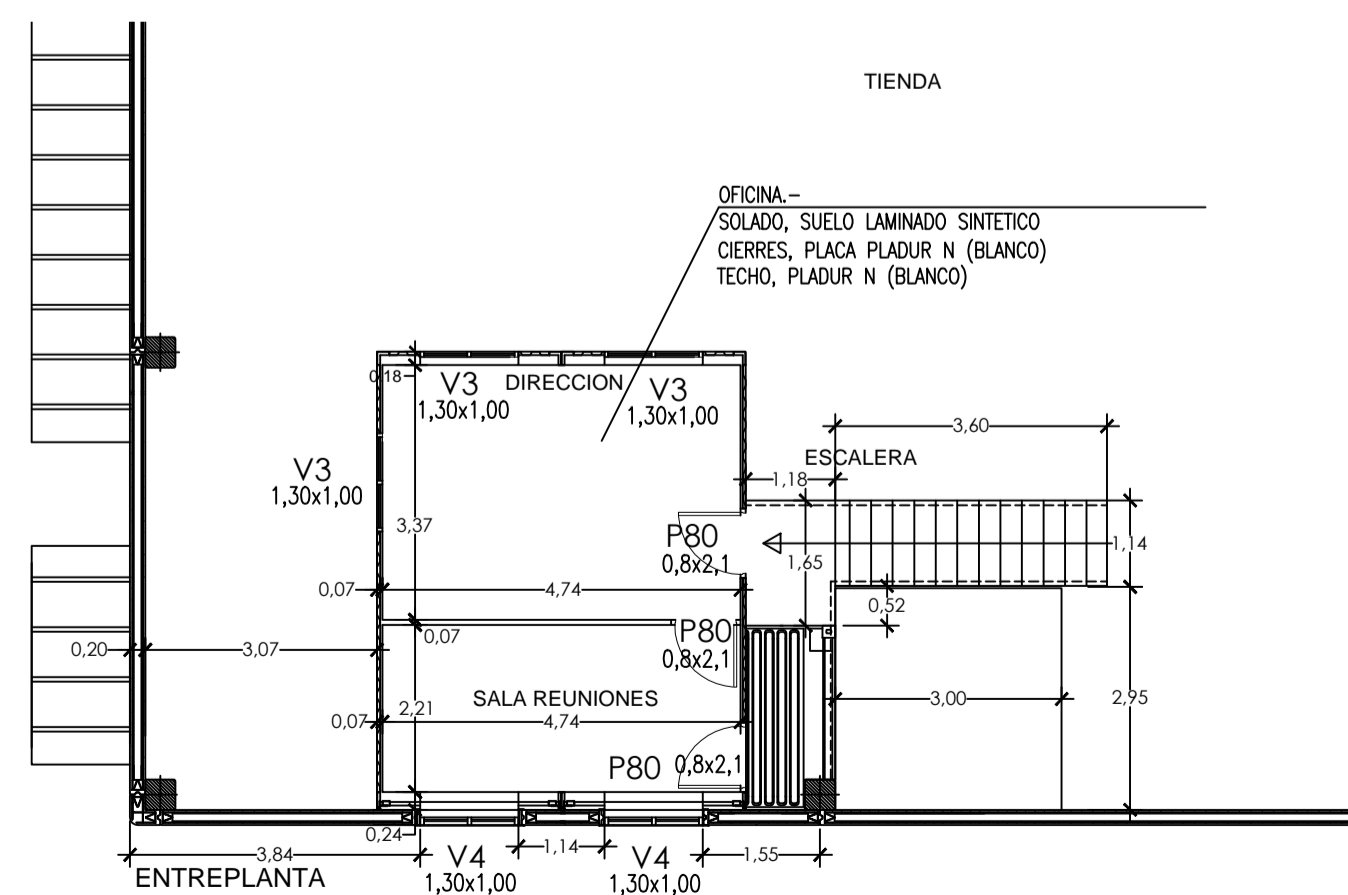
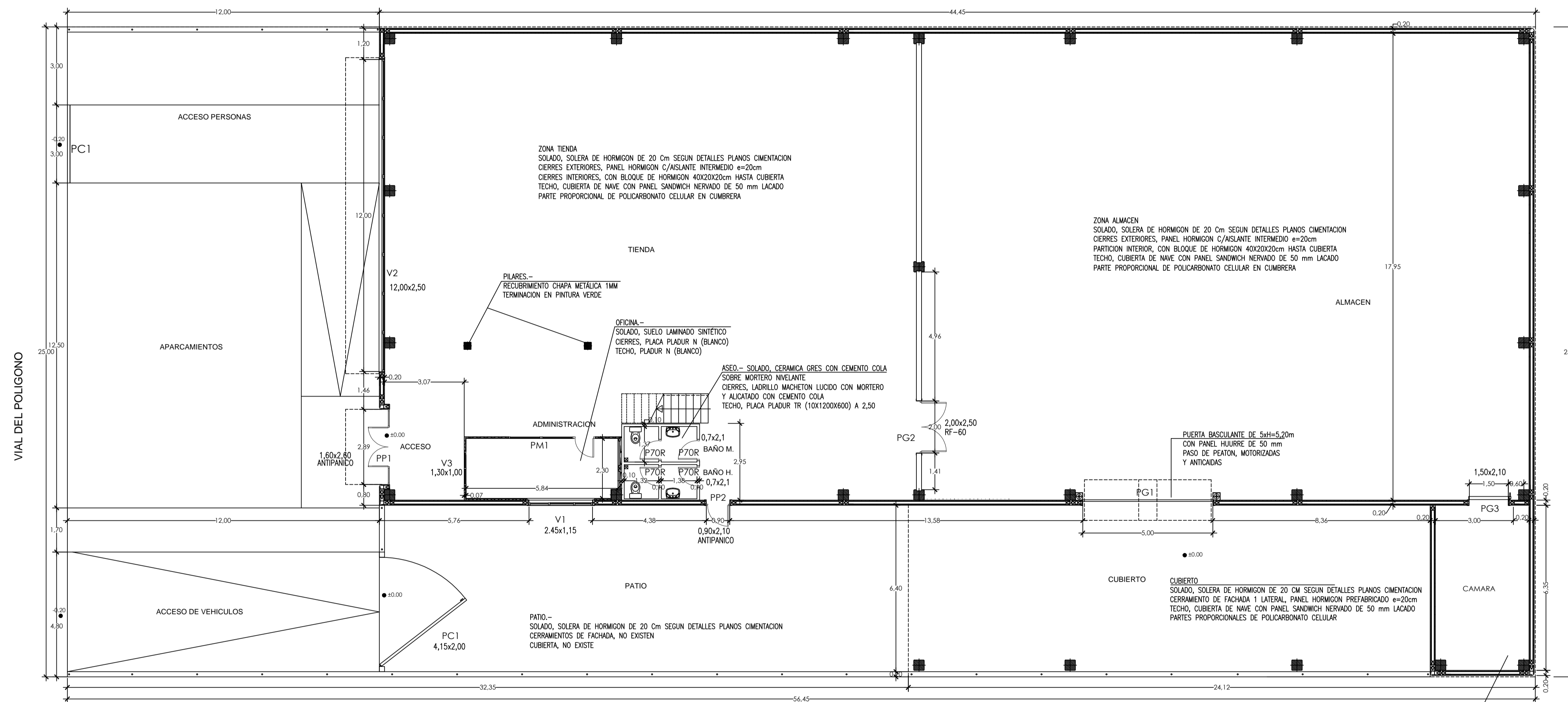
SUPERFICIES ENTREPLANTA

S.UTIL =	32,15 M2
S.CONSTRUIDA =	35,24 M2

SUPERFICIES CONSTRUIDAS PL. BAJA

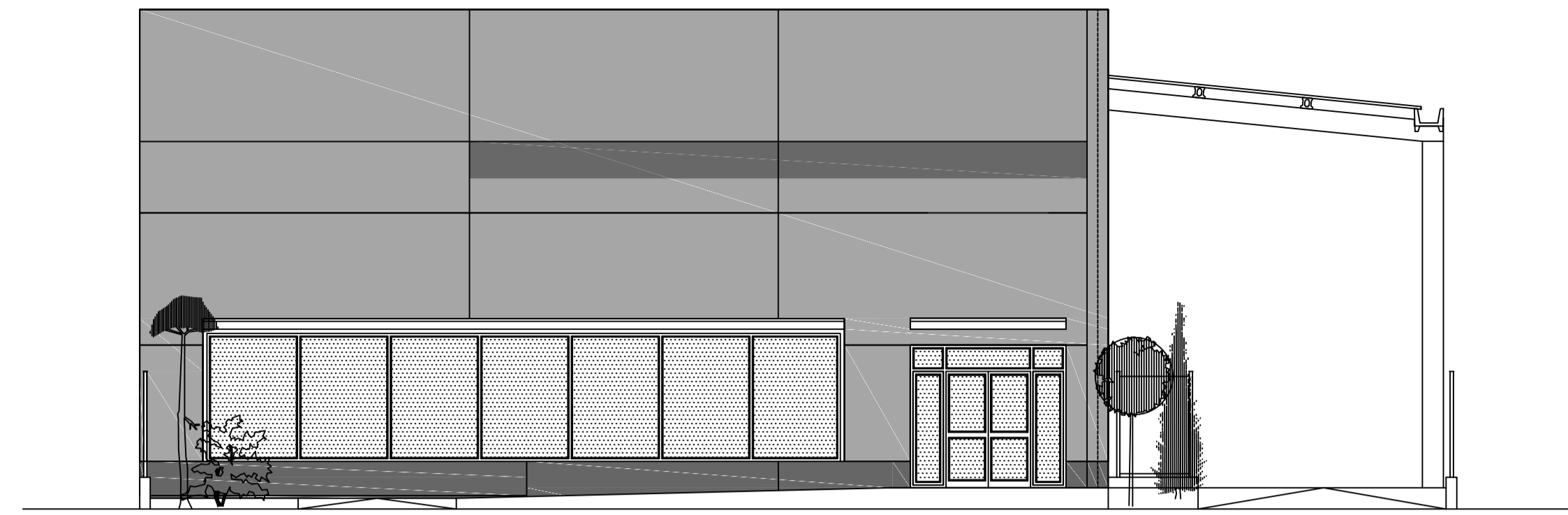
S.EDIFICACION =	841,39 M2
S.PATIO CUBIERTO =	132,55 M2
RESTO PARCELA =	437,81 M2
TOTAL SUPERFICIE PARCELA=	1411,75 M2

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
	PROYECTO: TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS	REALIZADO: LES RESA , JON
PLANO: DISTRIBUCION Y SUPERFICIES	FIRMA: <i>Les Resa</i>	FECHA: Febrero 2014
	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: 10

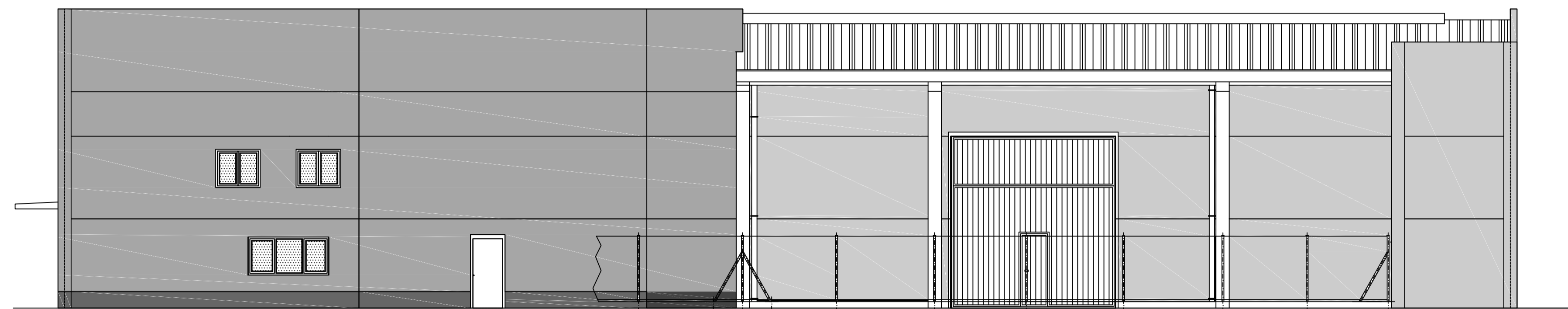


 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: <b>COTAS Y SITUACION CARPINTERIA</b>	FIRMA: <i>Jon Resa</i> FECHA: Febrero 2014 ESCALA: 1:100 Nº PLANO: <b>11</b>	

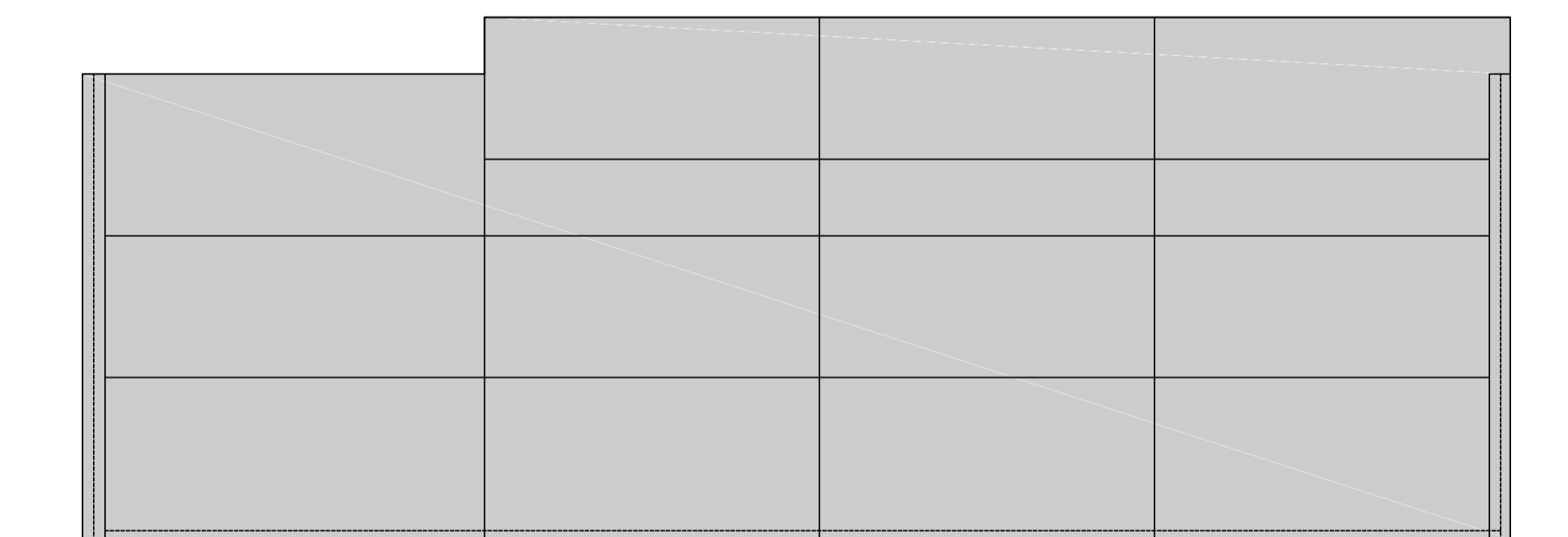




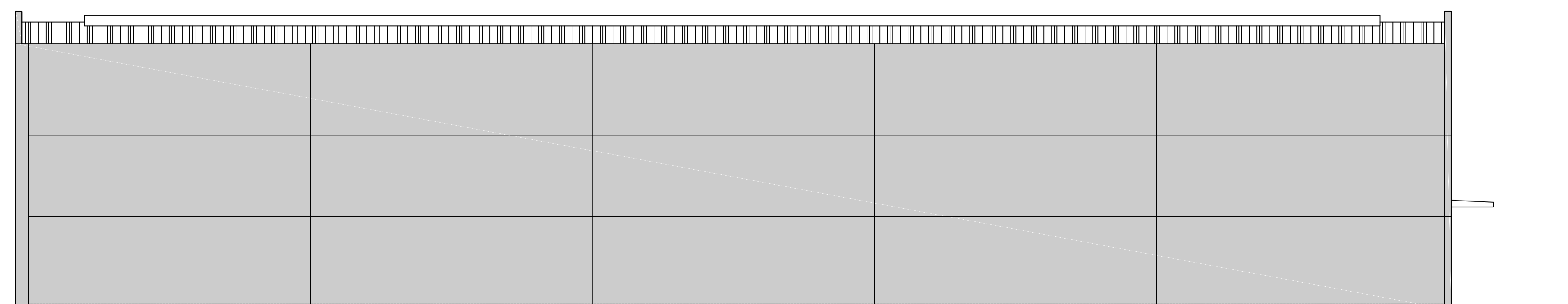
FACHADA PRINCIPAL



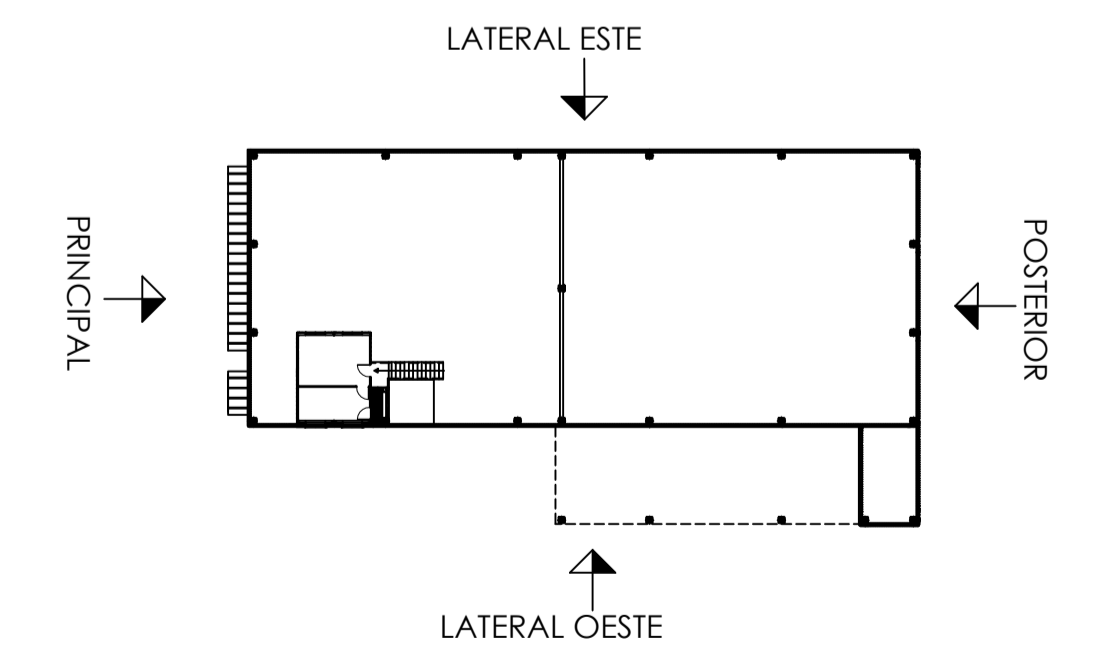
FACHADA LATERAL OESTE




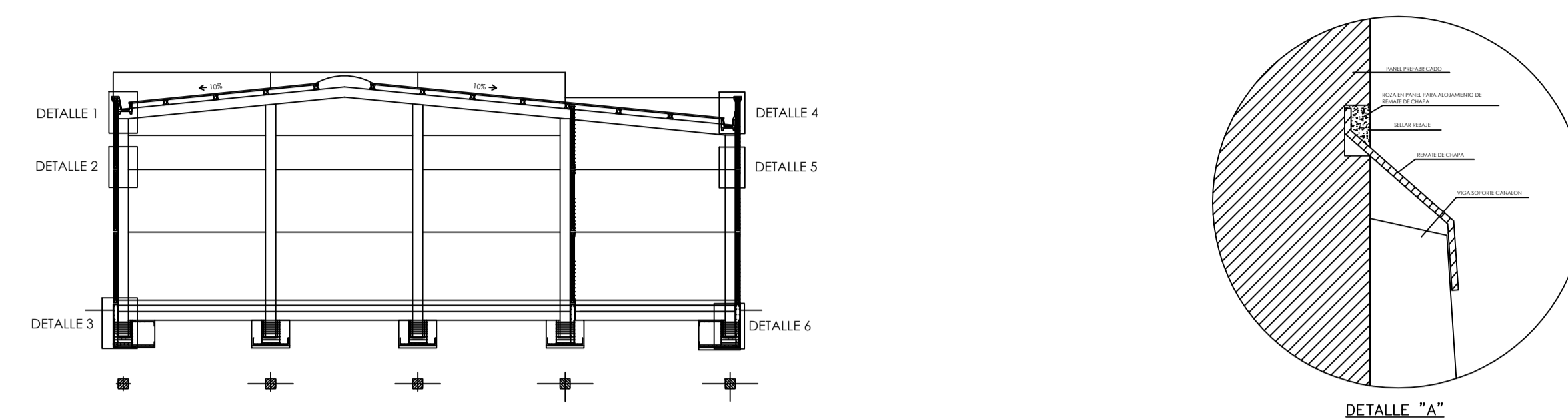
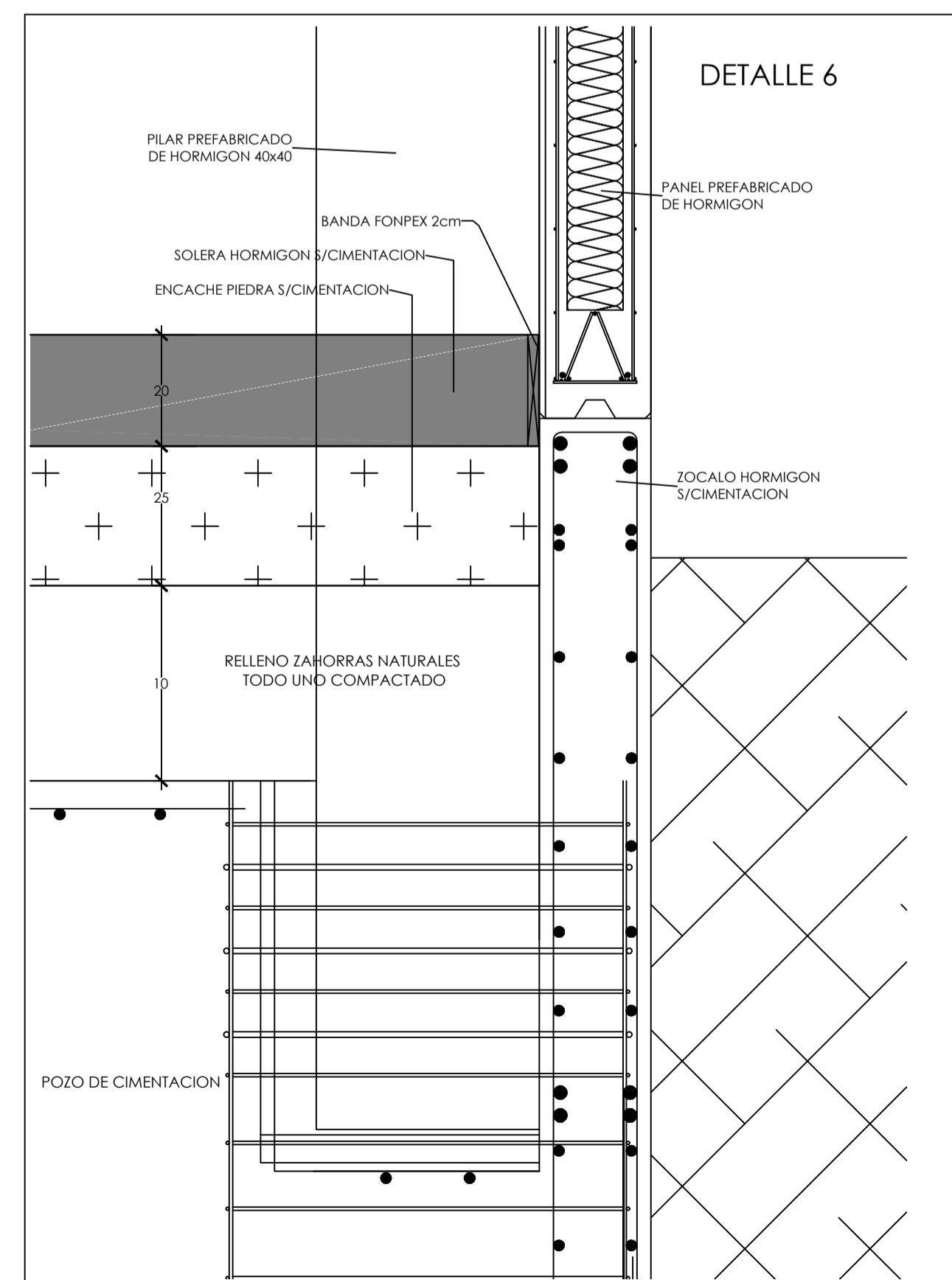
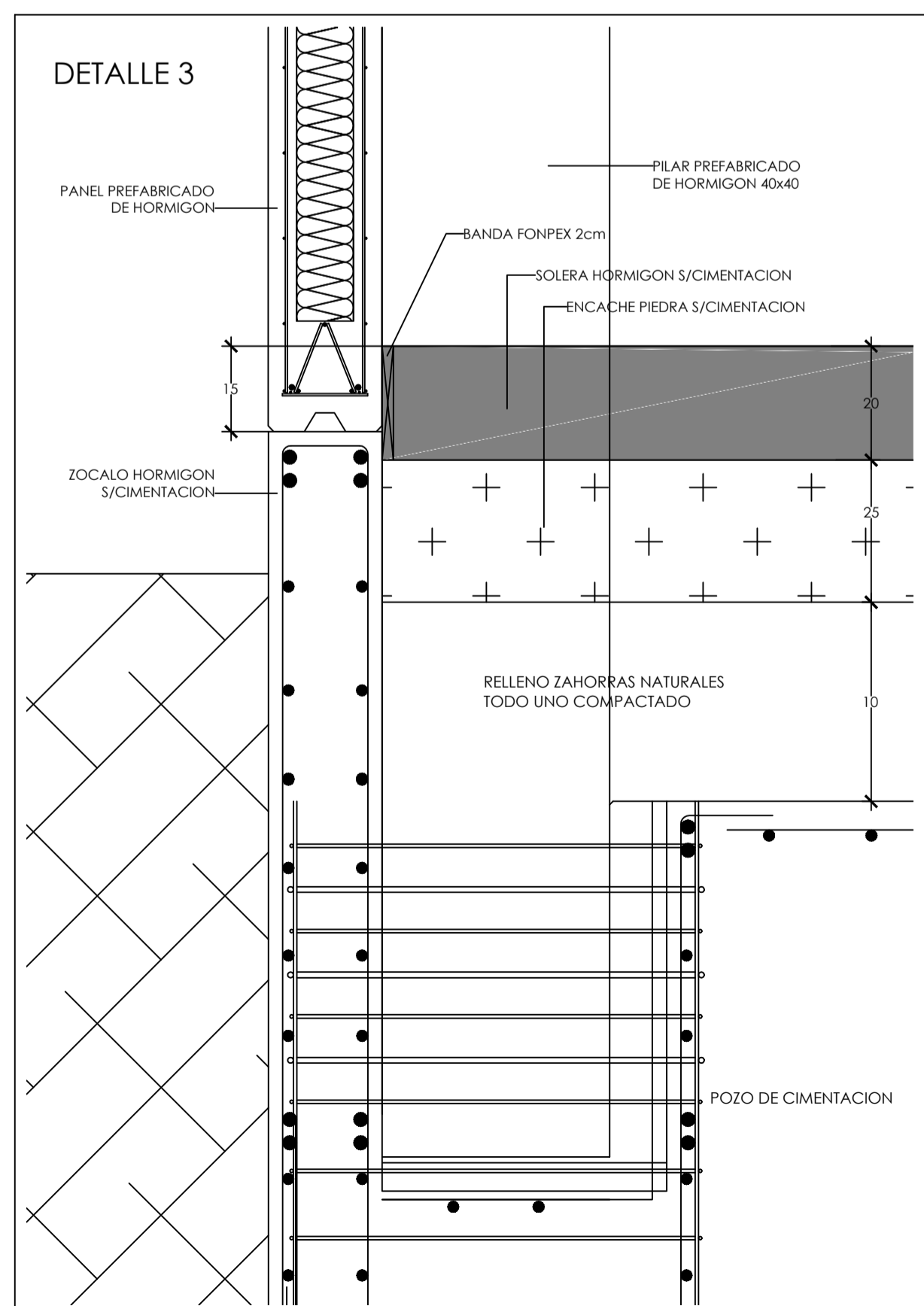
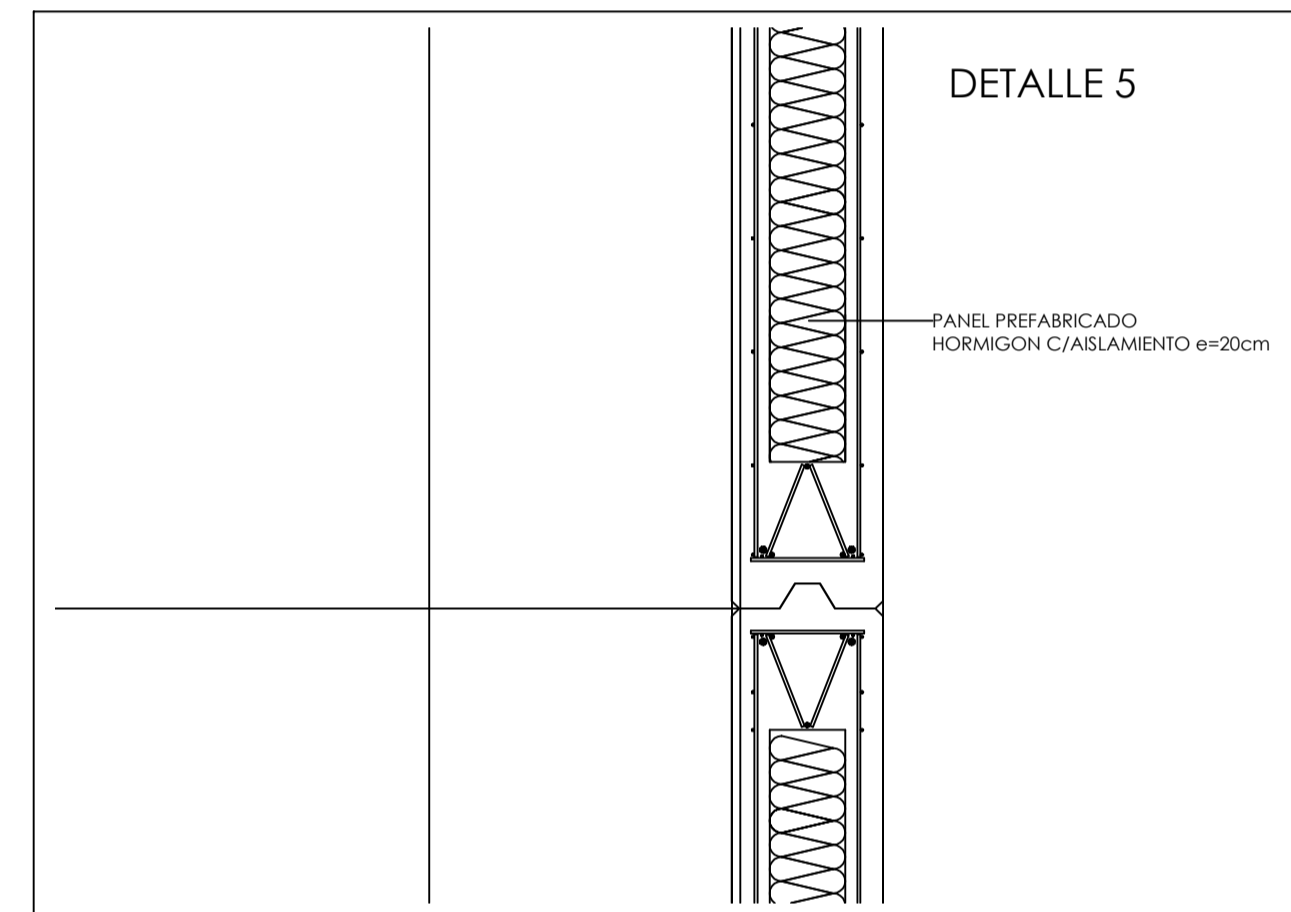
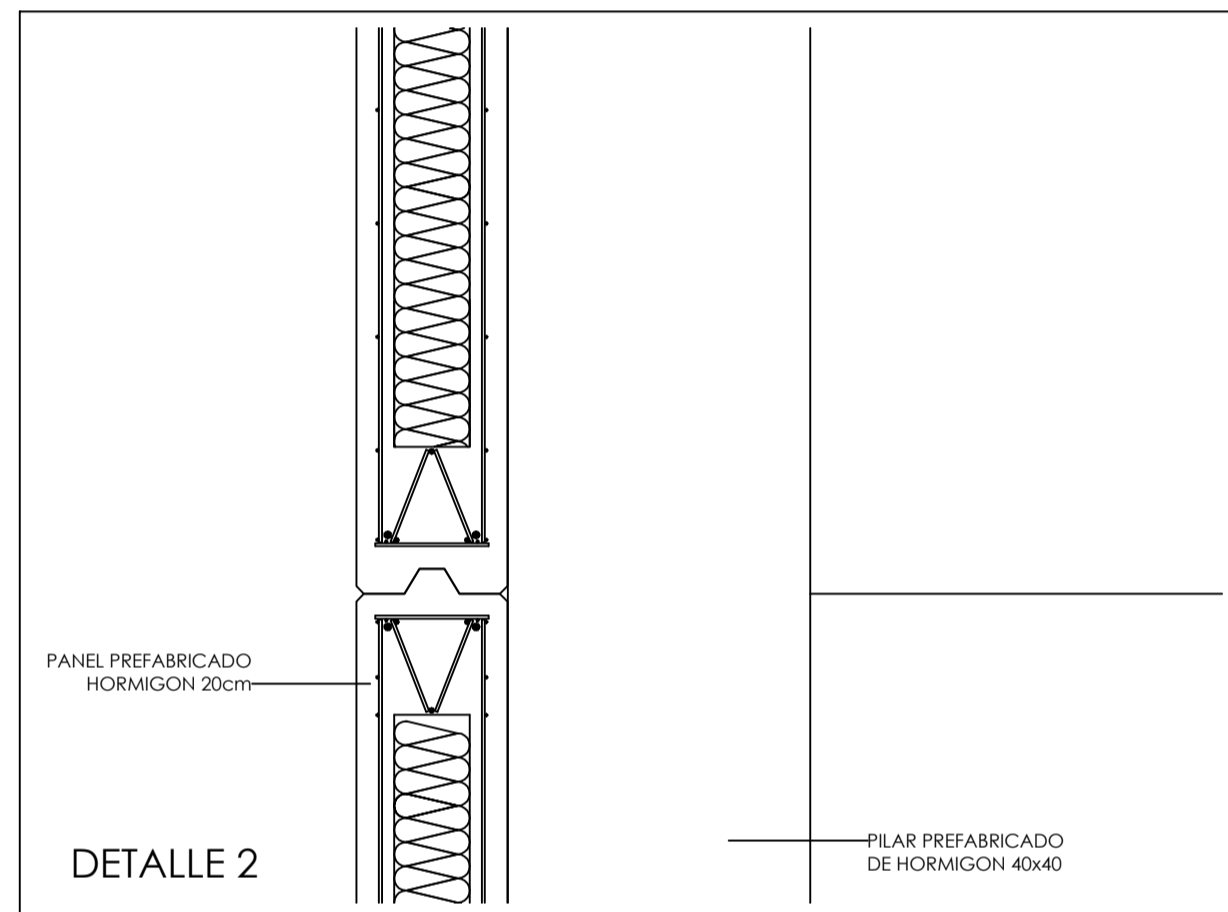
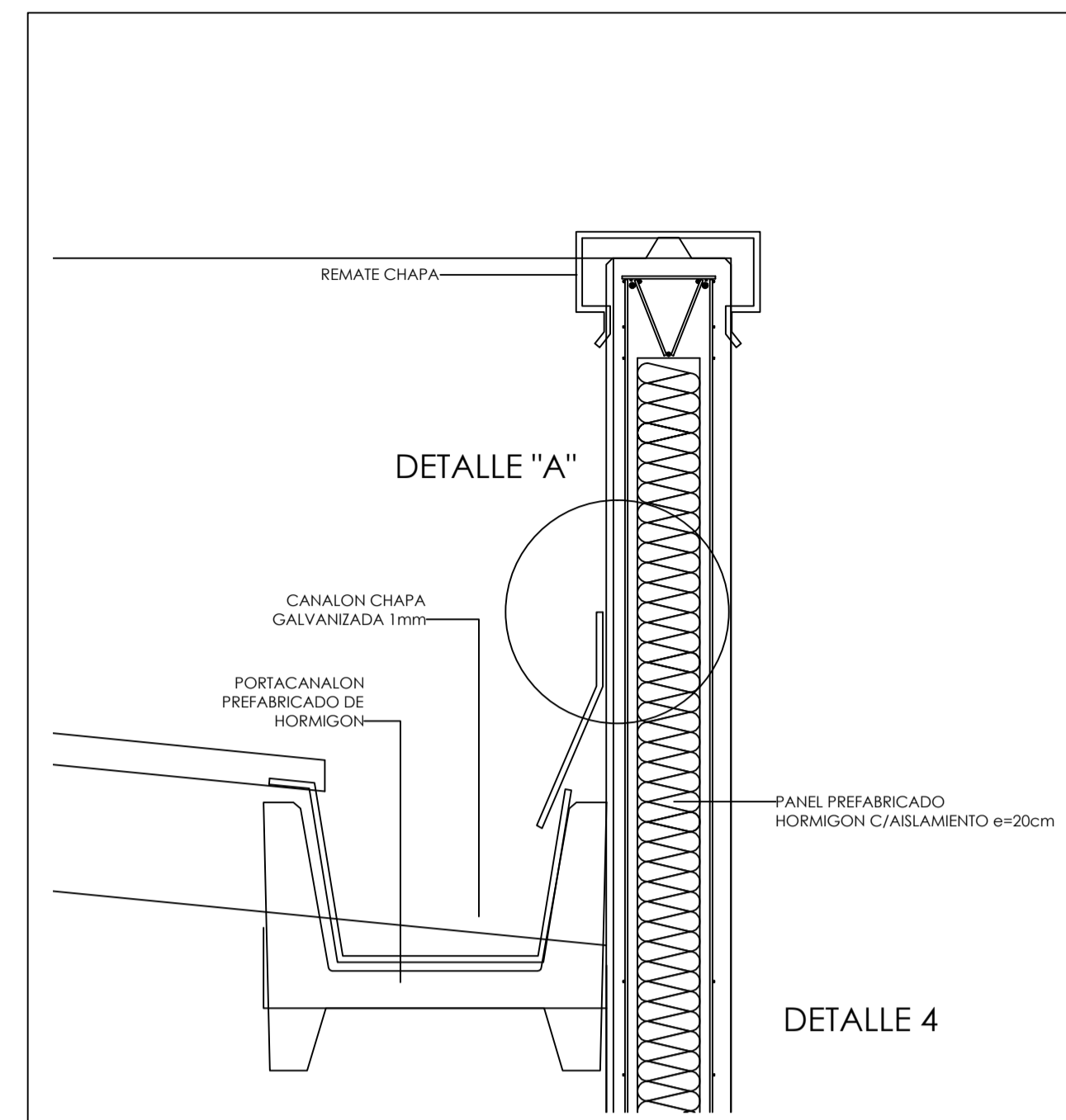
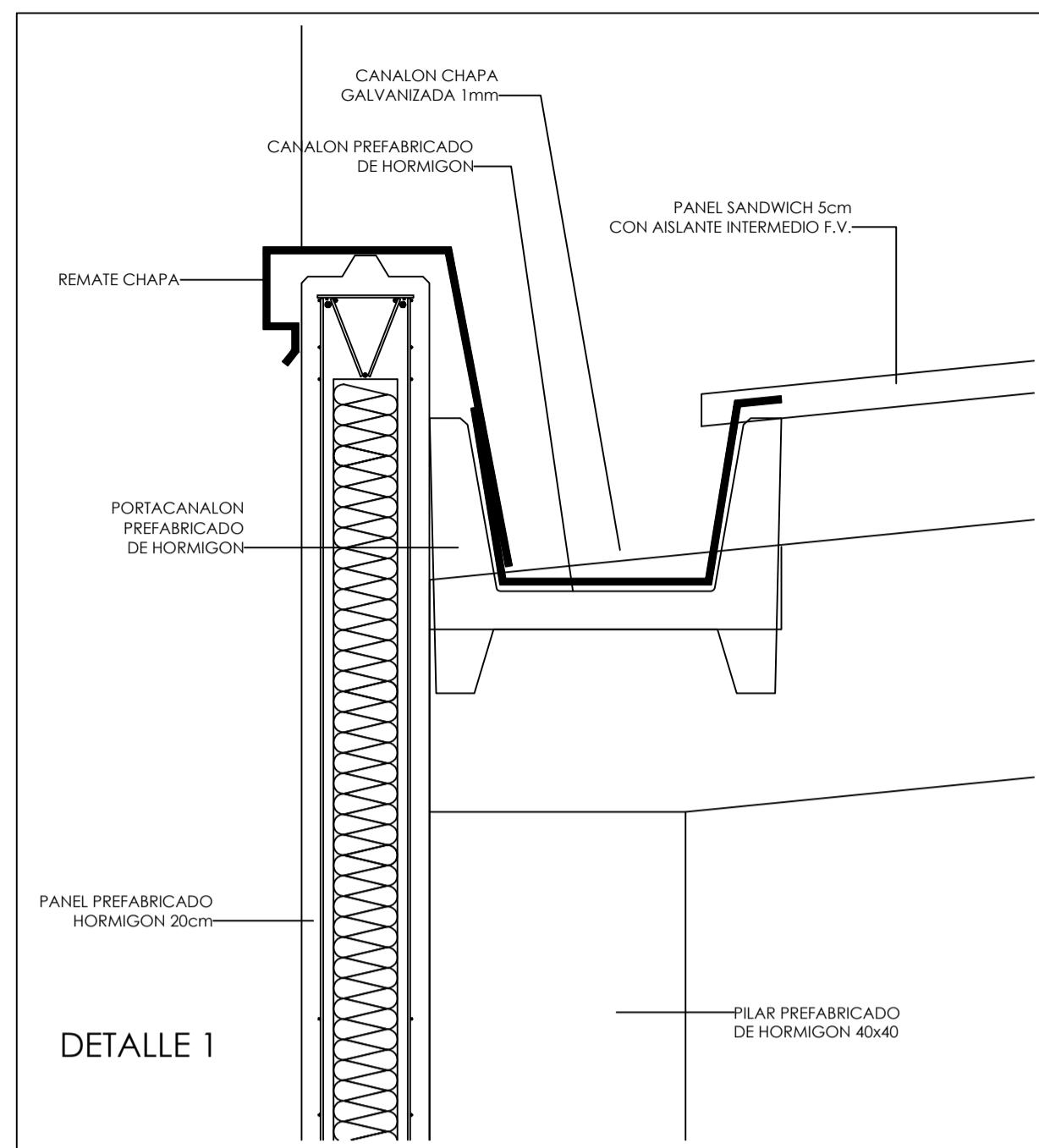
FACHADA POSTERIOR



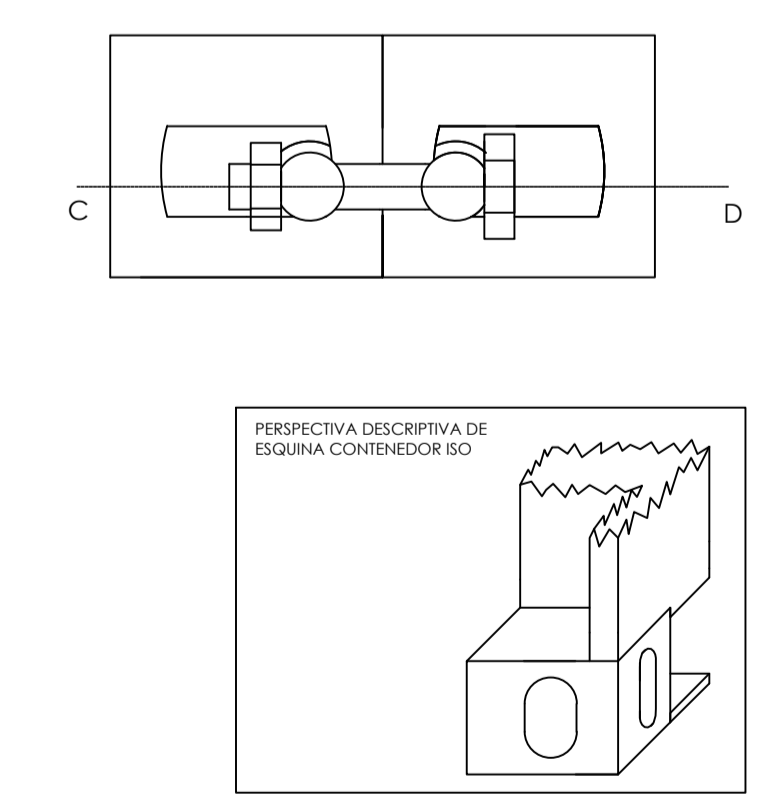
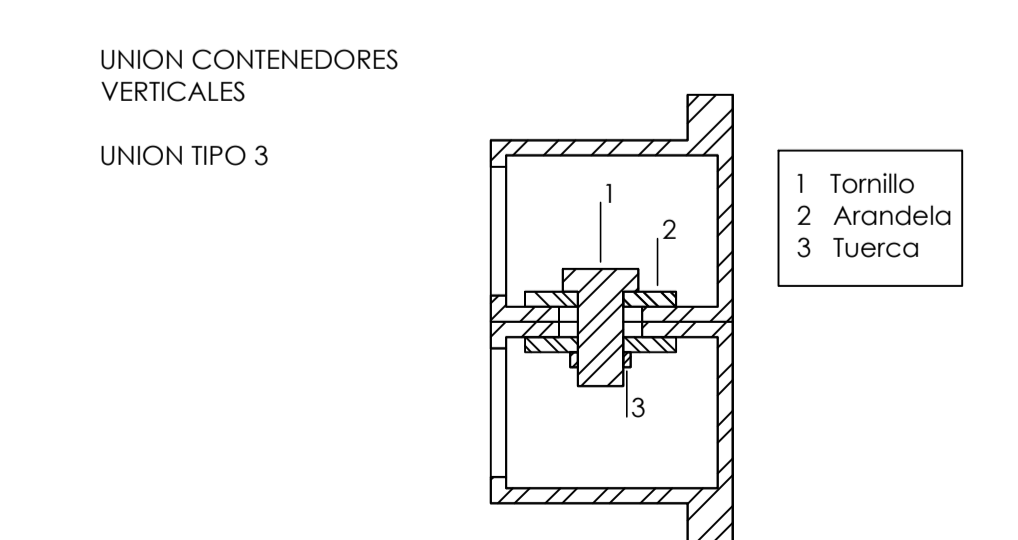
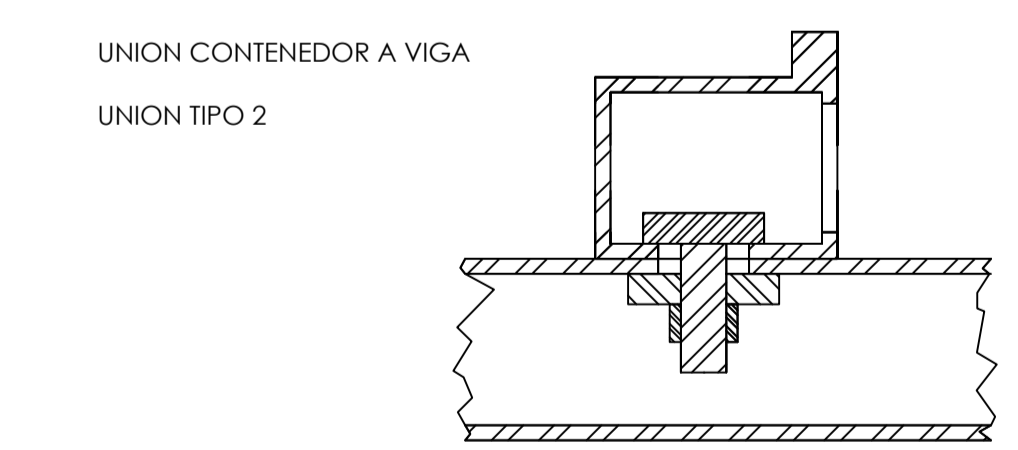
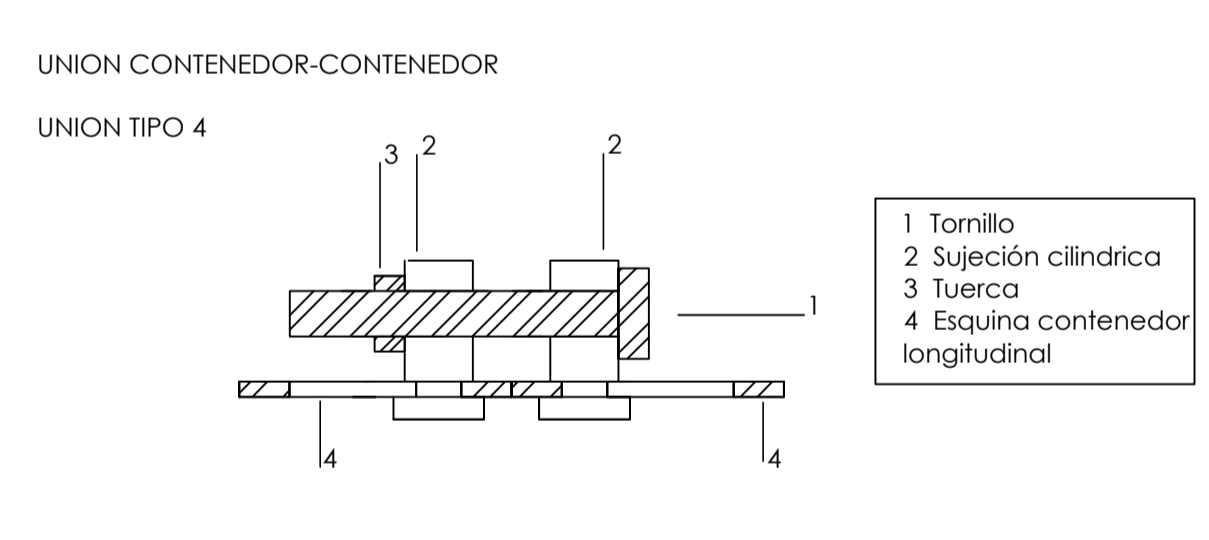
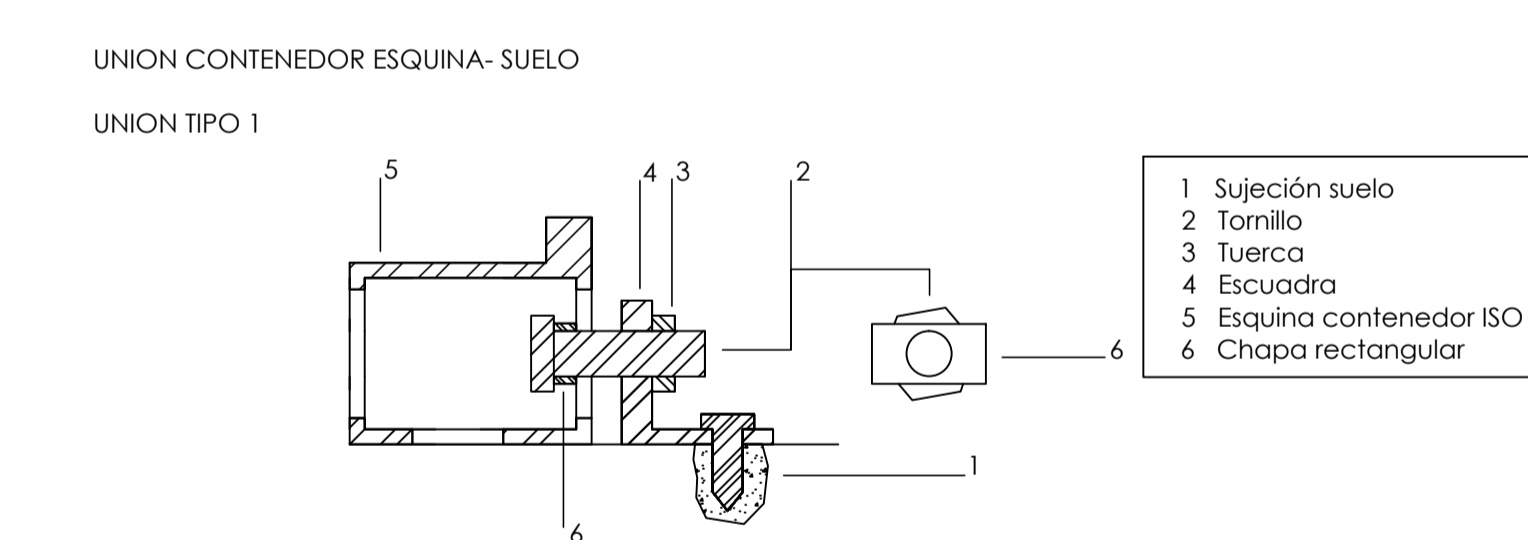
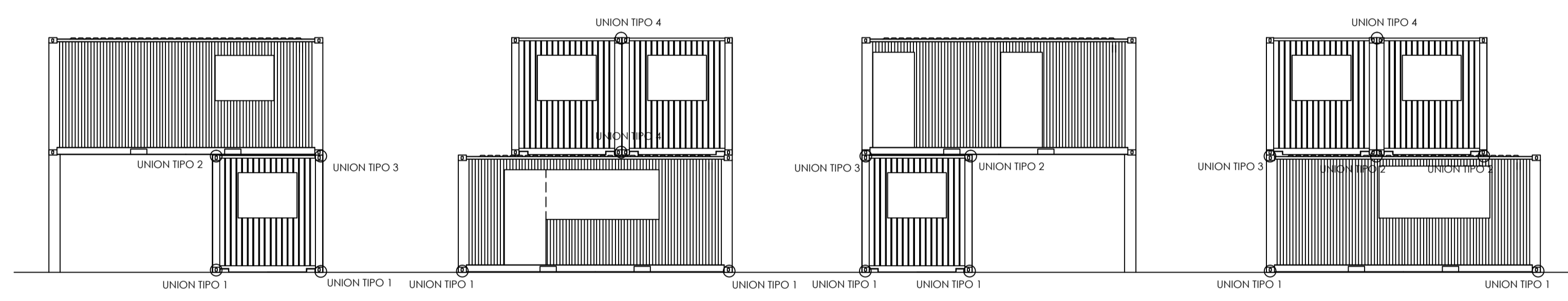
FACHADA LATERAL ESTE




 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA , JON</b>
PLANO: <b>FACHADAS</b>		FIRMA: <i>Jon Resa</i> FECHA: Febrero 2014 ESCALA: 1:100 Nº PLANO: <b>13</b>

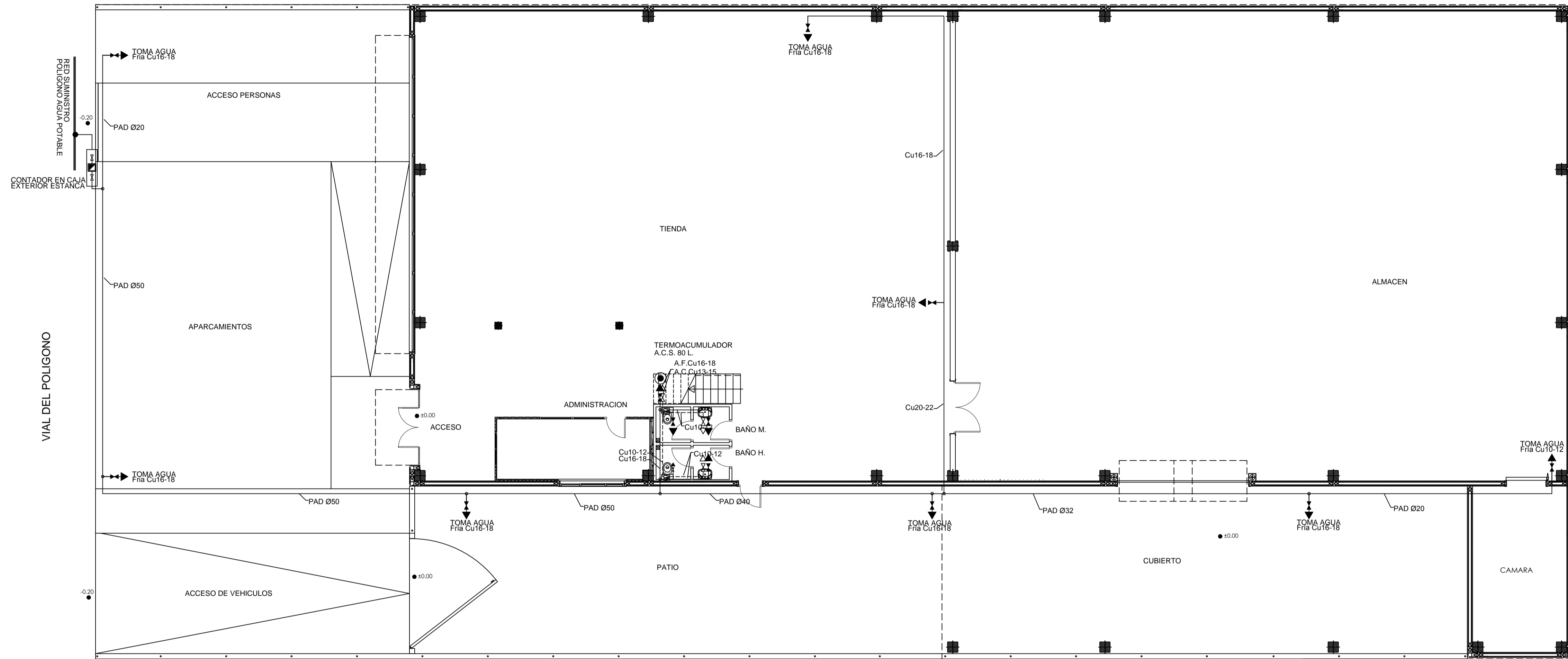


OFICINA-DIRECCIÓN CONTENEDORES



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA , JON</b>
PLANO: <b>DETALLES CONSTRUCTIVOS</b>	FIRMA: <i>Jon Resa</i> FECHA: Febrero 2014	ESCALA: 1:10 Nº PLANO: <b>14</b>



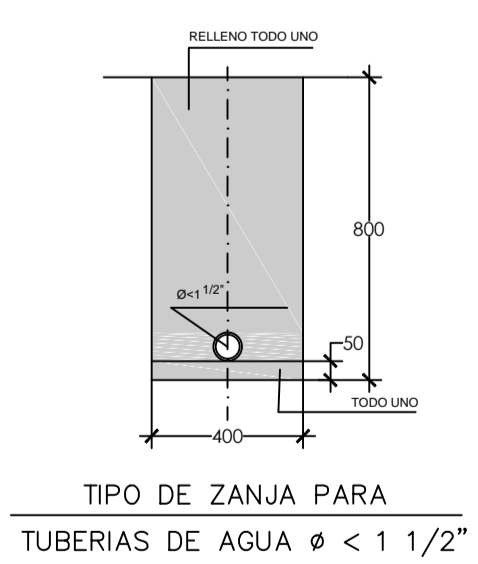
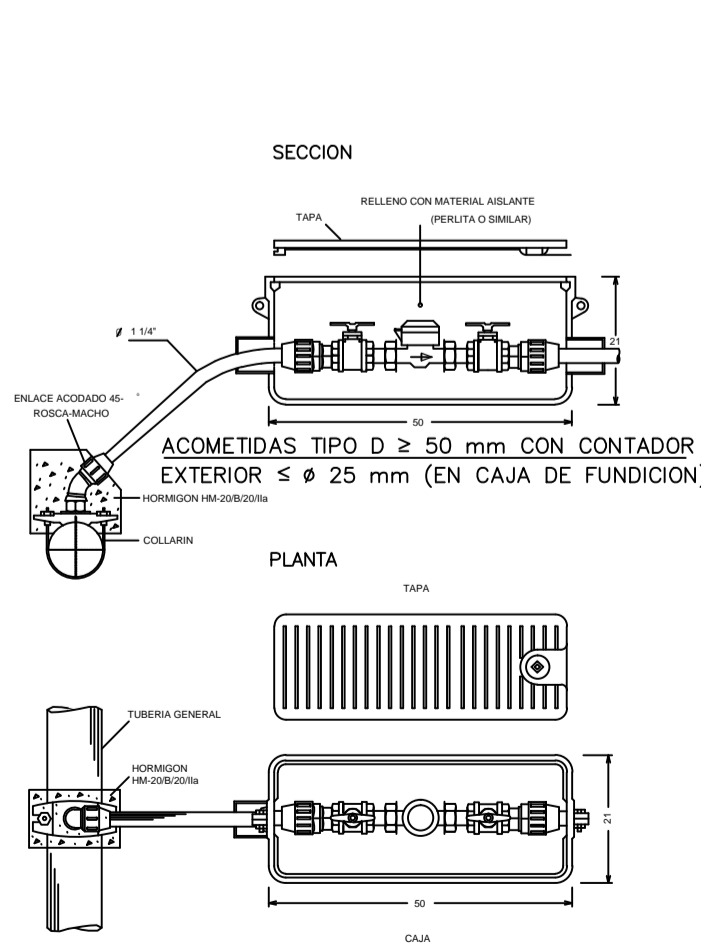


**LEYENDA FONTANERIA**

	LLAVE GENERAL DE PASO
	CONDUCTO AGUA FRIA
	CONDUCTO AGUA CALIENTE
	LLAVE DE CORTE AGUA FRIA
	LLAVE DE CORTE AGUA CALIENTE
	TERMINAL AGUA FRIA
	TERMINAL AGUA CALIENTE
	DIAMETRO CONDUCCION

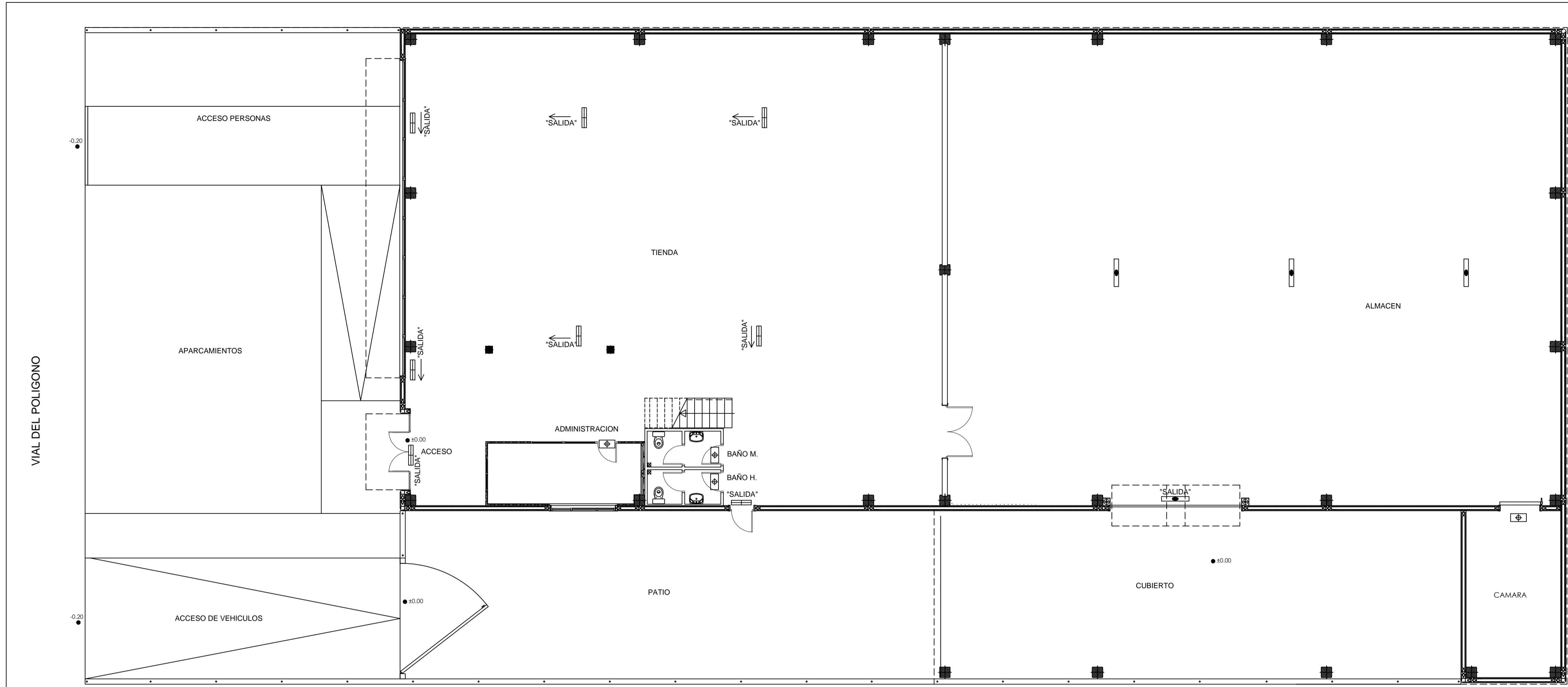
**LEYENDA DIAMETROS EN INSTALACIONES**

INSTALACION DE	AGUA FRIA	AGUA CALIENTE
MATERIAL	COBRE	COBRE
RAMAL A BAÑO	16-18	14-16
RAMAL A DUCHA	14-16	14-16
RAMAL A LAVABO	10-12	10-12
RAMAL A INODORO	10-12	----
RAMAL A FREGADERO	10-12	10-12
RAMAL A BAÑO Y/O ASEO	20-22	a calentador 16-18 de calentador 15-15



- NOTAS:**
- LLAVES DE CORTE POR RECINTO
  - RED A.C.S. BAJO AISLANTE. RESTO RED BAJO TUBO PVC.
  - RED GENERAL - CIRCUITO A.C.S. Y FRIA POR FALSO TECHO DE PLANTA, EN LOCAL HUMEDO POR SUELO

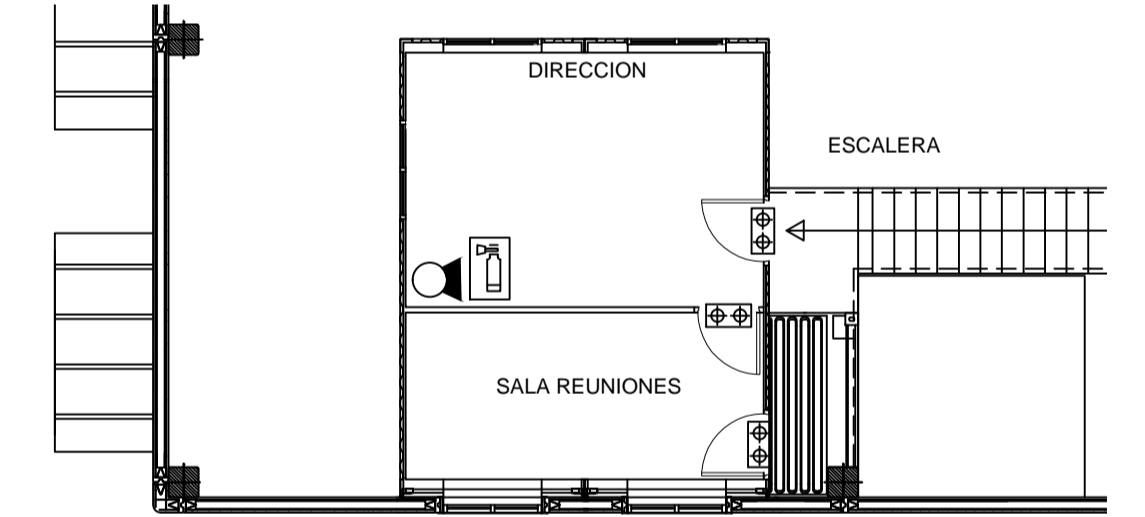
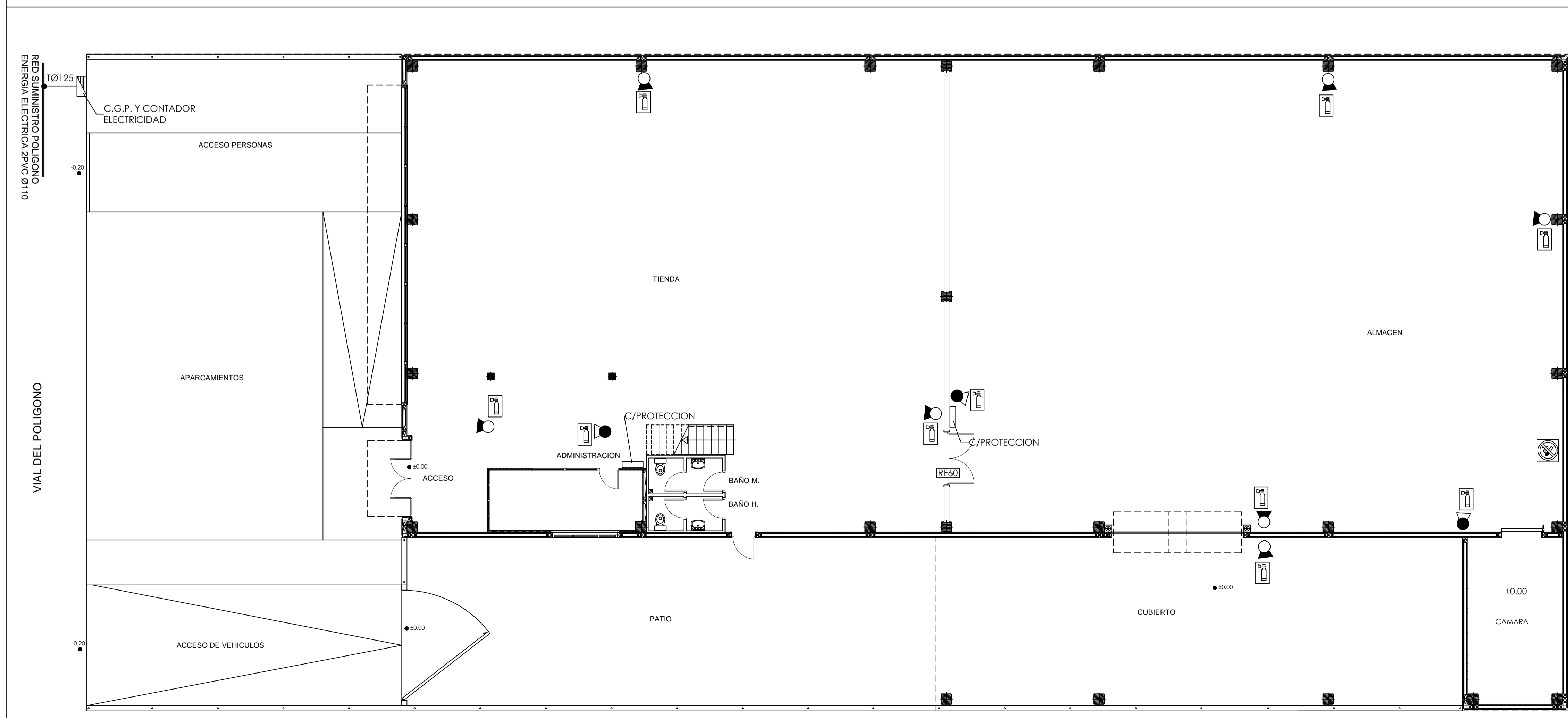
Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	
PLANO: <b>INSTALACION DE FONTANERIA</b>		REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
FECHA: Febrero 2014		ESCALA: 1:100
Nº PLANO: <b>15</b>		FIRMA: 



**LEYENDA ALUMBRADO**

	EMERGENCIA FLUORESCENTE 300 Lm
	EMERGENCIA FLUORESCENTE 120 Lm
	EMERGENCIA INCANDESCENTE 60 Lm
	EMERGENCIA INCANDESCENTE 30 Lm

PLANTA BAJA EMERGENCIAS



ENTREPLANTA

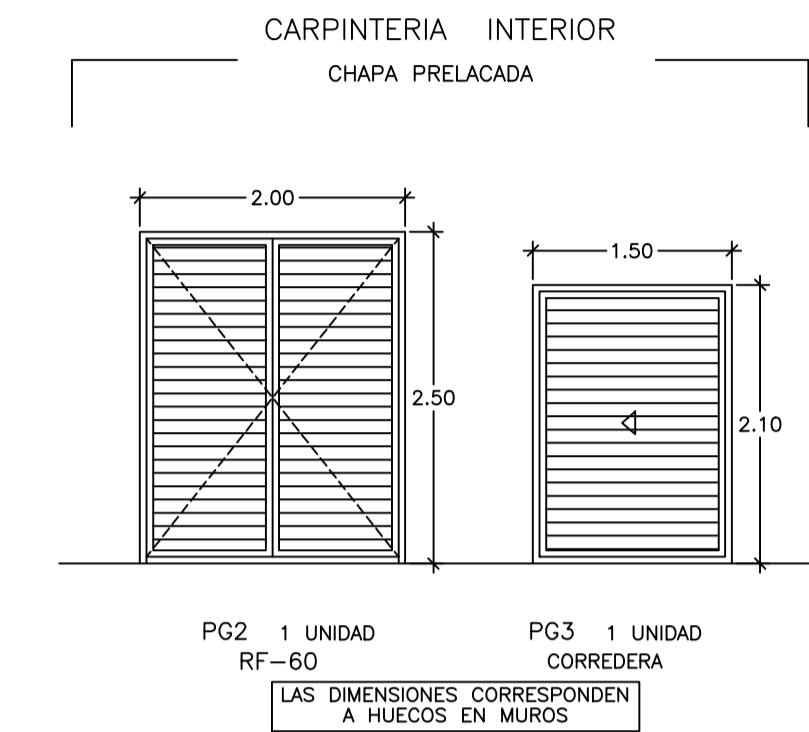
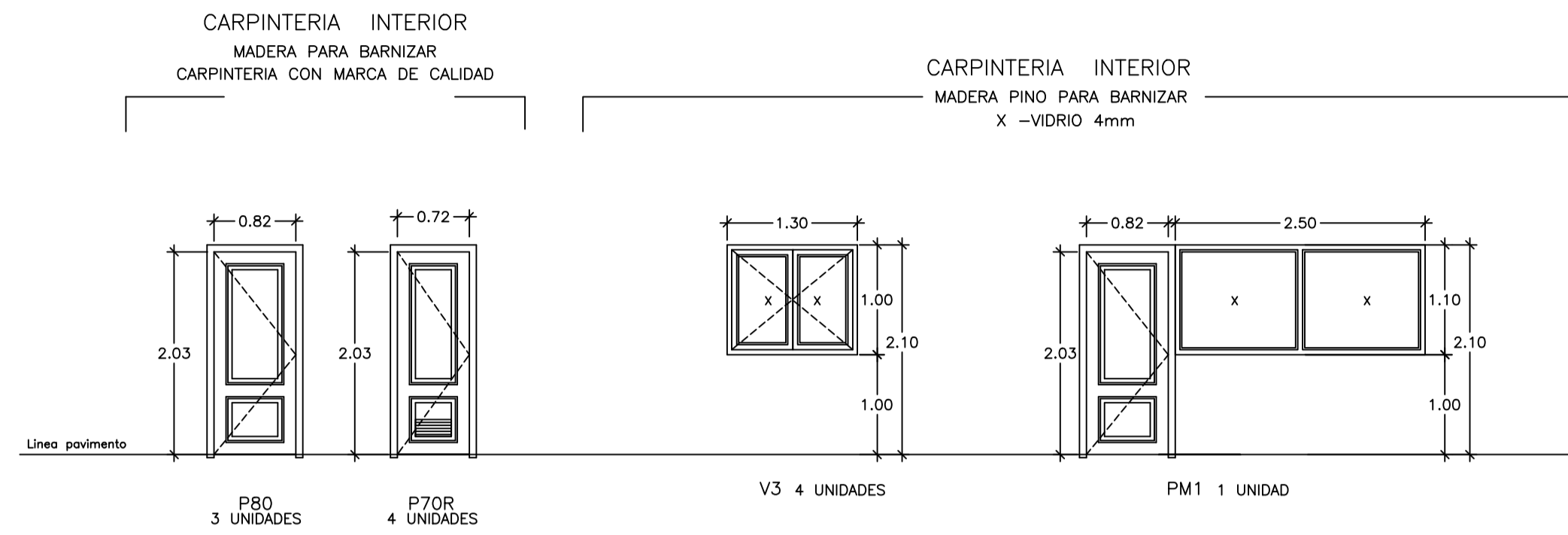
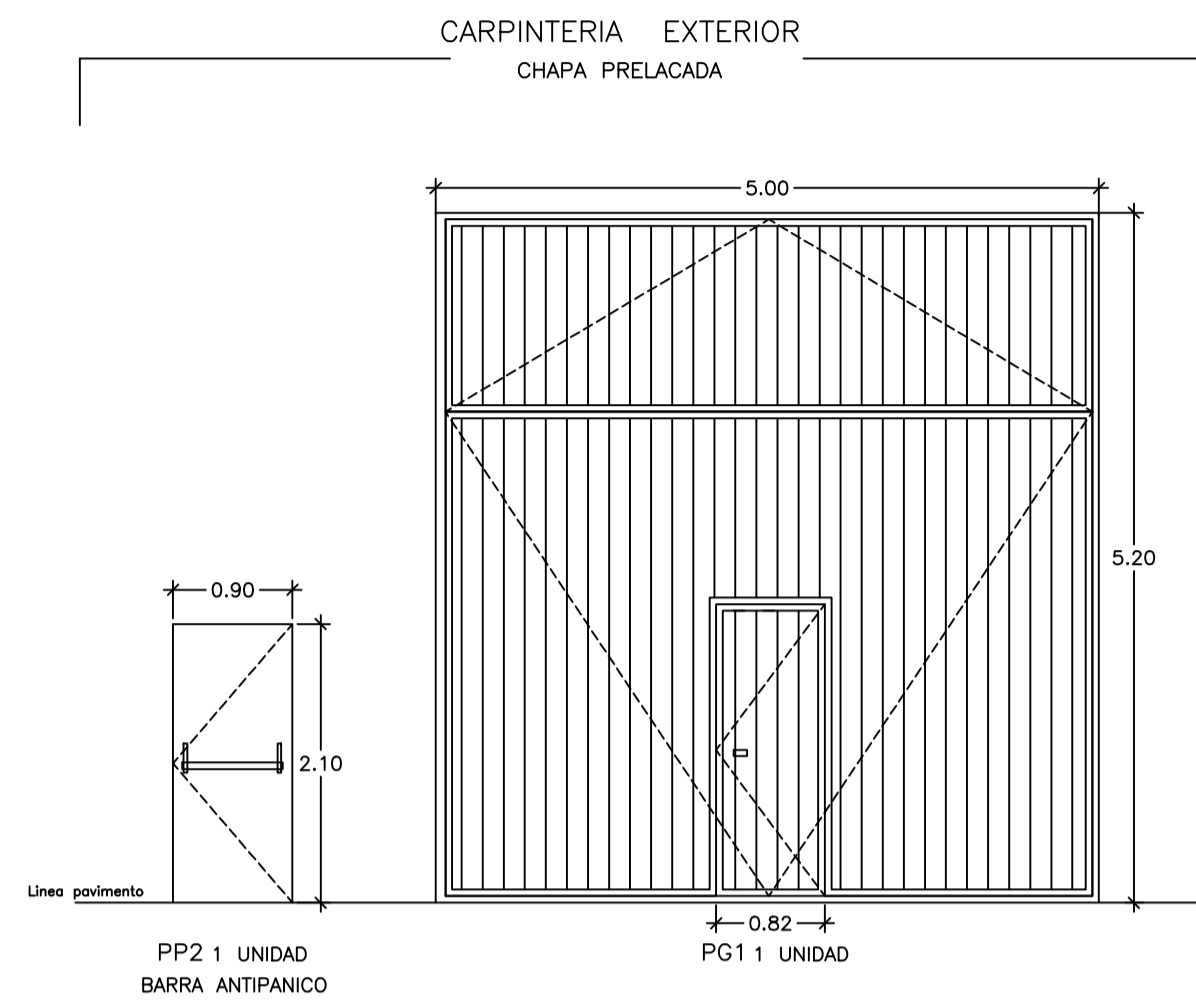
ENTREPLANTA

**LEYENDA MEDIOS CONTRA INCENDIOS**

	EXTINTOR MOVIL CO <sup>2</sup> 5kg EFICACIA 89B
	EXTINTOR MOVIL POLVO ANTIBRASA 6kg EFICACIA 21A-113B
	CARTEL INDICATIVO EXTINTOR

PLANTA BAJA MEDIOS CONTRA INCENDIOS

Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO: <b>DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL</b>
	PROYECTO: <b>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</b>	REALIZADO: <b>LES RESA, JON</b>
PLANO: CUMPLIMIENTO CTE Y 2267/2004	FIRMA: 	FECHA: Febrero 2014
	ESCALA: 1:100	Nº PLANO: <b>16</b>



RELACION DE CARPINTERIA INTERIOR					
REFERENCIA	UNIDADES	MATERIAL	HERRAJES	SITUACION	OBSERV.
P80	3	TIPO MONBLOCK SG. PRESUPUESTO	MANILLA CERRADURA	DESPOCHOS	-
P70R	4	TIPO MONBLOCK SG. PRESUPUESTO	MANILLA	ASEOS	REJILLA
V3	4	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	DESPOCHOS	VIDRIO 3 o 4mm
PM1	1	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	DESPOCHOS	VIDRIO 3 o 4mm
PG2	1	CHAPA PRELACADA	MANILLA	TIENDA-ALMACEN	RF-60
PC3	1	CHAPA PRELACADA	TIRADOR	CAMARA	CORREDERA

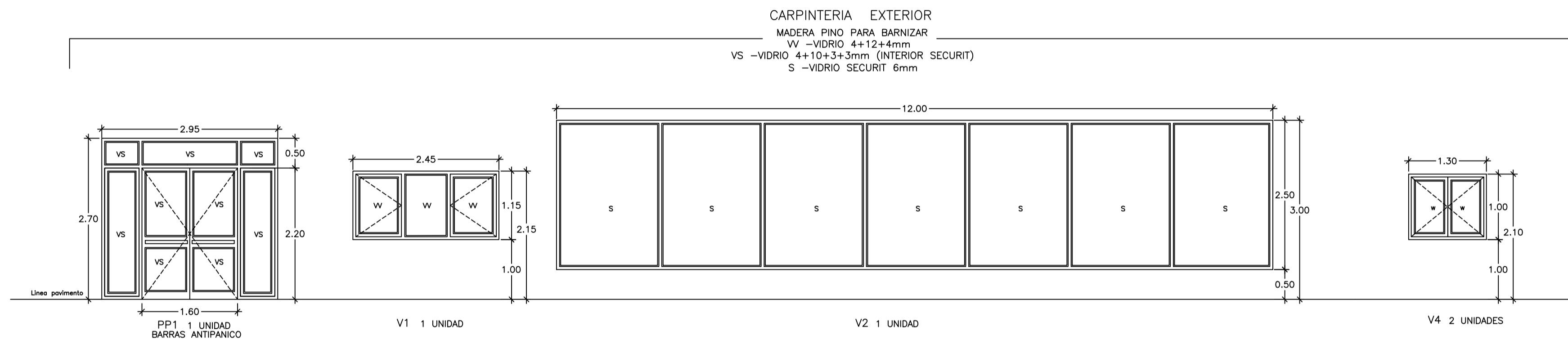
1.-TODAS LAS MEDIDAS DE HOJAS  
2.-UNIDADES Y MEDIDAS A COMPROBAR EN OBRA  
3.-COMPROBAR LADO DE APERTURA EN PLANTAS

**LEYENDA TIPOS DE VIDRIO**

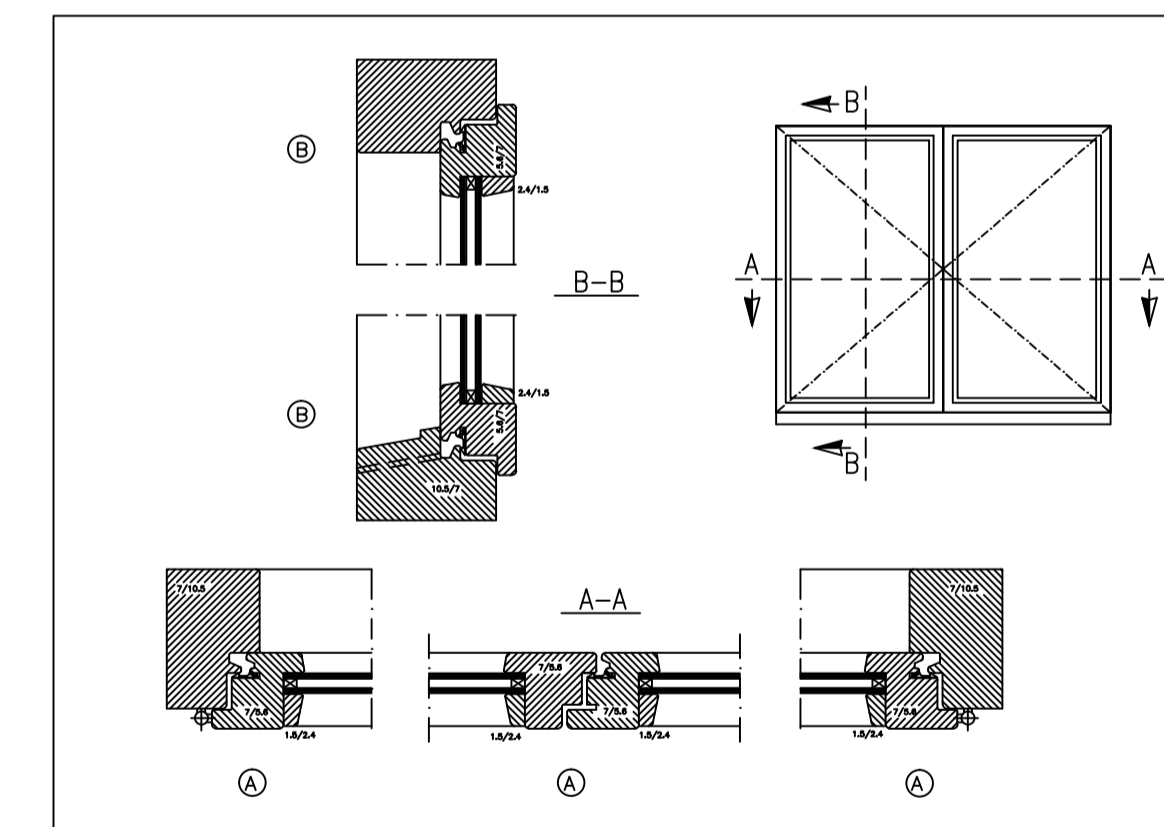
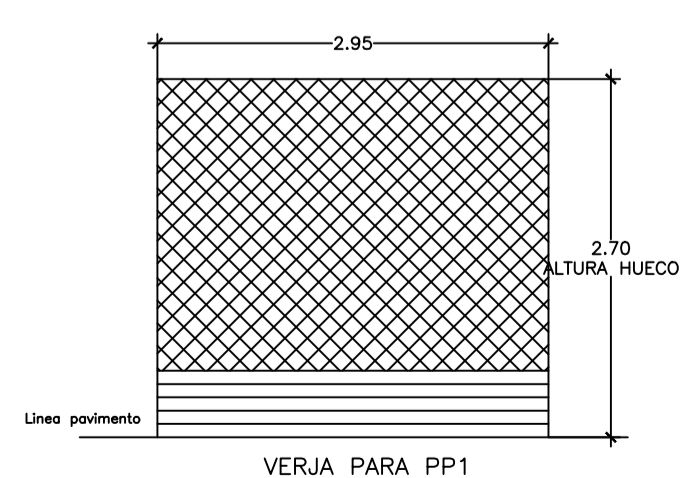
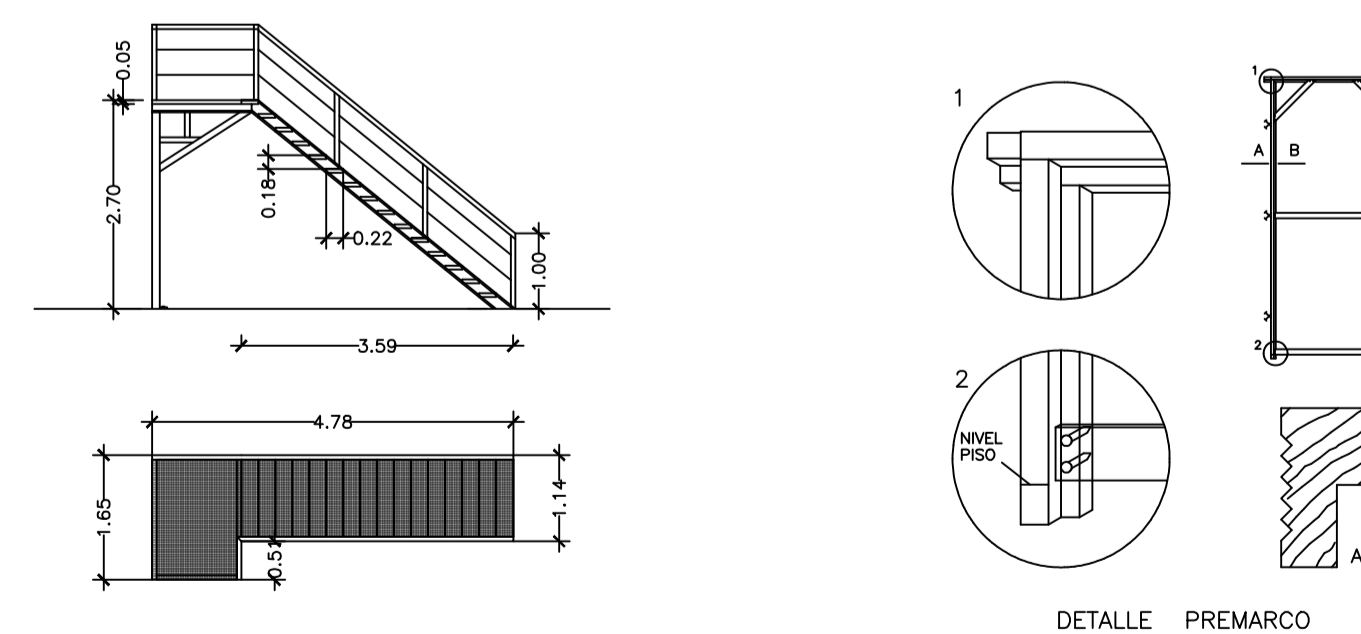
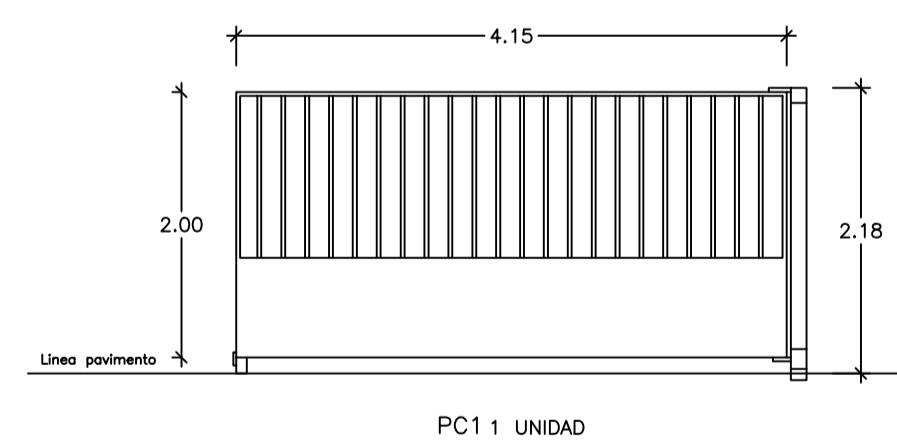
VV DOBLE VIDRIO 4+12+4  
VS DOBLE VIDRIO 4+12+4 VIDRIO SECURIT INTERIOR (4+10+3+3)  
S 1 HOJA VIDRIO SECURIT 6mm  
P PERSIANA ALUMINIO

**LEYENDA CERRAJERIA**

MATERIAL SG. PRESUPUESTO  
PERLERA DE HIERRO  
TRATAMIENTOS  
MINO SOBRE HIERRO  
ACABADOS  
ESMALE COLOR A DEFINIR EN OBRA

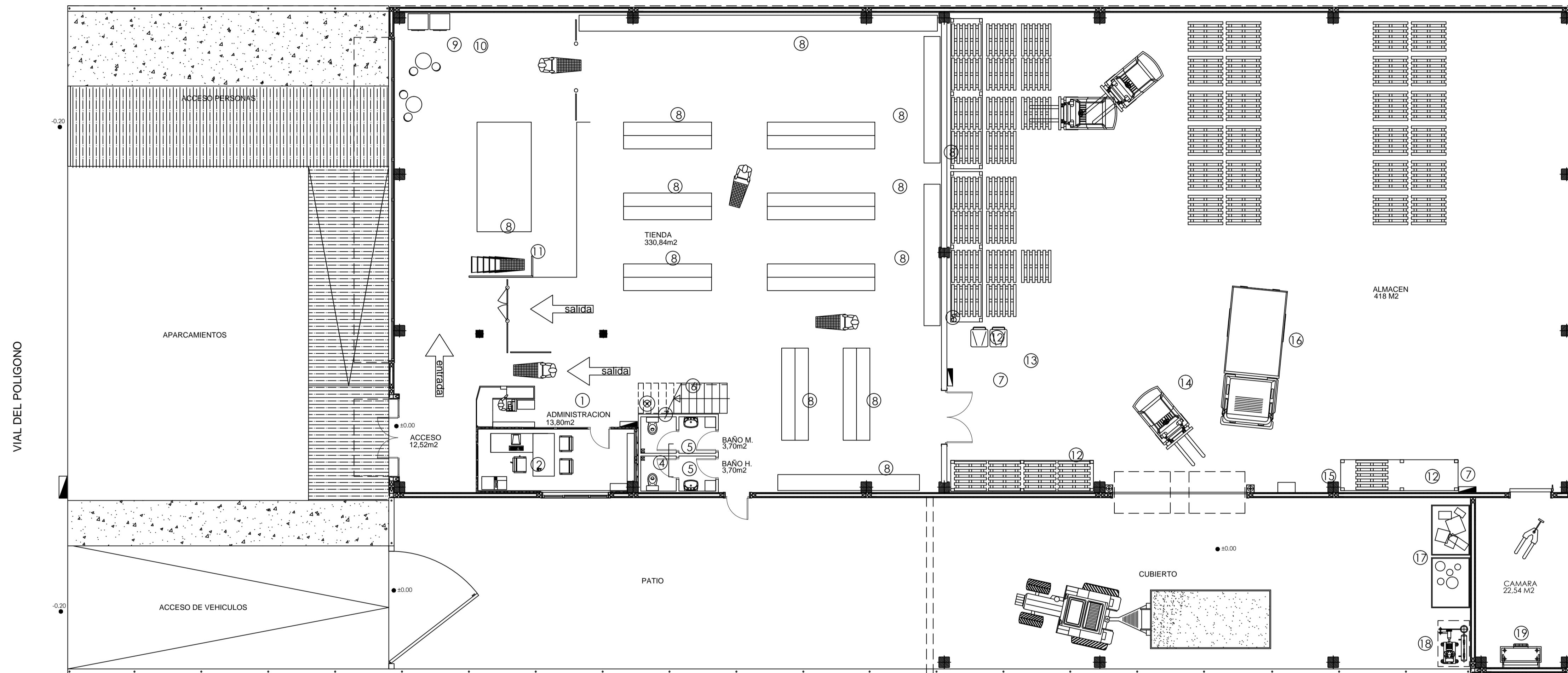


RELACION DE CARPINTERIA EXTERIOR				
REFERENCIA	UNIDADES	MATERIAL	SIST.OSCURE.	OBSERV.
VI	1	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	-
V2	1	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	-
V4	2	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	-
PP1	1	MADERA PINO P/BARNIZAR SG. PRESUPUESTO	-	BARRA ANTIPANICO CERRADURA
PC1	1	CHAPA PRELACADA	-	SHOULANTE MOTORIZADA
PP2	1	CHAPA PRELACADA	-	BARRA ANTIPANICO
PC1	1	ACERO GALVANIZADO	-	BARRA ANTIPANICO



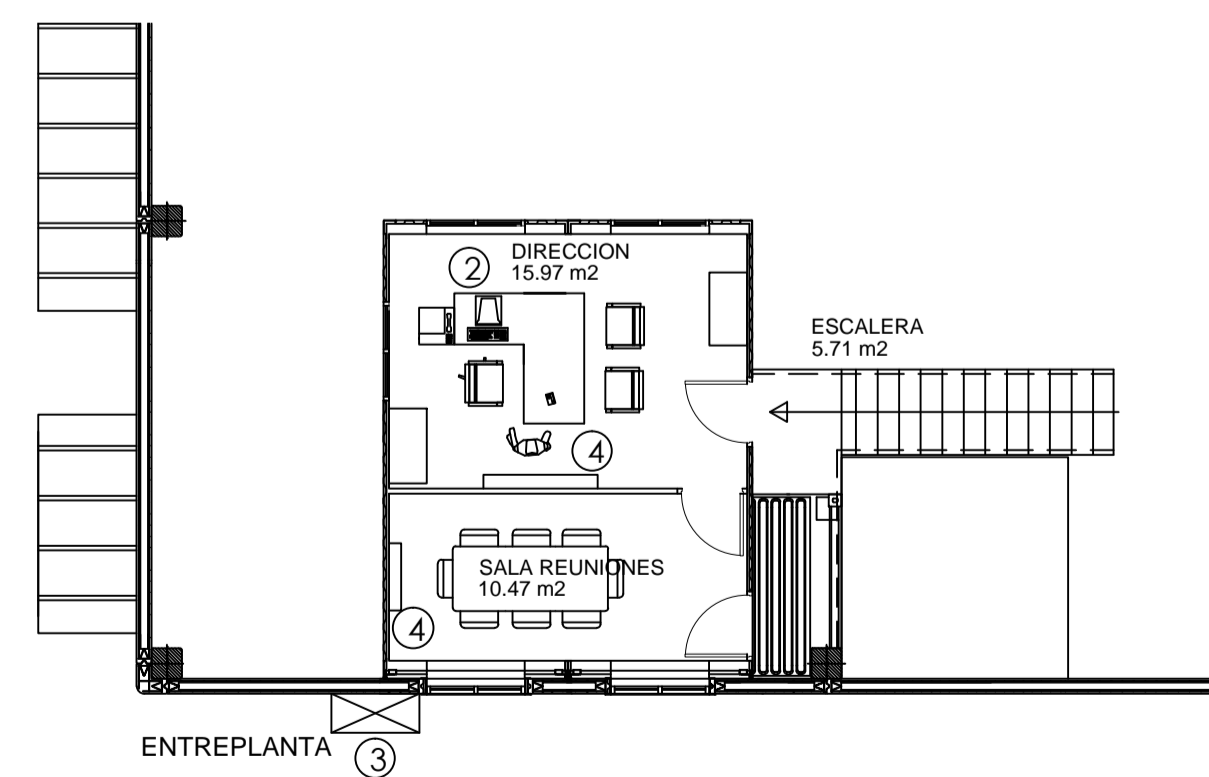
A LAS MEDIDAS SUMAR +3cm PARA ENCASTRAR EN MURO  
- COMPROBAR MEDIDAS EN OBRA -

<p>Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa</p>	<p><b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.</p>	DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
		PROYECTO:	REALIZADO:
<p>TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS</p>		<p>LES RESA, JON</p>	
<p>PLANO:</p>		FECHA:	ESCALA: Nº PLANO:
<p>MEMORIA DE CARPINTERIA</p>		<p>Febrero 2014</p>	<p>1:60 17</p>



**LEYENDA UTILES Y MAQUINARIA**

- ① MOSTRADOR Y CAJA REGISTRADORA
- ② EQUIPO INFORMatico
- ③ CONDENSADOR EXTERIOR
- ④ EVAPORADOR MURAL
- ⑤ EXTRACTOR BAÑOS
- ⑥ TERMOACUMULADOR ELECTRICO
- ⑦ CUADRO DE PROTECCION ELECTRICO
- ⑧ ESTANTERIAS CLIENTES
- ⑨ MAQUINA EXPENDEDORA
- ⑩ MAQUINA CAFE
- ⑪ CARRITOS
- ⑫ ESTANTERIAS METALICAS ALMACEN
- ⑬ DEPOSITO ESTANCO CON TAPA
- ⑭ CARRETILLA ELECTRICA
- ⑮ CARGADOR BATERIA CARRETILLA
- ⑯ CAMION LIGERO
- ⑰ CONTENEDOR RESIDUOS SOLIDOS
- ⑱ UNIDAD CONDENSADORA
- ⑲ EVAPORADOR



 Universidad Pública de Navarra Nafarroako Unibertsitate Publikoa	<b>E.T.S.I.I.T.</b> INGENIERO TECNICO INDUSTRIAL M.	DEPARTAMENTO:	DEPARTAMENTO DE PROYECTOS E ING. RURAL
		PROYECTO:	REALIZADO:
TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS		LES RESA, JON	
		FIRMA:	<i>J. Resa</i>
PLANO:	PLANTA GENERAL ACTIVIDAD	FECHA:	ESCALA: 1:100 Nº PLANO: 18
		Febrero 2014	



# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**DOCUMENTO Nº 4 : PLIEGO DE CONDICIONES**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**

## INDICE

<b>CAP. I DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO</b>	<b>3</b>
I.1 OBJETO	3
I.2 DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS	3
I.3 COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS	3
I.4 VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO	3
<b>CAP. II CONDICIONES FACULTATIVAS</b>	<b>3</b>
<b>II. 1 OBLIGACIONES DEL CONTRATISTA</b>	<b>3</b>
Art.1 Condiciones técnicas	3
Art.2 Marcha de los trabajos	4
Art.3 Personal	4
Art.4 Precauciones a adoptar	4
Art.5 Responsabilidades del Contratista	4
Art.6 Desperfectos en propiedades colindantes	5
Art.7 Plan de Seguridad e Higiene	5
Art.8 Oficina de Obra	5
<b>II. 2 FACULTADES DE LA DIRECCION TECNICA</b>	<b>5</b>
Art.1 Funciones Técnicas	5
Art.2 Interpretación de los documentos de Proyecto	6
Art.3 Aceptación de materiales	6
Art.4 Mala ejecución	6
Art.5 Otras atribuciones	6
<b>II. 3 DISPOSICIONES VARIAS</b>	<b>6</b>
Art.1 Replanteo	6
Art.2 Libro de órdenes, asistencias e Incidencias	7
Art.3 Modificaciones en las unidades de obra	7
Art.4 Controles de obra: pruebas y ensayos	7
<b>CAP. III CONDICIONES ECONOMICAS</b>	<b>7</b>
<b>III.1 MEDICIONES</b>	<b>7</b>
Art. 1 Forma de medición	7
Art. 2 Valoración de unidades no expresadas	8
Art. 3 Equivocaciones en el presupuesto	8
<b>III.2 VALORACIONES</b>	<b>8</b>
Art. 1 Valoraciones	8
Art. 2 Valoración de obras no concluidas o incompletas	8
Art. 3 Precios contradictorios	8
Art. 4 Relaciones valoradas	8
Art. 5 Obras que se abonarán al contratista: su precio	9
Art. 6 Abono de partidas alzadas	9
<b>CAP. IV CONDICIONES LEGALES</b>	<b>9</b>
<b>IV.1 RECEPCION DE OBRAS</b>	<b>9</b>
<b>IV.2 CARGOS AL CONTRATISTA</b>	<b>9</b>
Art.1 Pianos de instalaciones	10

Art. 2 Autorización y Licencia.....	10
Art. 3 Conservación durante el plazo de garantía.....	10
Art. 4 Normas de aplicación.....	10
<b>CAP. V CONDICIONES TECNICAS.....</b>	<b>10</b>
<b>V.1 CONDICIONES GENERALES.....</b>	<b>10</b>
Art. 1 Calidad de los materiales.....	10
Art. 2 Pruebas y ensayos de materiales.....	10
Art. 3 Materiales no consignados en proyecto.....	11
Art. 4 Condiciones generales de ejecución.....	11
<b>V.2 CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES.....</b>	<b>11</b>
Art. 1 Materiales para hormigones y morteros.....	11
Art. 2 Acero.....	12
Art. 3 Materiales auxiliares en hormigones.....	12
Art. 4 Encofrados y cimbras.....	13
Art. 5 Aglomerantes excluido el cemento.....	13
Art. 6 Materiales de cubierta.....	14
Art. 7 Plomo y cinc.....	14
Art. 8 Materiales para fábrica y forjados.....	15
Art. 9 Materiales para solados y alicatados.....	15
Art. 10 Carpintería de taller.....	17
Art. 11 Carpintería metálica.....	17
Art. 12 Pinturas.....	17
Art. 13 Colores, aceites y barnices.....	17
Art. 14 Fontanería.....	18
Art. 15 Instalaciones eléctricas.....	18
<b>V.3 CONDICIONES GENERALES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA.....</b>	<b>19</b>
Art. 1 Movimiento de tierras.....	19
Art. 2 Hormigones.....	21
Art. 3 Morteros.....	23
Art. 4 Encofrados.....	23
Art. 5 Armaduras.....	24
Art. 6 Albañilería.....	25
Art. 7 Solados y alicatados.....	26
Art. 8 Carpintería de taller.....	27
Art. 9 Carpintería metálica.....	27
Art. 10 Pintura.....	27
Art. 11 Fontanería.....	28
Art. 12 Instalacion eiectrica.....	28
<b>V.4 DISPOSICIONES FINALES.....</b>	<b>29</b>
Art. 1 Materiales y unidades no descritas en el Pliego.....	29
<b>CAP. VI INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE OBRA.....</b>	<b>29</b>
<b>VI.1 INSTALACIONES AUXILIARES.....</b>	<b>29</b>
Art. 1 Instalaciones auxiliares.....	29
Art. 2 Precauciones a adoptar.....	29
<b>VI.2 CONTROL DE OBRA.....</b>	<b>30</b>
Art. 1 Normativa de control.....	30
Art. 2 Características y especificaciones delhormigón.....	30
<b>CAP. VII NORMATIVA OFICIAL.....</b>	<b>31</b>
Art. 1 Normativa de obligado cumplimiento.....	31

## **CAPITULO I - DEFINICION Y ALCANCE DEL PLIEGO**

### **I.1. OBJETO**

El presente pliego regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indican, y tiene por objeto ordenación de las condiciones técnico-facultativas que han de regir en la ejecución de las obras de construcción del presente Proyecto, y que, por el mero hecho de figurar como un documento mas del mismo, tanto la Propiedad como el contratista ejecutor de las obras declaran conocer y aceptar íntegramente.

### **I.2. DOCUMENTOS QUE DEFINEN LAS OBRAS.**

El presente Pliego, conjuntamente con los otros documentos requeridos en el artículo 22 de la Ley de Contratos del Estado y artículo 63 del Reglamento General para la contratación del Estado, forma el proyecto que servirá de base para la ejecución de las obras. El Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares establece la definición de las obras en cuanto a su naturaleza intrínseca. Los planos constituyen los documentos que definen la obra en forma geométrica y cuantitativa. Así mismo constituye parte de la documentación el Estudio de Seguridad e Higiene y el Plan de Seguridad e Higiene aprobado por el Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

### **I.3. COMPATIBILIDAD Y RELACION ENTRE DICHOS DOCUMENTOS**

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los planos y el Pliego, prevalecerá lo escrito en este último documento. En cualquier caso, ambos documentos tienen preferencia sobre los Pliegos de Prescripciones Técnicas Generales de la Edificación. Lo mencionado en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares y omitido en los planos o viceversa, habrá de ser considerado como si estuviese expuesto en ambos documentos, siempre que la unidad de obra esté definida en uno u otro documento y figure en el Presupuesto.

### **I.4. VERIFICACION DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO**

Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor consignará por escrito que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada o, en caso contrario, solicitará las aclaraciones pertinentes.

## **CAPITULO II - CONDICIONES FACULTATIVAS**

### **II.1. OBLIGACIONES DEL CONSTRUCTOR**

#### **Art.1 Condiciones técnicas**

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista a quien se adjudique la obra, el cual deberá hacer constar que las conoce y que compromete a ejecutar la



obra con estricta sujeción a las mismas en la propuesta que formule y que sirva de base a la adjudicación.

**Corresponde al Constructor:**

- a) Organizar los trabajos de construcción, redactando los planes de obra que se precisen y proyectando o autorizando las instalaciones provisionales y medios auxiliares de la obra.
- b) Elaborar, cuando se requiera, el Plan de Seguridad e Higiene de la obra en aplicación del estudio correspondiente y disponer en todo caso la ejecución de las medidas preventivas, velando por su cumplimiento y por la observancia de la normativa vigente en materia de seguridad e higiene en el trabajo.
- c) Suscribir con el Arquitecto y el Aparejador o Arquitecto Técnico, el acta de replanteo de la obra.
- d) Ostentar la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordinar las intervenciones de los subcontratistas.
- e) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del Aparejador o Arquitecto Técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentación de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- f) Custodiar el libro de órdenes y seguimiento de la obra, y dar el enterado a las anotaciones que se practiquen en el mismo.
- g) Facilitar al Aparejador o Arquitecto Técnico, con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.
- h) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- i) Suscribir con el Promotor las actas de recepción provisional y definitiva.
- j) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

#### **Art.2 Marcha de los trabajos**

Para la ejecución del programa de desarrollo de la obra, previsto en el número 5 del artículo 22 de la Ley de Contrato del Estado, y en el número 5 del artículo 63 del vigente Reglamento General de Contratación del Estado, el contratista deberá tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión de los trabajos y clases de estos que estén ejecutándose.

#### **Art.3 Personal**

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando siempre facilitar la marcha de los mismos en ventaja de la buena ejecución y rapidez de la construcción ajustándose a la planificación económica prevista en el proyecto.

El contratista permanecerá en la obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar recibos y planos o comunicaciones que se le dirijan.

#### **Art.4 Precauciones a adoptar durante la construcción**

Las precauciones a adoptar durante la construcción serán las previstas en la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo.

El contratista se sujetará a las leyes, Reglamentos y Ordenanzas vigentes, así como a los que se dicten durante la ejecución de las obras.

#### **Art.5 Responsabilidades del Contratista**

En la ejecución de las obras que se hayan contratado, el Contratista será el único responsable, no teniendo derecho a indemnización alguna por el mayor precio a que pudiera costarle, ni por las erradas maniobras que cometiese durante la construcción, siendo de su cuenta y riesgo e Independiente de la inspección del Arquitecto. Asimismo será responsable ante los Tribunales de los accidentes que, por inexperiencia o descuido sobrevinieran, tanto en la construcción como en los andamios, ateniéndose en todo a las disposiciones de Policía Urbana y leyes comunes sobre la materia.

#### Art.6 Desperfectos en propiedades colindantes

Si el contratista causase algún defecto en propiedades colindantes tendrá que restaurarlas por su cuenta dejándolas en el estado en que las encontró al comienzo de la obra .El contratista adoptará cuantas medidas encuentre necesarias para evitar la calda de operarios, desprendimiento de herramientas y materiales que puedan herir o matar a alguna persona.

#### Art.7 Plan de Seguridad e Higiene

El Constructor, a la vista del Proyecto de Ejecución conteniendo, en su caso, el Estudio de Seguridad e Higiene, presentará el Plan de Seguridad e Higiene de la obra a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico de la dirección facultativa.

#### Art.8 Oficina de Obra.

El Constructor habilitará en la obra una oficina en la que existirá una mesa o tablero adecuado, en el que puedan extenderse y consultarse los planos. En dicha oficina tendrá siempre el Contratista a disposición de la Dirección Facultativa.

- El Proyecto de Ejecución completo, incluidos lo complementos que en su caso redacte el Arquitecto.
- La Licencia de obras.
- El libro de órdenes y asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 5°.

## II.2. FACULTADES DE LA DIRECCIÓN TECNICA

#### Art.1 Corresponde a la Dirección, al Arquitecto Director:

- a) Comprobar la adecuación de la cimentación proyectada a las características reales del suelo.
- b) Redactar los complementos o rectificaciones del proyecto que se precisen,
- c) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan e impartir las instrucciones complementarias que sean precisas para conseguir la correcta solución arquitectónica.
- d) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos parciales de su especialidad.
- e) Aprobar las certificaciones parciales de obra, la liquidación final y asesorar al promotor en el acto de la recepción.
- f) Preparar la documentación final de la obra y expedir y suscribir en unión del Aparejador o Arquitecto Técnico, el certificado final de la misma.

#### Corresponde al Aparejador o Arquitecto Técnico:

- a) Redactar el documento de estudio y análisis del Proyecto con arreglo a lo previsto en las Tarifas de Honorarios.
- b) Planificar, a la vista del proyecto arquitectónico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.
- c) Redactar, cuando se requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Plan de Seguridad e higiene para la aplicación del mismo.
- d) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndote en unión del Arquitecto y del Constructor.
- e) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y sistemas de seguridad e higiene en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

f) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las regias de la buena construcción.

g) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informara puntualmente al Constructor, impartíéndole, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda dando cuenta al Arquitecto.

h) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de obra.

i) Suscribir, en unión del Arquitecto, el certificado final de obra.

#### Art.2 interpretación de los documentos de Proyecto

El contratista queda obligado a que todas las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del Proyecto o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por la Dirección Facultativa de acuerdo con el "Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura" O.M. 4 de junio de 1973, Pliego de Condiciones que queda en su articulado incorporado al presente de Condiciones Técnicas. Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al Proyecto y que figuren en el resto de la documentación que completa el Proyecto, Memoria, Planos Mediciones y Presupuesto deben considerarse como datos a tener en cuenta en la formulación del Presupuesto por parte de la Empresa Constructora que realice las obras así como el grado de calidad de las mismas.

En las circunstancias en que se vertieran conceptos en los documentos escritos que no fueran reflejados en los Planos del Proyecto, el criterio a seguir lo decidirá la Dirección Facultativa de las obras, recíprocamente cuando en los documentos gráficos aparecieran conceptos que no se ven reflejados en los documentos escritos, la especificación de los mismos será decidida por la Dirección Facultativa de las obras. La Contrata deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación de la calidad constructiva y de características del Proyecto.

#### Art.3 Aceptación de materiales

Los materiales serán reconocidos antes de su puesta en obra por la Dirección Facultativa, sin cuya aprobación no podrán emplearse en dicha obra; para ello la contrata proporcionará al menos dos muestras para su examen por parte de la Dirección Facultativa, esta se reserva el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que, a su juicio, no considere aptas.

Los materiales desechados serán retirados de la obra en el plazo más breve. Las muestras de los materiales una vez que hayan sido aceptados, serán guardados juntamente con los certificados de los análisis para su posterior comparación y contraste.

#### Art.4 Mala ejecución

Si a juicio de la Dirección Facultativa hubiera alguna parte de la obra mal ejecutada, el contratista tendrá la obligación de demolerla y volverla a realizar cuantas veces sea necesario, hasta que quede a satisfacción de dicha Dirección, no otorgando estos aumentos de trabajo derecho a percibir ninguna indemnización de ningún género, aunque las condiciones de mala ejecución de la obra se hubiesen notado después de la recepción provisional, sin que ello pueda repercutir en los plazos parciales o en el total de ejecución de la obra.

#### Art.5 Otras atribuciones de la Dirección Técnica

La Dirección Técnica podrá, simplemente con hacerlo constar en el Libro de Obra, el prohibir el acceso a la misma a cualquier persona. El Arquitecto Director podrá efectuar retenciones de hasta el diez por ciento, (10%), de las diferentes liquidaciones que se efectúen de obra, reservando estas cantidades para subsanar determinadas deficiencias que observe, o como garantía para el cumplimiento de sus órdenes tanto por parte de la Contrata como de la Propiedad. Así mismo podrá disponer libremente de dichas cantidades a los fines ya expuestos.

## II.3. DISPOSICIONES VARIAS

### Art.1 Replanteo

Como actividad previa a cualquier otra de la obra se procederá por la Dirección Facultativa al replanteo de las obras en presencia del Contratista marcando sobre el terreno conveniente todos los puntos necesarios para su ejecución. De esta operación se extenderá acta por duplicado que firmará la Dirección Facultativa y la Contrata. La Contrata facilitará por su cuenta todos los medios necesarios para la ejecución de los referidos replanteos y señalamiento de los mismos cuidando bajo su responsabilidad de las señales o datos fijados para su determinación.

### Art.2 Libro de Ordenes, Asistencia e incidencias

Con objeto de que en todo momento se pueda tener un conocimiento exacto de la ejecución e incidencias de la obra, se llevará, mientras dure la misma, el Libro de Ordenes Asistencia e Incidencias, en el que se reflejarán las visitas facultativa realizadas por la Dirección de la obra, incidencias surgidas y en general, todos aquellos datos que sirvan para determinar con exactitud si por la contrata se han cumplido los plazos y fase de ejecución previstas para la realización del proyecto.

El Arquitecto Director de la obra, el Aparejador y los demás facultativos colaboradores en la dirección de las obras irán dejando constancia, mediante las oportunas referencias, de sus visitas e inspecciones y las incidencias que surjan en el transcurso de ellas y obliguen a cualquier modificación en el proyecto, así como de las órdenes que necesite dar al Contratista respecto a la ejecución de las obras, las cuales serán de su obligado cumplimiento.

Las anotaciones en el Libro de Ordenes, Asistencias e incidencias, harán te a efectos de determinar las posibles causas de resolución e incidencias del contrato. Sin embargo, cuando el contratista no estuviese conforme, podrá alegar en su descargo todas aquellas razones que abonen su postura, aportando las pruebas que estime pertinentes. Efectuar una orden a través del correspondiente asiento en este Libro, no será obstáculo para que cuando la Dirección Facultativa lo juzgue conveniente, se efectúe la misma también por oficio. Dicha orden se reflejará también en el Libro de Ordenes.

### Art.3 Modificaciones en las unidades de Obra

Cualquier modificación en las unidades de obra que suponga la realización de distinto número de aquellas, más o menos de las figuradas en el estado de mediciones del presupuesto, deberá ser conocida y aprobada previamente a su ejecución por el Director Facultativo, haciéndose constar en el Libro de Obra, tanto la autorización citada como la comprobación posterior de su ejecución. En caso de no obtener esta autorización, el Contratista no podrá pretender, en ningún caso, el abono de las unidades de obra que se hubiesen ejecutado de más respecto a las figuradas en el proyecto.

### Art.4 Controles de obra: pruebas y ensayos

Se ordenará cuando se estime oportuno, realizar las pruebas, ensayos, análisis y extracción de muestras de obra realizada para comprobar que tanto los materiales como las unidades de obra están en perfectas condiciones y cumplen lo establecido en este Pliego. El abono de todas las pruebas y ensayos será de cuenta del contratista. Será obligatorio el llevar un control de los materiales y de la ejecución de las diferentes partes de la obra, con mención expresa desde lo señalado en la EHE 08, según el nivel que, para cada caso se fije en el Proyecto. Se enviará parte de todas las pruebas realizadas y de sus resultados al Arquitecto Director, así como de las conclusiones, recomendaciones, etc. que, en su caso se hicieran por parte del Laboratorio homologado, una entidad considerada como apta a los fines ya expuestos.

## **CAPITULO III- CONDICIONES ECONOMICAS**

### **III.1. MEDICIONES**

#### **Art.1 Forma de medición**

La medición del conjunto de unidades de obra que constituyen la presente se verificará aplicando a cada unidad de obra la unidad de medida que le sea apropiada y con arreglo a las mismas unidades adoptadas en el presupuesto, unidad completa, partida alzada, metros cuadrados, cúbicos o lineales, kilogramos.

Tanto las mediciones parciales como las que se ejecuten al final de la obra se realizarán conjuntamente con el contratista levantándose las correspondientes actas que serán firmadas por ambas partes.

Todas las mediciones que se efectúen comprenderán las unidades de obra realmente ejecutadas, no teniendo el contratista derecho a reclamación de ninguna especie, por las diferencias que se produjeran entre las mediciones que se ejecuten y las que figuren en el proyecto, así como tampoco por los errores de clasificación de las diversas unidades de obra que figuren en los estados de valoración.

#### **Art.2 Valoración de unidades no expresadas en este Pliego**

La valoración de las obras no expresadas en este Pliego se verificará aplicando a cada una de ellas la medida que le sea mas apropiada y en forma de condiciones que estime justas el Arquitecto, multiplicando el resultado final por el precio correspondiente.

El contratista no tendrá derecho alguno a que las medidas a que se refiere este artículo se ejecuten en la forma que el indique, sino que serán con arreglo a lo que determine el Director Facultativo sin aplicación de ningún género.

#### **Art.3 Equivocaciones en el presupuesto**

Se supone que el contratista ha hecho un detenido estudio de los documentos que componen el Proyecto y, por lo tanto, al no haber hecho ninguna observación sobre errores posibles o equivocaciones del mismo, no hay lugar a disposición alguna en cuanto afecta a medidas o precios, de tal suerte que si la obra ejecutada con arreglo al proyecto contiene mayor número de unidades de las previstas, no tiene derecho a reclamación alguna, si por el contrario el número de unidades fuera inferior, se descontará del presupuesto.

### **III.2. VALORACIONES**

#### **Art.1 Valoraciones**

Las valoraciones de las unidades de obra que figuran en el presente proyecto, se efectuarán multiplicando el número de éstas por el precio unitario asignado a las mismas en el presupuesto.

En el precio unitario aludido en el párrafo anterior consideran incluidos los gastos del transporte de materiales, las indemnizaciones o pagos que hayan de hacerse por cualquier concepto, así como todo tipo de impuestos fiscales que graven los materiales por el Estado, Provincia o Municipio, durante ejecución de las obras, y toda clase de cargas sociales.

También serán de cuenta del contratista los honorarios, las tasas y demás gravámenes que se originen con ocasión de las inspecciones, aprobación y comprobación de las instalaciones con que está dotado el inmueble.

El contratista no tendrá derecho por ello a pedir indemnización alguna por las causas enumeradas. En el precio de cada unidad de obra van comprendidos los de todos los materiales accesorios y operaciones necesarias para dejar la obra terminada y en disposición de recibirse.

#### Art.2 Valoración de las obras no incluidas ó incompletas

Las obras no incluidas se abonarán con arreglo a precios consignados en el Presupuesto, sin que pueda pretenderse cada valoración de la obra fraccionada en otra forma que la establecida en los cuadros de descomposición de precios.

#### Art.3 Precios contradictorios

Si ocurriese algún caso excepcional e imprevisto en el cual fuese necesaria la designación de precios contradictorios entre la administración y el contratista, estos precios deberán fijarse con arreglo a lo establecido en el artículo 150, párrafo 2 del Reglamento General de Contratación del Estado.

#### Art.4 Relaciones valoradas

El Director de la obra formulará mensualmente una relación valorada de los trabajos ejecutados desde la anterior liquidación con sujeción a los precios del presupuesto.

El contratista, que presenciara las operaciones valoración y medición, para extender esta relación tendrá un plazo de diez días para examinarlas. Deberá dentro de este plazo dar su conformidad o, en caso contrario, hacer las reclamaciones que considere convenientes.

Estas relaciones valoradas no tendrán más que carácter provisional a buena cuenta, y no suponen la aprobación de las obras que en ellas se comprenden. Se formarán multiplicando los resultados de la medición por los precios correspondientes, descontando si hubiera lugar la cantidad correspondiente a tanto por ciento de baja o mejora producido en la licitación.

#### Art.5 Obras que se abonarán al contratista: precio de las mismas

Se abonarán al contratista de la obra que realmente se ejecute con sujeción al proyecto que sirve de base al Concurso, o modificaciones del mismo, autorizadas por la superioridad, o las órdenes que con arreglo a sus facultades le haya comunicado por escrito el Director de la obra, siempre que dicha obra se halle ajustada a los preceptos del contrato y sin que su importe pueda exceder de la cifra total de los presupuestos aprobados. Por consiguiente, el número de unidades que se consignan en el Proyecto o en el Presupuesto no podrá servirle de fundamento para entablar reclamaciones de ninguna especie, salvo en los casos de rescisión.

Tanto en las certificaciones de obra como en la liquidación final, se abonarán las obras hechas por el contratista a los precios de ejecución material que figuran en el presupuesto por cada unidad de obra.

Si excepcionalmente se hubiera realizado algún trabajo que no se halle reglado exactamente en las condiciones de la contrata pero que sin embargo sea admisible a juicio de Director, se dará conocimiento de ello, proponiendo a la vez la rebaja de precios que se estime justa, y si aquella resolviese aceptar la obra, quedará el contratista obligado a conformarse con la rebaja acordada.

Cuando se juzgue necesario emplear materiales para ejecutar obras que no figuren en el proyecto, se evaluará su importe a los precios asignados a otras obras o materiales análogos si los hubiera, y cuando no, se discutirá entre el director de la obra y el contratista, sometiéndoles a la aprobación superior. Los nuevos precios convenidos por uno u otro procedimiento se sujetarán siempre a lo establecido en el artículo 9 del presente apartado.

Al resultado de la valoración hecha de este modo, se le aumentará el tanto por ciento adoptado para formar el presupuesto de la contrata, y de la cifra que se obtenga se descontará lo que proporcionalmente corresponda a la rebaja hecha, en el caso de que exista ésta.

Cuando el contratista, con la autorización del Director de la obra emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que lo estipulado en el proyecto, sustituyendo la clase de fábrica por otra que tenga asignado mayor precio ejecutándose con mayores dimensiones cualquier otra modificación que resulte beneficiosa a juicio de la Administración, no tendrá derecho, sin embargo, sino a lo que correspondería si hubiese construido la obra con estricta sujeción a lo proyectado y contratado.

#### Art.6 Abono de las partidas alzadas

Las cantidades calculadas para obras accesorias, aunque figuren por una partida alzada del presupuesto, no serán abonadas sino a los precios de la contrata, según las condiciones de la misma

y los proyectos particulares que para ellos se formen o, en su defecto, por lo que resulte de la medición final. Para la ejecución material de las partidas alzadas figuradas en el proyecto de obra, a las que afecta la baja de subasta, deberá obtenerse la aprobación de la Dirección Facultativa. A tal efecto, antes de proceder a su realización se someterá a su consideración el detalle desglosado del importe de la misma, el cual, si es de conformidad podrá ejecutarse.

## **CAPITULO IV - CONDICIONES LEGALES**

### **IV.1. RECEPCION DE OBRAS**

### **IV.2. CARGOS AL CONTRATISTA**

#### **Art.1 Planos de las instalaciones**

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa entregará en el acto de la recepción provisional, los planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que hayan quedado.

#### **Art.2 Autorizaciones y Licencias**

El contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Delegaciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales, para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su total terminación.

#### **Art.3 Conservación durante el plazo de garantía**

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

#### **Art.4 Normas de aplicación**

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1.960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

#### **Art.5 Normas de seguridad en la obra**

Se incluirá, como mínimo, el equipamiento que se señala en el apartado VI.1 Art.1 del presente Pliego, y que será de obligado cumplimiento a más del R.S.H.T. y otras disposiciones en vigor que sobre el tema existan.

## **CAPITULO V - CONDICIONES TECNICAS**

### **V.1. CONDICIONES GENERALES**

#### **Art.1 Calidad de los materiales**

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

#### **Art.2 Pruebas y ensayos de materiales**

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

#### **Art.3 Materiales no consignados en proyecto**

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de honda necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo e contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

#### **Art.4 Condiciones generales de ejecución**

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, de acuerdo con las condiciones establecidas en el Pliego de Condiciones de la Edificación de la Dirección General de Arquitectura de 1960, y cumpliendo estrictamente las instrucciones recibidas por la Dirección Facultativa, no pudiendo por tanto servir de pretexto al contratista la baja subasta, para variar esa esmerada ejecución ni la primerísima calidad de las instalaciones proyectadas en cuanto a sus materiales y mano de obra, ni pretender proyectos adicionales.

### **V.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES**

#### **Art.1 Materiales para hormigones y morteros**

##### **1.1. Áridos**

##### **1.1.1. Generalidades**

Generalidades. La naturaleza de los áridos y su preparación serán tales que permitan garantizar la adecuada resistencia y durabilidad del hormigón, así como las restantes características que se exijan a éste en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales, machacados u otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en un laboratorio oficial.

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o en caso de duda, deberá comprobarse que cumplen las especificaciones de los apartados "arena" y "grava" de este capítulo. Se entiende por "arena" o "árido fino" el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5mm. de luz de, malla (tamiz 5 UNE 7050); por "grava" o "árido grueso" el que resulta detenido por



dicho tamiz y por "árido total aquel que, de por si o por mezcla, posee el hormigón necesario en el caso particular que se considere.

#### 1.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la instrucción EHE 08.

#### 1.2. Agua para amasado

Habrà de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el ph sea mayor de 5 (5).
- Sustancias solubles, menos de quince gramos por litro (15gr/l), según NORMA UNE 7131.
- Sulfatos expresados en SO<sub>4</sub>, menos de un gramo por litro (1gr/l) según ensayo de NORMA 7131.
- Cloruros expresados en ClNA menos de un gramo por litro (1gr/l), según NORMA UNE 7178.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de quince gramos por litro (15gr/1.).
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos según ensayo de NORMA UNE 7132.
- Ión, cloro, en concentración inferior a quinientas (500) partes por millón, si el agua se va a emplear para amasar cemento aluminoso. Ensayo según NORMA UNE 7178.

La Dirección Facultativa de la obra podrá no exigir los ensayos necesarios para las determinaciones precitadas y aceptar el agua de amasado si por su experiencia anterior en el empleo de la misma sabe que es aconsejable para la presente obra.

#### 1.3. Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos y agua que mezclados durante el amasado modifican o mejoran las características del mortero u hormigón en especial en lo referente al fraguado, endurecimiento, plasticidad e incluso de aire.

Se establecen los siguientes límites:

- Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del dos por ciento (2%) en peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del tres y medio por ciento (3.5%) del peso del cemento.
- Si se usan aireantes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al veinte por ciento (20%). En ningún caso la proporción de aireante será mayor del cuatro por ciento (4%) del peso en cemento.
- En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al diez por ciento del peso del cemento. No se emplearán colorantes orgánicos.

#### 1.4. Cemento

Se entiende como tal, un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones del "Pliego General de Condiciones" para la recepción de Conglomerantes Hidráulicos en las obras de carácter oficial "B.O.E. de 6 de Mayo de 1.964".

Podrá almacenarse en sacos o a granel. En el primer caso, el almacén protegerá contra la intemperie y la humedad, tanto del suelo como de las paredes. Si se almacenara a granel, no podrán mezclarse en el mismo sitio cementos de distintas calidades y procedencias.

Se podrá exigir al contratista la realización de ensayos que demuestren de modo satisfactorio que los cementos cumplen las condiciones exigidas. Las partidas de cemento defectuoso serán retiradas de la obra en el plazo máximo de 8 días. Los métodos de ensayo serán los detallados en el citado "Pliego General de Condiciones para la Recepción de Conglomerante Hidráulicos en las obras de carácter oficial "B.O.E. de 6-V-64".

Se realizarán en laboratorio homologado. (En cualquier caso el cemento /labra de disponer de DISCAL y ensayos según apd. 5.1 de la Norma EHE 08)

## Art.2 Acero

### 2.1. Acero de alta adherencia en redondos para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID homologado por el M.O.P.V. Estos aceros vendrán marcados de fábrica con señales indelebles para evitar confusiones en su empleo. No presentarán ovalaciones, grietas, sopladuras, ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

El módulo de elasticidad será igual o mayor de dos millones cien mil kilogramos por centímetro cuadrado (2100000 kg/cm<sup>2</sup>).

Entendiendo por limite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de dos décimas por ciento (0.2%). Se prevee el acero de limite elástico 4200 kg/cm<sup>2</sup>, cuya carga de rotura no será inferior a cinco mil doscientos cincuenta (5.250) kg/u-112. Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión deformación.

### 2.2. Acero laminado

Los perfiles vendrán con su correspondiente identificación de fábrica, con señales indelebles para evitar confusiones. No presentarán grietas, ovalizaciones, sopladuras ni mermas de sección superiores al cinco por ciento (5%).

## Art.3 Materiales auxiliares de hormigones

### 3.1. Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulico los que, aplicados en forma de pintura pulverizada, depositan una película impermeable sobre la superficie del hormigón para impedir la pérdida de agua por evaporación.

El color de la capa protectora resultante será claro, preferiblemente blanco, para evitar la absorción del calor solar. Esta capa deberá ser capaz de permanecer intacta durante siete días al menos después de una aplicación.

### 3.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados, disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

## Art.4 Encofrados y cimbras

### 4.1. Encofrados en muros

Podrán ser de madera o metálicos pero tendrán la suficiente rigidez, latiguillos y puntales para que la deformación máxima debida al empuje del hormigón fresco sea inferior a un centímetro respecto a la superficie teórica de acabado. Para medir estas deformaciones se aplicará sobre la superficie desencofrada una regla metálica de 2 m. de longitud, recta si se trata de una superficie plana, o curva si ésta es reglada.

Los encofrados para hormigón visto necesariamente habrán de ser de madera.

### 4.2 Encofrado de pilares, vigas y arcos

Podrán ser de madera o metálicos pero cumplirán la condición de que la deformación máxima de una arista encofrada respecto a la teórica, sea menor o igual de un centímetro de la longitud teórica. Igualmente deberá tener el confrontado lo suficientemente rígido para soportar los efectos dinámicos del vibrado del hormigón de forma que el máximo movimiento local producido por esta causa sea de cinco milímetros.

## Art.5 Aglomerantes excluido cemento

### 5.1 Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

-Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.

-Densidad aparente superior a ocho décimas.

-Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del doce por ciento.

-Fraguado entre nueve y treinta horas.

-Residuo de tamiz cuatro mil novecientas mallas menor del seis por ciento.

-Resistencia a la tracción de pasta pura a los siete días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.

-Resistencia a la tracción del mortero normal a los siete días superior a cuatro kilogramos por centímetro cuadrado. Curado de la probeta un día al aire y el resto en agua.

-Resistencia a la tracción de pasta pura a los veintiocho días superior a ocho kilogramos por centímetro cuadrado y también superior en dos kilogramos por centímetro cuadrado a la alcanzada al séptimo día.

### 5.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

-El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del cincuenta por ciento en peso.

-El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos.

-En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.

-En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del cincuenta por ciento.

-Las probetas prismáticas 4\*4\*16 cm. de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm. resistirán una carga central de ciento veinte kilogramos como mínimo.

-La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo setenta y cinco kilogramos por centímetro cuadrado.

La toma de muestras se efectuará como mínimo en un tres por ciento de los casos mezclando el yeso procedente de los diversos hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kgs como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y 7065.

### 5.3. Yeso blanco

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

-El contenido en sulfato cálcico hemihidratado ( $\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$ ) será como mínimo del sesenta y seis por ciento.

-El fraguado no comenzará antes de los dos minutos y no terminará después de los treinta minutos. -El residuo en tamiz 1.6 UNE 7050 no será mayor del uno por ciento.

-En tamiz 0.2 UNE 7050 no será mayor del diez por ciento.

-En tamiz 0.08 UNE 7050 no será mayor del veinte por ciento.

-Las probetas prismáticas 4\*4\*16 cm, de pasta normal ensayadas a flexión con una separación entre apoyos de 10,67 cm, resistirán una carga central de ciento sesenta kilogramos como mínimo.

-La resistencia a compresión medida sobre medias probetas procedentes de ensayos de flexión será como mínimo de cien kilogramos por centímetro cuadrado. La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los sacos, mezclando el yeso procedente de los diversos sacos hasta obtener por cuarteo una muestra de diez kilogramos como mínimo. Los ensayos se realizarán según las Normas UNE 7064 y 7065.

#### Art.6 Materiales de cubierta

##### 6.1. Tejas

Las tejas de cemento que se emplearán en la obra, se obtendrán a partir de superficies cónicas o cilíndricas que permitan un solape de 70 a 150 mm o bien estarán dotadas de una parte plana con resaltes o dientes de apoyo para facilitar el encaje de las piezas. Deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo o Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

##### 6.2. Impermeabilizantes

Podrán ser bituminosos ajustándose a uno de los sistemas aceptados por la norma MV-301,1970 cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de I.E.T.C.C. cumpliendo todas sus condiciones.

#### Art.7 Plomo y Cinc

Salvo indicación de lo contrario la ley mínima del plomo será de noventa y nueve por ciento. Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

El plomo que se emplee en tuberías será compacto, maleable, dúctil y exento de sustancias extrañas, y, en general, de todo defecto que permita la filtración y escape del líquido. Los diámetros y espesores de los tubos serán los indicados en el estado de mediciones o en su defecto, los que indique la Dirección Facultativa.

#### Art.8 Materiales para fábrica y forjados

##### 8.1. Fábrica de Ladrillo

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en la Norma MV 201/1972. Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la Norma UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

L. macizos	70Kg/cm <sup>2</sup>
L. perforados	100Kg/cm <sup>2</sup>
L. huecos	30Kg/cm <sup>2</sup>

##### 8.2. Viguetas prefabricadas

Las viguetas serán pretensadas y deberán poseer la autorización de uso del M.O.P. No obstante el fabricante deberá garantizar su fabricación y resultados por escrito, caso de que se requiera.

El fabricante deberá facilitar instrucciones adicionales para su utilización y montaje en caso de ser éstas necesarias siendo responsable de los daños que pudieran ocurrir por carencia de las instrucciones necesarias.

### 8.3. Bovedillas

Las características se deberán exigir directamente al fabricante a fin de ser aprobadas.

## Art.9 Materiales para solados y alicatados.

### 9.1. Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o modero de cemento, triturados de piedra o mármol, y, en general, colorantes y de una capa base de mortero menos rico y árido más grueso.

Los áridos estarán limpios y desprovistos de arcilla materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la Norma UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a diez centímetros, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de diez centímetros o menos tres décimas de milímetro en más o en menos.
- El espesor medido en distintos puntos de su contorno no variará en más de un milímetro y medio y no será inferior a los valores indicados a continuación.
- Se entiende a estos efectos por lado, el mayor del rectángulo si la baldosa es rectangular, y si es de otra forma, el lado mínimo del cuadrado circunscrito.
- El espesor de la capa de la huella será uniforme y no menor en ningún punto de siete milímetros y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de ocho milímetros.
- La variación máxima admisible en los ángulos medida sobre un arco de 20 cm de radio será de mas/menos medio milímetro.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el cuatro por mil de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la Norma UNE 7008 será menor o igual al quince por ciento.
- El ensayo de desgaste se efectuará según Norma UNE 7015, con un recorrido de 250 metros en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de cuatro milímetros y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores de tres milímetros en baldosas de aceras o destinadas a soportar tráfico.

Las muestras para los ensayos se tomarán por azar, 20 unidades como mínimo del millar y cinco unidades por cada millar mas desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del cinco por ciento.

### 9.2. Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié, estarán hechas de los mismos materiales que los del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40\*10 cm.

Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

### 9.3. Piezas cerámicas y gres

Se definen como piezas cerámicas aquellas piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado que sirve para revestir, y como gres aquellas que, por un especial tratamiento térmico, presentan unas mejores condiciones de dureza y absorción de agua inferior al 1%. Según estas características sirven para pavimentos y revestimientos tanto exteriores como interiores.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

-Ser homogéneos, de texturas compactas y resistentes al desgaste.

-Carecer de grietas, coqueras, planos, y exfoliaciones y materias extrañas que puedan disminuir su resistencia y duración.

-Tener color uniforme y carecer de manchas eflorescentes.

-La superficie vitrificada será completamente plana, salvo cantos romos o terminales.

Los azulejos estarán perfectamente moldeados y su forma y dimensiones serán las señaladas en los planos.

La superficie de los azulejos será brillante, salvo que explícitamente, se exija que la tenga mate.

Los azulejos situados en las esquinas no serán lisos sino que presentarán según los casos, un canto romo, largo o corto, o un terminal de esquina izquierda o derecha, o un terminal de ángulo entrante con aparejo vertical u horizontal.

La tolerancia en las dimensiones será de un 0,5 por ciento en menos y un cero en más, para los de primera clase.

La determinación de los defectos en las dimensiones se hará aplicando una escuadra perfectamente ortogonal a una vertical cualquiera del azulejo, haciendo coincidir una de las aristas con un lado de la escuadra. La desviación del extremo de la otra arista respecto al lado de la escuadra es el error absoluto, que se traducirá a porcentual.

#### 9.4 Baldosas y losas de mármol.

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados. Las baldosas serán piezas de 50\*50 cm y 3 cm de espesor.

Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

#### 9.5. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 20 cm de alto Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

### Art.10 Carpintería de taller

#### 10.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del M.O.P.V. o documento de idoneidad técnica expedido por el I.E.T.C.C. En el caso de exigírsele una determinada RF, habrán de contar con el preceptivo Certificado de Homologación, concedido por Laboratorio Oficial.

#### 10.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad con una escuadría mínima de 7\*5 cm, con tratamiento antipolilla.

## **Art.11 Carpintería metálica.**

### **11.1. Ventanas y Puertas**

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación. Cuando hayan de disponer de una determinada RF esta se hará constar por medio de Certificado de Homologación expedido por Laboratorio Oficial.

## **Art.12 Pintura.**

### **12.1. Pintura al temple**

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- Blanco de Cinc que cumplirá la Norma UNE 48041.
- Litopón que cumplirá la Norma UNE 48040.
- Bióxido de Titanio tipo anatasa según la Norma UNE 48044.

También podrán emplearse mezclas de estos pigmentos con carbonato cálcico y sulfato básico. Estos dos últimos productos, considerados como cargas no podrán entrar en una proporción mayor del veinticinco por ciento del peso del pigmento.

### **12.2. Pintura plástica**

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

## **Art.13 Colores, aceites, barnices, etc.**

Todas las sustancias de uso general en la pintura deberán ser de excelente calidad. Los colores reunirán las condiciones siguientes:

- Facilidad de extenderse y cubrir perfectamente las superficies.
- Fijeza en su tinta.
- Facultad de incorporarse al aceite, color, etc.
- Ser inalterables a la acción de los aceites o de otros colores.
- Insolubilidad en el agua.

Los aceites y barnices reunirán a su vez las siguientes condiciones:

- Ser inalterables por la acción del aire.
- Conservar la fijeza de los colores.
- Transparencia y color perfectos.

Los colores estarán bien molidos y serán mezclados con el aceite, bien purificados y sin posos. Su color será amarillo claro, no admitiéndose el que, al usarlo, deje manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

## Art.14 Fontanería

### 14.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

### 14.2. Tubería de cemento centrifugado

Todo saneamiento horizontal se realizará en tubería de cemento centrifugado siendo el diámetro mínimo a utilizar de quince centímetros.

Los cambios de sección se realizarán mediante las amuelas correspondientes.

### 14.3. Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales como fecales serán de fibrocemento o materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 12 cm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

### 14.4. Tubería de cobre

La red de distribución de agua y gas butano se realizará en tubería de cobre, sometiendo a la citada tubería a la presión de prueba exigida por la empresa Gas Butano, operación que se efectuará una vez acabado el montaje.

Las designaciones, pesos, espesores de pared y tolerancias se ajustarán a las normas correspondientes de la citada empresa.

Las válvulas a las que se someterá a una presión de prueba superior en un cincuenta por ciento a la presión de trabajo serán de marca aceptada por la empresa Gas Butano y con las características que ésta le indique.

### 14.5. Tuberías de plástico de alta presión

Se permitirá su utilización siempre que cumplan con la vigente Normativa al respecto y dispongan de la preceptiva Autorización de Uso y Homologación del INCE y MOPU.

## Art.15 Instalaciones eléctricas

### 15.1. Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de A.T. como de B.T., deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales C.B.I., los reglamentos para instalaciones eléctricas actualmente en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la Compañía Suministradora de Energía.

### 15.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre de nudo recocado normalmente con formación e hilo único hasta seis milímetros cuadrados.

La cubierta será de policloruro de vinilo tratada convenientemente de forma que asegure mejor resistencia al frío, a la laceración, a la abrasión respecto al policloruro de vinilo normal (PVC).

La acción sucesiva del sol y de la humedad no debe provocar la más mínima alteración de la cubierta. El relleno que sirve para dar forma al cable aplicado por extrusión sobre las almas del cableado debe ser de material adecuado de manera que pueda ser fácilmente separado para la confección de los empalmes y terminales.

Los cables denominados de "instalación" normalmente alojados en tubería protectora serán de cobre con aislamiento de PVC. La tensión de servicio será de 750V y la tensión de ensayo de 2000V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1.5 mm<sup>2</sup>.



Los ensayos de tensión y de la resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2000V y de igual forma que en los cables anteriores.

### 15.3. Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar tal rigidez.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuestos de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

## Art.16 Instalaciones contra incendios

### 16.1. Cumplimiento Normativa

En el presente Proyecto se cumplirá de forma estricta ,lo establecido en el CTE en todos sus puntos, y, en especial, en cuanto a los tipos de materiales a utilizar, grado de combustibilidad, grado de toxicidad, tipos de elementos y componentes de las instalaciones contra el fuego y sus características, etc.

## V.3. CONDICIONES PARA LA EJECUCION DE LAS UNIDADES DE OBRA

### Art.1 Movimiento de tierras.

#### 1.1. Explanación y terraplenados

Consiste en el conjunto de operaciones para excavar, evacuar, rellenar y nivelar el terreno así como las zonas de préstamos que puedan necesitarse y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

##### 1.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación ajustándose a las alineaciones pendientes dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables. En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

Todos los materiales que se obtengan de la excavación, excepción hecha de la tierra vegetal, se podrán utilizar en la formación de rellenos y ciernas usos fijados en este Pliego y se transportarán directamente a las zonas previstas dentro del solar, o vertedero si no tuvieran aplicación dentro de la obra.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

##### 1.1.2. Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de concluidos. La medición se hará sobre los perfiles obtenidos.

## 1.2. Excavación en zanjas y pozos

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir el emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones; comprenden zanjas de drenaje u otras análogas. Su ejecución incluye las operaciones de excavación nivelación y evacuación del terreno y el consiguiente transporte de los productos removidos a depósito o lugar de empleo.

### 1.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente, el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre terreno inalterado. El terreno natural adyacente al de la excavación no se modificará ni renovará sin autorización.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad en que aparezca el firme y obtenerse una superficie limpia y firme, a nivel o escalonada, según se ordene. No obstante, la Dirección Facultativa podrá modificar la profundidad, si la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

### 1.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón pobre de cinco centímetros de espesor debidamente nivelada.

El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

### 1.2.3. Medición y abono

La excavación en zanjas o pozos se abonará por metros cúbicos realmente excavados medidos por diferencia entre los datos iniciales tornados inmediatamente antes de iniciar los trabajos y los datos finales tomarlos inmediatamente después de finalizados los mismos.

## 1.3. Relleno y apisonado de zanjas y pozos

Consiste en la extensión o compactación de materiales terrosos, procedentes de excavaciones anteriores o préstamos para relleno de zanjas y pozos.

### 1.3.1. Extensión y compactación

Los materiales de relleno se extenderán en tongadas sucesivas de espesor uniforme y sensiblemente horizontales. El espesor de estas tongadas será el adecuado a los medios disponibles para que se obtenga en todo el mismo grado de compactación exigido.

La superficie de las tongadas será horizontal convexa con pendiente transversal máxima del dos por ciento. Una vez extendida la tongada, se procederá a la humectación si es necesario.

El contenido óptimo de humedad se determinará en obra, a la vista de la maquinaria disponible y de los resultados que se obtengan de los ensayos realizados.

En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas procediendo incluso a la disecación por oreo o por adición de mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas (cal viva, etc.).

Conseguida la humectación más conveniente, posteriormente se procederá a la compactación mecánica de la tongada.

Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su composición. Si ello no es factible el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que se concentren rodadas en superficie.

### 1.3.2. Medición y Abono

Las distintas zonas de los rellenos se abonarán por metros cúbicos realmente ejecutados medidos por diferencia entre los datos iniciales tomados inmediatamente antes de iniciarse los trabajos y los datos finales, tomados inmediatamente después de compactar el terreno.

## Art.2 Hormigones.

### 2.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE-08.

### 2.2. Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de Obras de Hormigón en Masa y Armado, decreto 2686/80 del 17 de octubre.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificar automáticamente en peso. Las instalaciones de dosificación, lo mismo que todas las demás para la fabricación y puesta en obra del hormigón habrán de someterse a lo indicado.

Las tolerancias admisibles en la dosificación serán del dos por ciento para el agua y el cemento, cinco por ciento para los distintos tamaños de áridos y dos por ciento para el árido total. En la consistencia del hormigón admitirá una tolerancia de veinte milímetros medida con el cono de Abrams.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme.

En la hormigonera deberá colocarse una placa, en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, este se hebra cargado de una parte de la cantidad de agua requerida por la masa completándose la dosificación de este elemento en un periodo de tiempo que no deberá ser inferior a cinco segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se han introducido en el mezclador. Antes de volver a cargar de nuevo la hormigonera se vaciará totalmente su contenido.

No se permitirá volver a amasar en ningún caso hormigones que hayan fraguado parcialmente aunque se añadan nuevas cantidades de cemento, áridos y agua.

### 2.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

### 2.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible. En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Al cargar los elementos de transporte no debe formarse con las masas montones cónicos, que favorecerían la segregación.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

### 2.5. Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de una hora entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a un metro, quedando prohibido el arrojado con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar mas de medio metro de los encofrados.

Al verter el hormigón se removerá enérgica y eficazmente para que las armaduras queden perfectamente envueltas, cuidando especialmente los sitios en que se reúne gran cantidad de acero, y procurando que se mantengan los recubrimientos y la separación entre las armaduras.

En losas, el extendido del hormigón se ejecutará de modo que el avance se realice en todo su espesor.

En vigas, el hormigonado se hará avanzando desde los extremos, llenándolas en toda su altura y procurando que el frente vaya recogido, para que no se produzcan segregaciones y la lechada escurra a lo largo del encofrado.

## 2.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente, y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los 10 cm/seg., con cuidado de que la aguja no toque las armaduras. La distancia entre los puntos sucesivos de inmersión no será superior a 75 cm., y será la adecuada para producir en toda la superficie de la masa vibrada una humectación brillante, siendo preferible vibrar en pocos puntos prolongadamente. No se introducirá el vibrador a menos de 10 cm. de la pared del encofrado.

## 2.7. Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso curado según el tipo de cemento utilizado y las condiciones climatológicas del lugar.

En cualquier caso deberá mantenerse la humedad del hormigón y evitarse todas las causas tanto externas, como sobrecarga o vibraciones, que puedan provocar la fisuración del elemento hormigonado. Una vez humedecido el hormigón se mantendrán húmedas SLIS superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante tres días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland P-350, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento mas lento. Estos plazos son mínimos habiendo de incrementarse en tiempo seco.

Al reanudarse los trabajos se limpiara la junta de toda suciedad lechada o ando que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie sin exceso de agua, aplicara una nueva capa de lechada antes de verter nuevo hormigón. Se alejaran las juntas de hormigonado de las partes de obra sometidas a fuertes tracciones.

## 2.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción ó dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos. Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

## 2.9. Terminación de los paramentos vistos

Si no se prescribe otra cosa, la máxima flecha o irregularidad que pueden presentar los paramentos planos, medida respecto a una regla de dos (2) metros de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- superficies vistas: seis milímetros (6mm).
- superficies ocultas: veinticinco milímetros (25mm).

## 2.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de

superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

### 2.11. Medición y Abono

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado.

En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras de forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas la desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

## Art.3 Morteros

### 3.1. Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

### 3.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

### 3.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

## Art.4 Encofrados

### 4.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 5mm.

Los enlaces de los distintos elementos o planos de los moldes serán sólidos y sencillos, de modo que su montaje se verifique con facilidad.

Los encofrados de los elementos rectos o planos de más de 6m de luz libre se dispondrán con la contraflecha necesaria para que, una vez encofrado y cargado el elemento, este conserve una ligera cavidad en el intrados.

Los moldes ya usados, y que vayan a servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificadas y limpiadas.

Los encofrados de madera se humedecerán antes del hormigonado, a fin de evitar la absorción del agua contenida en el hormigón, y se limpiarán especialmente los fondos dejándose aberturas provisionales para facilitar esta labor.

Las juntas entre las distintas tablas deberán permitir el entumecimiento de las mismas por la humedad del riego y del hormigón, sin que, sin embargo, dejen escapar la plasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

#### 4.2. Apeos y cimbras. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir el peso total propio y el del elemento completo sustentado, así como otras sobrecargas accidentales que puedan actuar sobre ellas (operarios, maquinaria, viento, etc.).

Las cimbras y apeos tendrán la resistencia y disposición necesaria para que en ningún momento los movimientos locales sumados en su caso a los del encofrado sobrepasen los 5mm., ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1000).

#### 4.3. Desencofrado y descimbrado del hormigón

El desencofrado de costeros verticales de elementos de poco canto podrá efectuarse a un día de hormigonada la pieza, a menos que durante dicho intervalo se hayan producido bajas temperaturas u otras causas capaces de alterar el proceso normal de endurecimiento del hormigón. Los costeros verticales de elementos de gran canto no deberán retirarse antes de los dos días con las mismas salvedades apuntadas anteriormente a menos que se emplee curado a vapor.

El descimbrado podrá realizarse cuando, a la vista de las circunstancias y temperatura del resultado; las pruebas de resistencia, el elemento de construcción sustentado haya adquirido el doble de la resistencia necesaria para soportar los esfuerzos que aparezcan al descimbrar. El descimbrado se hará de modo suave y uniforme, recomendándose el empleo de cunas, gatos, cajas de arena y otros dispositivos, cuando el elemento a descimbrar sea de cierta importancia.

#### 4.4. Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc.

En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

### Art.5 Armaduras

#### 5.1. Colocación, recubrimiento y empalme de armaduras

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con los artículos 12, 13 y 41 de la Instrucción para el Proyecto y Ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado aprobado por el decreto de la Presidencia del Gobierno 2868/1980 de 17 de octubre.

#### 5.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado, se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

### Art.6 Albañilería

#### 6.1. Fábrica de ladrillo

Los ladrillos se colocan según los aparejos presentados en el proyecto. Antes de colocarlos se humedecerán en agua. El humedecimiento deberá ser hecho inmediatamente antes de su empleo, debiendo estar sumergidos en agua 10 minutos al menos.

Salvo especificaciones en contrario, el tendel debe tener un espesor de 10mm.

Todas las hiladas deben quedar perfectamente horizontales y con la cara buena perfectamente plana, vertical y a plano con los demás elementos que deba coincidir. Para ello se hará uso de las miras necesarias, colocando la cuerda en las divisiones o marcas hechas en las miras.

Salvo indicación en contra, se empleará un mortero de 250 kg de cemento P-250 por m3 de pasta.

Al interrumpir el trabajo, se quedará el muro en adaraja para trabar al día siguiente la fábrica con la anterior. Al reanudar el trabajo se regará la fábrica antigua limpiándola de polvo y repicando el mortero.

Las unidades en ángulo se harán de manera que pase medio ladrillo de un muro contiguo, alternándose las hileras.

La medición se hará por m2, según se expresa en el Cuadro de Precios. Se medirán las unidades realmente ejecutadas, descontándose los huecos.

### 6.2. Tabicón de ladrillo hueco doble

Para la construcción de tabiques se emplearán tabicones huecos colocándolos de canto, con sus lados mayores formando los paramentos del tabique. Se mojarán inmediatamente antes de su uso. Se tomarán con mortero de cemento. Su construcción se hará con auxilio de miras y cuerdas y se rellenarán las hiladas perfectamente horizontales. Cuando en el tabique haya huecos, se colocarán previamente los cercos que quedarán perfectamente aplomados y nivelados.

Su medición se hará por metro cuadrado de tabique realmente ejecutado.

### 6.3. Cítaras de ladrillo perforado y hueco doble

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de medición y ejecución análogas a las descritas en el párrafo 6.2 para el tabicón.

### 6.4. Tabiques de ladrillo hueco sencillo

Se tomarán con mortero de cemento y con condiciones de ejecución y medición análogas en el párrafo 6.2.

### 6.5. Guarnecido y mastrado de yeso negro

Para ejecutar los guarnecidos se construirán unas muestras de yeso previamente que servirán de guía al resto del revestimiento. Para ello se colocarán renglones de madera bien rectos, espaciados a un metro aproximadamente sujetándolos con dos puntos de yeso en ambos extremos.

Los renglones deben estar perfectamente aplomados guardando una distancia de 1,5 a 2 cm aproximadamente del paramento a revestir. Las caras interiores de los renglones estarán situadas en un mismo plano, para lo cual se tenderá una cuerda para los puntos superiores e inferiores de yeso, debiendo quedar aplomados en sus extremos. Una vez fijos los renglones se regarán el paramento y se echará el yeso entre cada región y el paramento, procurando que quede bien relleno el hueco. Para ello, seguirán lanzando pelladas de yeso al paramento pasando una regla bien recta sobre las maestras quedando enrasado el guarnecido con las maestras.

Las masas de yeso habrá que hacerlas en cantidades pequeñas para ser usadas inmediatamente y evitar su aplicación cuando este "muerto". Se prohibirá tajantemente la preparación del yeso en grandes artesas con gran cantidad de agua para que vaya espesando según se vaya empleando.

Si el guarnecido va a recibir un guarnecido posterior, quedará con su superficie rugosa a fin de facilitar la adherencia del enlucido. En todas las esquinas se colocarán guardavivos metálicos de 2m de altura. Su colocación se hará por medio de un renglón debidamente aplomado que servirá, al mismo tiempo, para hacer la muestra de la esquina.

La medición se hará por metro cuadrado de guarnecido realmente ejecutado, deduciéndose huecos, incluyéndose en el precio todos los medios auxiliares, andamios, banquetas, etc. empleados para su construcción. En el precio se incluirán así mismo los guardavivos de las esquinas y su colocación.

#### 6.6. Enlucido de yeso blanco

Para los enlucidos se usarán únicamente yesos blancos de primera calidad. Inmediatamente de amasado se extenderá sobre el guarnecido de yeso hecho previamente, extendiéndolo con la llana y apretando fuertemente hasta que la superficie quede completamente lisa y fina. El espesor del enlucido será de 2 a 3mm. Es fundamental que la mano de yeso se aplique inmediatamente después de amasado para evitar que el yeso este "muerto".

Su medición y abono será por metros cuadrados de superficie realmente ejecutada. Si en el Cuadro de Precios figura el guarnecido y el enlucido en la misma unidad, la medición y abono correspondiente comprenderá todas las operaciones y medios auxiliares necesarios para dejar bien terminado y rematado tanto el guarnecido como el enlucido, con todos los requisitos prescritos en este Pliego.

#### 6.7. Enfoscados de cemento

Los enfoscados de cemento se harán con cemento de 550kg de cemento por m<sup>3</sup> de pasta, en paramentos exteriores y de 500kg de cemento por m<sup>3</sup> en paramentos interiores, empleándose arena de río o de barranco, lavada para su confección.

Antes de extender el mortero se prepara el paramento sobre el cual haya de aplicarse.

En todos los casos se limpiarán bien de polvo los paramentos y se lavarán, debiendo estar húmeda la superficie de la fábrica antes de extender el mortero. La fábrica debe estar en su interior perfectamente seca. Las superficies de hormigón se picarán, regándolas antes de proceder al enfoscado.

Preparada así la superficie, se aplicará con fuerza el mortero sobre una parte del paramento por medio de la llana, evitando echar una porción de mortero sobre otra ya aplicada. Así se extenderá una capa que se irá regularizando al mismo tiempo que se coloca para lo cual se recogerá con el canto de la llana el mortero. Sobre el revestimiento blando todavía se volverá a extender una segunda capa, continuando así hasta que la parte sobre la que se haya operado tenga conveniente homogeneidad. Al emprender la nueva operación habrá fraguado la parte aplicada anteriormente. Será necesario pues, humedecer sobre la junta de unión antes de echar sobre ellas las primera llanas del mortero.

La superficie de los enfoscados debe quedar áspera para facilitar la adherencia del revoco que se eche sobre ellos. En el caso de que la superficie deba quedar fratasada se dará una segunda capa de mortero fino con el fratas.

Si las condiciones de temperatura y humedad lo requieren a juicio de la Dirección Facultativa, se humedecerán diariamente los enfoscados, bien durante la ejecución o bien después de terminada, para que el fraguado se realice en buenas condiciones.

#### 6.8. Formación de peldaños

Se construirán con ladrillo hueco sencillo tomado con mortero de cemento.

### Art.7 Solados y alicatados

#### 7.1. Solado de baldosas de terrazo

Las baldosas, bien saturadas de agua, a cuyo efecto deberán tenerse sumergidas en agua una hora antes de su colocación; se asentarán sobre una capa de mortero de 400kg/m<sup>3</sup> confeccionado con arena, vertido sobre otra capa de arena bien igualada y apisonada, cuidando que el material de agarre forme una superficie continua de asiento y recibido de solado, y que las baldosas queden con sus lados a tope.

Terminada la colocación de las baldosas se las enlechará con lechada de cemento Portland, pigmentada con el color del terrazo, hasta que se llenen perfectamente las juntas repitiéndose esta operación a las 48 horas.

#### 7.2. Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5mm.



Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos cuatro días como mínimo, y en caso de ser este indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por metro cuadrado de superficie de solado realmente ejecutada.

Los rodapiés y los peldaños de escalera se medirán y abonarán por metro lineal. El precio comprende todos los materiales, mano de obra, operaciones y medios auxiliares necesarios para terminar completamente cada unidad de obra con arreglo a las prescripciones de este Pliego.

### 7.3. Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie seguida, se entonarán perfectamente dentro de su color para evitar contrastes, salvo que expresamente se ordene lo contrario por la Dirección Facultativa.

El chapado estará compuesto por piezas lisas y las correspondientes y necesarias especiales y de canto romo, y se sentará de modo que la superficie quede tersa y unida, sin alabeo ni deformación a junta seguida, formando las juntas línea seguida en todos los sentidos sin quebrantos ni deplomes.

Los azulejos sumergidos en agua 12 horas antes de su empleo y se colocarán con mortero de cemento, no admitiéndose el yeso como material de agarre.

Todas las juntas se rejuntarán con cemento blanco o de color pigmentado, según los casos, y deberán ser terminadas cuidadosamente.

La medición se hará por metro cuadrado realmente realizado descontándose huecos y midiéndose jambas y mochetas.

## Art.8 Carpintería de taller

La carpintería de taller se realizará en todo conforme a lo que aparece en los planos del proyecto. Todas las maderas estarán perfectamente rectas, cepilladas y lijadas y bien montadas a plano y escuadra, ajustando perfectamente las superficies vistas.

La carpintería de taller se medirá por metros cuadrados de carpintería, entre lados exteriores de cercos y del suelo al lacio superior del cerco, en caso de puertas. En esta medición se incluye la medición de la puerta o ventana y de los cercos correspondientes más los tapajuntas y herrajes. La colocación de los cercos se abonará independientemente.

## Art.9 Carpintería metálica

Para la construcción y montaje de elementos de carpintería metálica se observarán rigurosamente las indicaciones de los planos del proyecto.

Todas las piezas de carpintería metálica deberán ser montadas, necesariamente, por la casa fabricante o personal autorizado por la misma, siendo el suministrador el responsable del perfecto funcionamiento de todas y cada una de las piezas colocadas en obra.

Todos los elementos se liarán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastrales de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por metro cuadrado de carpintería midiéndose entre lados exteriores. En el precio se incluyen los herrajes, junquillos, retenedores, etc., pero quedan exceptuadas la vidriera, pintura y colocación de cercos.

## Art.10 Pintura

### 10.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles, se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayaide), ocre, óxido de hierro, litopon, etc. y cuerpos de relleno (creta, caolín, tiza, espato pesado), 30-40% de barniz copal o ámbar y aceite de maderas.

Los másticos y empastes se emplearán con espátula en forma de masilla; los líquidos con brocha o pincel o con el aerógrafo o pistola de aire comprimido. Los empastes, una vez secos, se pasarán con papel de lija en paredes y se alisarán con piedra pómez, agua y fieltro, sobre metales.

#### 10.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los mas corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejan y ardilla. Podrán ser redondos o planos, clasificándose por números o por los gramos de pelo que contienen. También pueden ser de nylon.

Los aerógrafos o pistolas constan de un recipiente que contiene la pintura con aire a presión (1-6 atmósferas), el compresor y el pulverizador, con orificio que varía desde 0,2mm. hasta 7mm., formándose un cono de 2cm. al metro de diámetro.

#### 10.3. Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por metro cuadrado de superficie pintada, efectuándose la medición en la siguiente forma:

-Pintura sobre muros, tabiques y techos: se medirá descontando los huecos. Las molduras se medirán por superficie desarrollada.

-Pintura sobre carpintería: se medirá por las dos caras, incluyéndose los tapajuntas.

-Pintura sobre ventanales metálicos: se medirá una cara.

En los precios respectivos esta incluido el coste de todos los materiales y operaciones necesarias para obtener la perfecta terminación de las obras, incluso la preparación, lijado, limpieza, plastecido, etc. y todos cuantos medios auxiliares sean precisos.

### Art.11 Fontanería

#### 11.1. Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de una forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección, y los tendidos de tubería se realizaran de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería esta colocada en su sitio sin necesidad de forzarla ni flexarla; irá instalada de forma que se contraiga y dilate libremente sin deterioro para ningún trabajo ni para sí misma.

Las uniones se harán de soldadura blanda con capilaridad. Las grapas para colgar la conducción de forjado serán de latón espaciadas 40cm.

#### 11.2. Tubería de cemento centrifugado

Se realiza el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuaran por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situaran pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente minima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por metro lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las amuelas se medirán a parte por unidades.

### Art.12 Instalación eléctrica

### 12.1. Normas generales

La ejecución de las instalaciones se ajustará a lo especificado en los reglamentos vigentes y a las disposiciones complementarias que puedan haber dictado la Delegación de Industria en el ámbito de su competencia. Así mismo, en el ámbito de las instalaciones que sea necesario, se seguirán las normas de la Compañía Suministradora de Energía.

Se cuidará en todo momento que los trazados guarden las condiciones de paralelismo, horizontalidad y verticalidad necesarias donde esto sea de aplicación.

Los cruces con tuberías de agua se reducirán al mínimo indispensable y se cuidarán de la forma reglamentaria.

En todos los cambios de sección de tubos, y en los sitios donde sea necesaria sacar derivaciones o alimentación a algún aparato o punto de luz, se emplearán cajas de derivación.

Las tuberías empotradas podrán fijarse con yeso y las que vayan sobre muros, por medio de grapas o abrazaderas que se separen al menos 5mm. de aquellos.

### 12.2. Conductores

Los conductores se introducirán con cuidado en las tuberías para evitar dañar su aislamiento. No se permitirá que los conductores tengan empalmes. En caso de tener que realizarlos se harán en las cajas de derivación y siempre por medio de ciernas o conectores.

El color de la envoltura de los conductores activos se diferenciará de la de los conductores, neutro y tierra, exigiéndose el color NEGRO para el conductor neutro y el VERDE CLARO para el conductor de protección. Se recomienda que los colores de la envoltura de los conductores activos sean ROJO, BLANCO y AZUL para la diferenciación de cada una de las fases.

La medición se hará por punto de luz o enchufes para cada unidad de estos, en los que se incluyen los mecanismos y parte proporcional de tubería. Las líneas generales se medirán en unidad independiente.

## V.4 DISPOSICIONES FINALES

### Art.1 Materiales y unidades no descritas en el Pliego

Para la definición de las características y forma de ejecución de los materiales y partidas de obra no descritos en el presente Pliego, se remitirán a las descripciones de los mismos realizados en los restantes documentos de este Proyecto.

## CAPITULO VI - INSTALACIONES AUXILIARES Y CONTROL DE LA OBRA

### VI.1 INSTALACIONES AUXILIARES

#### Art.1 Instalaciones auxiliares

La ejecución de las obras figuradas en el presente proyecto, requerirán instalaciones auxiliares, y condiciones a más de aquellas que, para cada determinado trabajo fueron específicamente necesarias:

-Caseta de comedor y vestuario de personal, según dispone la ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo, así como cuarto aparte para estudio y desarrollo de de los trabajos que la Dirección Técnica precise realizar en obra.

-Protección mediante vallado de solar, señales de tráfico o aviso, cierres de plantas bajas, túneles de peatones, cuerdas con banderolas, cierre y protección de huecos de obra, protección o clausura de plantas sin defensa, redes en perímetro con bastidores metálicos, cuerdas anilladas de

seguridad y al menos 20 m. de longitud, cinturones de seguridad, cascos, guantes, botas, gafas, etc. y cuantos elementos y medios de protección sean necesarios para cada parte de los trabajos y con el fin de que se garantice la seguridad de los operarios y transeúntes.

-Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo, incluso protección de sierras de disco, cadenas de hierro pintadas en montacargas, botiquín, etc.

#### Art.2 Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971.

### VI.2. CONTROL DE LA OBRA

#### Art.1 Control del hormigón

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón de:

-Resistencia característica  $f_{cu} = 25N/mm^2$ , en partes de hormigón armado y de  $20N/mm^2$  en masa. Consistencia plástica.

-Acero B 500S en estructura. Forjados mallazo B 500T (20/30/4 ) El control de la obra será de nivel normal.

**Art.2 Características y especificaciones del hormigón (Inst. EHE)**

CARACTERISTICAS		ESPECIFICACIONES	
		GENERAL	EN MASA
Tipo de cemento		CEM I 42,5	CEM II S 32,5
Anido machaqueo tamaño máximo		20 mm	40 mm
Anodo rodado tamaño máximo			
Dosificación:	Cemento	350 kg	300 kg
	Grava	1270 kg	1300 kg
	Arena	635 kg	670 kg
	Agua	195 l	180 l
<b>Aditivos:</b>			
Docilidad:	Consistencia	Blanda	Blanda
	Compactación	Vibrado	Vibrado
	Asiento cono		
Armaduras:	Abrans	5 a 9 cm	3 a 9 cm
	Tipo acero	B 500S	
	Resistencia	500 N/mm <sup>2</sup>	
	Mallazo forjado	B 500 T (20/30/4)	
	Resistencia	500 N/mm <sup>2</sup>	
<b>Control resistencia hormigón:</b>			
	Nivel		
	Clase probetas	Cil. 15*30	Cil. 15*30
	Edad rotura	7 y 28 días	7 y 28 días
	Frecuencia		
	Ensayos	Semanal o cada 500m <sup>2</sup> O cada planta.	Semanal o cada 100m <sup>3</sup>
	Nº de series Probetas	2	2
	Nº probetas/serie	3	3
<b>Otros ensayos:</b>			
	Agua	Inicio obra	
	Áridos	Inicio suministro	
	Acero	Inicio suministro	
<b>Control de acero:</b>			
		Normal	

**NOTA:** Caso de hormigones en contacto con ambiente marítimo o agresivo se utilizara cemento S o MR.

**CAPITULO VII - NORMATIVA OFICIAL**

**Art.1 Normativa de obligado cumplimiento**

En la realización de la obra objeto del presente Proyecto de Edificación serán de aplicación, las siguientes normas o instrucciones de obligado cumplimiento:

**1.1. ABASTECIMIENTO DE AGUA Y VERTIDO**

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para tuberías de abastecimiento de agua. Orden del Ministerio de Obras Publicas del 20 de julio del 74; B.O.E. 2 Y 3 de octubre del 74.

-Normas básicas para las instalaciones interiores del suministro de agua. Orden del Ministerio de Industria del 9 de diciembre del 75; B.O.E. 13 de enero del 76. Corrección de errores B.O.E. 12 febrero del 76.

-Complementa el apartado 1.5 del título I de las normas básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, en relación con el dimensionamiento de las instalaciones interiores de tubos de cobre. Resolución de la Dirección General de la Energía del 7 de marzo del 80.

-Normas provisionales sobre instalaciones depuradoras y de vertido de aguas residuales al mar. Resolución de la Dirección de Puertos y Señales marítimas del 23 de abril del 69. B.O.E. 20 de junio del 69. Corrección de errores B.O.E. 4 de agosto del 69.

- Instrucción para el vertido al mar, desde tierra, de aguas residuales a través de emisarios submarinos. Orden del Ministerio de Obras Públicas del 29 de abril del 77. B.O.E 25 de junio del 77. Corrección de errores B.O.E. del 27 de agosto del 77.

- Reglamentación Técnico-Sanitaria para el abastecimiento y control de calidad de las aguas potables de consumo público. RD 1138/1990 de 14-9- 90, BOE 20-9-90.

## 1.2. ACCIONES EN LA EDIFICACION

-NORMA BASICA DE LA EDIFICACION NBE-AE/88.

-Norma sismorresistente PDS-1,1974-parte A. Decreto 3209/1974 del Ministerio de Planificación del Desarrollo del 30 de agosto del 74. B.O.E. 30 de noviembre del 74.

- Normas Tecnológicas de la Edificación ECG; ECR, ECS; ECT, y ECV.

## 1.3. ANTENAS

-Antenas colectivas. Ley 49/1966, de la Jefatura del Estado del 23 de julio del 66. B.O.E. 25 de julio del 66. -Normas para la instalación de antenas colectivas. Orden del Ministerio de Información y Turismo del 23 de enero del 67. B.O.E. 2 de marzo del 67.

## 1.4. APARATOS ELEVADORES

-Reglamento de aparatos elevadores para obras. Orden de Ministerio de Industria del 23 mayo del 77. B.O.E. 1 de junio del 77. Corrección de errores B.O.E. 12 de noviembre del 77. Modif. BOE 14-3-81.

- Modificación de la Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 2,. OM 16-4-90. BOE 24-4-90. Cor BOE 14-5-90.

-Instrucción técnica complementaria ITC-MIE-AEM 2, referente a carretillas automotoras de manutención. OM 26-5-89. BOE 9-6-89

## 1.5. BASURAS

-Derechos y residuos sólidos urbanos. Ley 42/1975 de la Jefatura del Estado del 19 de noviembre del 75 B.O.E. 21 de noviembre del 75.

## 1.6. CALEFACCION

-Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. Real Decreto 1618/80 del 4 de julio del 80. B.O.E. 6 de agosto del 80.

-Instrucciones técnicas complementarias denominadas IT.IC., con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, con el fin de racionalizar su consumo energético. Orden del 16 de julio del 81. B.O.E. 13 de agosto del 81. Modif. BOE 2- 7-84

-Reglamento de aparatos que utilizan combustibles gaseosos y Reglamento de redes y acometidas de combustibles gaseosos.

### 1.7. CASILLEROS POSTALES

-Correos. Instalación de casilleros domiciliarios. Resolución de la Dirección General de Correos y Telégrafos del 7 de diciembre del 71. B.O.E. Correos 23 de diciembre del 71. Corrección de errores B.O.E. Correos 27 de diciembre del 71.

-Correos. Instalación de casilleros domiciliarios. Circular de la Jefatura de Correos del 27 de mayo del 72. B.O.E. Correos 5 de junio del 72.

### 1.8. CEMENTO Y HORMIGONES

-Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-88.

-Norma EHE.

-Norma EF-96.

### 1.9. COMBUSTIBLES

- Reglamento para la utilización de productos petrolíferos en calefacción y otros usos no industriales. Orden del Ministerio de Industria del 21 de junio del 68. B.O.E. 3 de julio del 68. Corrección de errores B.O.E. 23 de julio del 68. Modificación B.O.E. 22 de octubre del 69. Corrección de errores B.O.E. 14 de noviembre del 69. Cor. BOE 14-11-69, modif. BOE 8-7-81.

-Instrucción complementaria del Reglamento sobre utilización de productos en calefacción y otros usos no industriales. Resolución de la Dirección General de la Energía y Combustibles del 3 de octubre del 69. B.O.E. 17 de octubre del 69.

-Normas básicas de instalaciones de gas en edificios habitados. Orden de Presidencia del Gobierno del 29 de marzo del 74. B.O.E. 30 de marzo del 74. Corrección de errores B.O.E. 11 de abril del 74.

- Reglamento de aparatos que utilizan gas como combustible. RD 494/1988 de 20-5-88. BOE 25-5-88. Cor. BOE 21-7-88

- Instrucciones técnicas complementarias del Reglamento de Aparatos que utilizan gas como combustible. OM 7-6-88. BOE 20-6-88, modif. BOE 29-11-88. Public ITC-MIE- AG10 BOE 27-12-88

- Disposiciones de aplicación de la Directiva del Consejo de la CCEE sobre aparatos de gas. RD 1428/1992 de 27-11-92. BOE 5-12-92. Cor. BOE 23- 1-93. Cor. BOE 27-1-93.

- Reglamento de Aparatos a Presión RD 1244/1979 de 4-4-79. BOE 29-5-79. Con BOE 28-6-79. modif. BOE 12-3-82. modif. BOE 28-11-90.

- Reglamento sobre instalaciones de almacenamiento de Gases Licuados del Petróleo (GLP) en depósitos fijos. OM 29-1-86. BOE 22-2-86. Cor. BOE 10-6-86

### 1.10. CUBIERTAS

- Norma Básica de la Edificación NBE-MV-11111981 "Placas y paneles de chapa conformada de acero para la edificación". RD 2169/1981 de 22-5-81. BOE 24-9-81.

- Declaración Obligatoria de Homologación de los productos bituminosos para la impermeabilización de cubiertas en la edificación. OM 12-3-86. BOE 22-3-86. Ampliac. BOE 29-9-86.

### 1.11 ELECTRICIDAD

-Reglamento de verificaciones eléctricas y regularidad en el suministro de energía. Decreto del Ministerio de Industria del 12 de marzo del 54. B.O.E. 15 de abril del 54. Modificación arts.2 y 92. B.O.E. 27 de diciembre del 68.

-Reglamento de líneas aéreas de alta tensión. Decreto 3151/1968, del Ministerio de Industria 28 de noviembre del 68. B.O.E. 27 de diciembre del 68. Corrección de errores B.O.E. 8 de marzo del 68.

-Reglamento electrotécnico de baja tensión. Orden del Ministerio de Industria del 31 de octubre del 73. B.O.E. 9 de octubre del 63.

-Instrucciones complementarias del Reglamento electrónico para baja tensión. Resolución de la Dirección General de la Energía del 30 de abril del 74. B.O.E. 27 al 29 y 31 de diciembre del 73.

-Reglamento electrónico de baja tensión en relación con la medida de aislamiento de las instalaciones eléctricas. Orden del Ministerio de Industria del 19 de diciembre del 78 B.O.E. 7 de mayo del 74.

-Modificación de la Instrucción complementaria. MI.BT.025 del vigente reglamento electrónico de baja tensión. Orden del Ministerio de Industria y Energía del 19 de diciembre del 77. B.O.E.13 de enero del 78. Corrección de errores B.O.E. 6 de noviembre del 78. Modificación parcial y ampliación de las Instrucciones Complementarias. MI.BT.004, 007 y 017, anexas al vigente reglamento electrónico para baja tensión. Prescripciones para establecimientos sanitarios. Corrección de errores B.O.E. 12 de octubre del 78.

#### 1.12. ENERGIA

- Conservación de energía. Ley 82/1980 de 30-12-80. BOE 27-1-81. Ampliación. BOE 6-5- 82.

- Norma básica de la Edificación NBE-CONTRATISTA-79, "Condiciones Térmicas en los Edificios". RD 2429/1979 de 6-7-79. BOE 22-10-79.

- Especificaciones Técnicas de los poliestirenos expandidos utilizados como aislantes térmicos y su homologación. RD 2709/1985 de 27-12-85. BOE 15-3-86.

- Especificaciones Técnicas de productos de fibra de vidrio para aislantes térmicos y su homologación. RD 1637/1986 de 13-6-86. BOE 5-8-86.

#### 1.13. ESTRUCTURAS DE ACERO

-Norma BE EA 95 " Estructuras de acero en edificación".

#### 1.14. ESTRUCTURAS DE FORJADOS

-Sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas. Real Decreto 1630/1980 de Presidencia del Gobierno del 18 de julio del 80. B.O.E. 8 de agosto del 80.

-EF-96.

#### 1.15. ESTRUCTURAS DE HORMIGON

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón en Masa o Armado EH-91. RD 1039/1991 de 28-6-91 BOE 3-7-91.

- Instrucción para el proyecto y la ejecución de obras de Hormigón Pretensado EP-93. RD 805/1993 de 28-5-93 BOE 26-6-93. Transportes BOE 26-6-93 Anejo

- Armaduras activas de acero para Hormigón Pretensado RD 2365/1985 de 20-11-85 BOE 21-12-85

-Instrucción para el proyecto y ejecución en obras de hormigón en masa o armado EHE.



#### 1.16. ESTRUCTURAS DE LADRILLO

- Norma básica de la Edificación NBE-FL-111-1981 "Muros resistentes de fábricas de ladrillo". RD 1723/1990 de 20-12-90 BOE 4-1-91

#### 1.17. MADERA

-Marca de calidad para puertas llanas de madera. Decreto 2714/1971 del Ministerio de Industria del 14 de octubre del 71. B.O.E. 8 de noviembre del 71.

-Desarrollo del Decreto 2714/1971 del 14 de octubre sobre utilización y concesión de la marca de calidad a los fabricantes de puertas planas de madera. Orden del Ministerio de Industria del 16 de febrero del 72. B.O.E. 14 de marzo del 72. Corrección de errores B.O.E. 11 de abril del 72. Modificación B.O.E. 7 de julio del 72.

-Modificación de la Instrucción reguladora de la concesión de la marca de calidad para puertas planas de madera. Orden del Ministerio de Industria del 10 de julio del 78. B.O.E. 19 de agosto del 78.

- Derogación del D 2714/1971 de 14-10-71 y el RD 649/1978 de 2-3-78, sobre la marca de calidad para las puertas de madera. RD 146/4989 de 10- 2-89 BOE 14-2-89.

#### 1.18. MEDIO AMBIENTE Y AISLAMIENTO ACUSTICO

-Reglamento de actividades molestas como insalubres nocivas y peligrosas. Capitulo III. Decreto 2414/1961 de la Presidencia del Gobierno del 30 de noviembre del 61. B.O.E. 7 de diciembre del 61. Corrección de errores B.O.E. 7 de marzo del 62.

-Instrucciones complementarias para la aplicación del reglamento de actividades molestas, insalubres, nocivas y peligrosas. Orden del Ministerio de la Gobernación del 15 de marzo del 63. B.O.E. 2 de abril del 63.

-Protección del ambiente atmosférico. Ley 38/1972 de la Jefatura del Estado del 22 de diciembre del 72. B.O.E. 2 de diciembre del 72.

-Desarrollo de la ley de protección del ambiente atmosférico. Decreto 833/1975 del Ministerio de Planificación del Desarrollo del 6 de febrero del 75. B.O.E. 22 de abril del 75. Corrección de errores B.O.E. 9 de junio del 75. Modificación 23 de marzo del 79.

- NBE CA-88. Condiciones acústicas de los edificios.

#### 1.19. SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO

- Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo en la industria de la construcción. Orden del Ministerio del Trabajo del 20 de mayo del 52. B.O.E. 15 de junio del 52. Corrección de errores B.O.E. 22 de diciembre del 53. BOE 15-6-52 Modif. BOE 22-12-53 Modif BOE 1-10-66

- Ordenanza de trabajo para las industrias de la construcción, vidrio y cerámica. Capítulo XVI. Orden del Ministerio de Trabajo del 28 de agosto del 70. B.O.E 5,7,8 y 9 de septiembre del 70. Corrección de errores B.O.E. 17 de octubre del 70. Interpretación de varios artículos B.O.E. 28 de noviembre y 5 de diciembre del 70.

- Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el trabajo. Orden del Ministerio del Trabajo del 9 de marzo del 71. B.O.E. 16 y 17 de marzo del 71.

- Obligatoriedad de la Inclusión del Estudio de Seguridad e Higiene en el Trabajo de Proyectos de Edificación y Obras Publicas RD 555/1986 de 21- 2-86 BOE 21-3-86 Modif. BOE 25-1-90.

**1.20. YESO**

- Pliego General de Condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción. Orden de la Presidencia del Gobierno del 27 de enero del 72. B.O.E. 2 de febrero del 72.

**1.21 PROTECCION CONTRA INCENDIOS**

- CTE-DB-SI Condiciones de Protección contra incendios en los edificios.

**1.22 TELECOMUNICACIONES**

- Real Decreto Legislativo 1/98: Telecomunicaciones, previsión de instalaciones.

**Pamplona, Febrero de 2014**



**Ingeniero Técnico Industrial, Jon Les Resa**



# **ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIEROS INDUSTRIALES Y DE TELECOMUNICACIÓN**

**Titulación:**

**INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL MECÁNICO**

**Título del proyecto:**

**TIENDA Y ALMACEN DE ABONOS Y SEMILLAS**

**DOCUMENTO Nº 5 : PRESUPUESTO Y MEDICIONES**

**JON LES RESA**

**JORGE ODÉRIZ EZCURRA**

**PAMPLONA, Febrero 2014**

## INDICE

<b>CAP. 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS</b> .....	<b>2</b>
<b>CAP. 02 SANEAMIENTO</b> .....	<b>4</b>
<b>CAP. 03 CIMENTACION</b> .....	<b>7</b>
<b>CAP. 04 ESTRUCTURA</b> .....	<b>10</b>
<b>CAP. 05 CUBIERTA</b> .....	<b>13</b>
<b>CAP. 06 ALBAÑILERIA</b> .....	<b>15</b>
<b>CAP. 07 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS</b> .....	<b>17</b>
<b>CAP. 08 FONTANERIA</b> .....	<b>18</b>
<b>CAP. 09 ELECTRICIDAD</b> .....	<b>20</b>
<b>CAP. 10 CARPINTERIA</b> .....	<b>21</b>
<b>CAP. 11 CERRAJERIA Y HERRERIA</b> .....	<b>23</b>
<b>CAP. 12 PINTURA</b> .....	<b>25</b>
<b>CAP. 13 VARIOS</b> .....	<b>27</b>
<b>CAP.14 SEGURIDAD Y SALUD</b> .....	<b>28</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

## CAP. 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS

### 01.01 M3 EXC.VAC.A MÁQUINA TERR.FLOJOS

Excavación a cielo abierto, en terrenos flojos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados, sin transporte al vertedero, para posterior extendido en la misma parcela y con p.p. de medios auxiliares.

1	31,00	25,00	0,40	310,00
---	-------	-------	------	--------

310,00	2,57	796,70€
--------	------	---------

### 01.02 M3 EXCAV.ZANJAS T/BLANDO/M.MECAN

Excavacion de tierras en terreno blando, realizada con medios mecanicos, en zanjas de cimentacion, incluso perfilado de fondos y laterales, entibaciones y agotamientos si fuese necesario, carga y transporte a vertedero.

R1	5	6,65	0,50	0,60	9,97
	4	3,25	0,50	0,60	3,90
	1	1,00	0,50	0,60	0,30
R0	5	6,40	0,50	0,60	9,60
	2	5,65	0,50	0,60	3,39
	2	3,35	0,50	0,60	2,01
	1	2,50	0,50	0,60	0,75
	1	4,00	0,50	0,60	1,20
R2	2	3,13	0,50	0,60	1,87
	1	6,33	0,50	0,60	1,90
	1	31,60	0,50	0,60	9,50
	1	11,20	0,50	0,60	3,36

47,75	8,00	382,00€
-------	------	---------

### 01.03 M3 EXCAV.POZOS T/BLANDO/M.MECAN.

Excavacion de tierras en terreno blando, realizada en pozos de cimentacion, con medios mecanicos, hasta 2 mt.de profundidad incluso perfilado de fondos y laterales, entibaciones y agotamientos si fuese necesario y transporte a vertedero.

Z1	2	2,40	2,40	1,10	12,67
Z1e	4	2,00	2,00	1,10	17,60
Z3e-8e-9e	5	2,40	2,40	1,10	31,68
Z2-4	2	2,20	2,20	1,10	10,64
Z4e	2	2,50	2,50	1,10	13,75
Z5	4	2,60	2,60	1,10	29,74
Z7-6a	2	2,40	2,40	1,10	12,67
Z6e	1	2,40	2,40	1,10	6,33
Z10	1	2,70	2,70	1,10	8,02
Z11	1	1,25	1,25	1,10	1,72

144,82	8,20	1.187,52€
--------	------	-----------

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>01.04</b>	<b>M3 REL/APIS.MEC.C.ABIER.ZAHORRA</b>							
	Relleno, extendido y apisonado de zahorras a cielo abierto, por medios mecánicos, en tongadas de 25 cm. de espesor, hasta conseguir un grado de compactación del 95% del proctor normal, incluso regado de las mismas y refino de taludes, y con p.p. de medios auxiliares, considerando las zahorras a pie de tajo.							
		1	31,00	25,00	0,25	193,75		
						193,75	7,50	1.453,13€
<b>TOTAL CAP. 01 MOVIMIENTO DE TIERRAS.....</b>								<b>3.819,35€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 02 SANEAMIENTO</b>									
<b>02.01</b>	<b>MI TUBERIA PVC-110 Y EXCAVACION</b>								
	Tubería sanitaria PVC-110. Pp de piezas especiales, enterrada, asentada y recubierta de h-100, incluso excavación, relleno compactado de zanja y limpieza final de la tubería. Terminada.								
	Fecales	1	3,30				3,30		
		1	11,60				11,60		
		1	20,80				20,80		
	Pluviales	1	4,00				4,00		
		1	1,00				2,00		
		1	5,00				5,00		
							46,70	8,74	408,16€
<b>02.02</b>	<b>MI TUBERIA PVC-160 Y EXCAVACION</b>								
	Tubería sanitaria PVC-160. Pp de piezas especiales, enterrada, asentada y recubierta de h-100, incluso excavación, relleno compactado de zanja y limpieza final de la tubería. Terminada.								
	Pluviales	2	2,00				4,00		
		4	2,00				8,00		
		1	16,00				16,00		
							28,00	12,34	345,52€
<b>02.03</b>	<b>MI TUBERIA PVC-200 Y EXCAVACION</b>								
	Tubería sanitaria PVC-200. Pp de piezas especiales, enterrada, asentada y recubierta de h-100, incluso excavación, relleno compactado de zanja y limpieza final de la tubería. Terminada.								
	Pluviales	3	1,00				3,00		
		1	8,00				8,00		
		1	9,00				9,00		
		1	14,00				14,00		
							34,00	13,88	471,92€
<b>02.04</b>	<b>MI TUBERIA PVC-250 Y EXCAVACION</b>								
	Tubería sanitaria PVC-250. Pp de piezas especiales, enterrada, asentada y recubierta de h-100, incluso excavación, relleno compactado de zanja y limpieza final de la tubería. Terminada.								
	Pluviales	1	12,00				12,00		
		1	10,00				10,00		
		2	11,00				22,00		
		1	4,00				4,00		
		1	17,00				17,00		
		1	8,00				8,00		
							73,00	14,75	1.076,75€

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.05</b>	<b>Ud ARQUETA 40-40. TAPA FUNDICION</b> Arqueta de 40x40, (medidas interiores), ejecutada con ladrillo macizo de medio pie, asentada sobre solera de hormigon de 10 cm., enfoscada y bruñida interiormente, tapa de fundicion con marco. Terminada.								
	Fecales	1					1,00		
	Pluviales	3					3,00		
							4,00	92,51	370,04€
<b>02.06</b>	<b>Ud ARQUETA 50-50.TAPA FUNDICION</b> Arqueta de 50x50, (medidas interiores), ejecutada con ladrillo macizo de medio pie, asentada sobre solera de hormigon de 10 cm., enfoscada y bruñida interiormente, tapa de fundicion con marco. Terminada.								
	Fecales	2					2,00		
	Pluviales	7					7,00		
							9,00	82,23	740,07€
<b>02.07</b>	<b>Ud ARQUETA SIFONICA 60x60</b> Arqueta sifonica de 60x60 cm, y 1.00m de profundidad media, formada por solera de hormigon ha 20 /p/40/lb de 15cm de espesor; fabrica de ladrillo macizo de 1/2 pie, enfoscada y bruñida por el interior; formacion de sifon con tapa interior ,tapa de fundicion y conexion de tubos de entrada y salida, incluso excavacion, relleno y transporte de tierras sobrantes a vertedero; construida segun nte/iss-52. medida la unidad terminada.								
	Pluviales	1					1,00		
	Fecales	1					1,00		
							2,00	128,49	256,98€
<b>02.08</b>	<b>Ud SUMIDERO CALZADA FUND.50x20x50cm</b> Sumidero para recogida de pluviales en calzada, de dimensiones interiores 50x20 cm. y 50 cm. de profundidad, realizado sobre solera de 10 cm. de espesor, con paredes de fábrica de ladrillo perforado ordinario de 1/2 pie de espesor, sentados con mortero de cemento 1/6 de cemento, enfoscada y bruñida interiormente, i/ rejilla de fundición de 50x20x3 cm., con marco de fundición, enrasada al pavimento. Incluso recibido a tubo de saneamiento.								
	En cubierto	1					1,00		
	En patio	1					1,00		
							2,00	0,36	0,72€
<b>02.09</b>	<b>Ud ACOMETIDA BAJANTES RED HORIZ.</b> Acometida de bajantes a red horizontal de saneamiento, incluso piezas especiales entronque. Terminada.								
	Pluviales	9					9,00		
							9,00	8,28	74,52€



# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>02.10</b>	<b>Ud ACOMETIDA A COLECTOR MUNICIP.</b>								
	Acometida a colector municipal, segun normas, ejecutada con tuberia de hormigon asentada sobre solera de h-150 y recubierta con hormigon, de los diametros que figuran en planos, incluso arqueta con tapa de fundicion,encuentros, empalmes,excavacion de zanja, relleno compactado de la misma y reposicion del pavimento. Terminada.								
	Pluviales	1					1,00		
	Fecales	1					1,00		
							2,00	154,18	308,36€
<b>TOTAL CAP. 02 SANEAMIENTO.....</b>									<b>4.053,04€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 03 CIMENTACION</b>									
<b>03.01</b>	<b>M3 HORMIGON DE LIMPIEZA H-20</b>								
	Hormigon de limpieza HM-20/P/24//Ia+Qc, colocado en pozos y zanjas de cimentacion incluso puesta en obra.								
	POZOS	2	2,40	2,40	0,10		1,15		
		4	2,00	2,00	0,10		1,60		
		5	2,40	2,40	0,10		2,88		
		2	2,20	2,20	0,10		0,97		
		2	2,50	2,50	0,10		1,25		
		4	2,60	2,60	0,10		2,70		
		2	2,40	2,40	0,10		1,15		
		1	2,40	2,40	0,10		0,57		
		1	2,70	2,70	0,10		0,73		
		1	1,25	1,25	0,10		0,15		
	ZANJAS	5	6,65	0,50	0,10		1,66		
		4	3,25	0,50	0,10		0,65		
		1	1,00	0,50	0,10		0,05		
		5	6,40	0,50	0,10		1,60		
		2	5,65	0,50	0,10		0,56		
		2	3,35	0,50	0,10		0,33		
		1	2,50	0,50	0,10		0,12		
		1	4,00	0,50	0,10		0,20		
		2	3,13	0,50	0,10		0,31		
		1	6,33	0,50	0,10		0,31		
		1	31,60	0,50	0,10		1,58		
		1	11,20	0,50	0,10		0,56		
							21,08	56,64	1.193,97€
<b>03.02</b>	<b>M3 HORM. HA-35 ZANJAS</b>								
	Hormigon HA-35/B/20//Ia+Qc, colocado en zanjas de cimentacion, incluso armado segun planos, vertido y curado, encofrado si fuera necesario etc. medicion segun dimensiones de proyecto.								
	R1	5	6,65	0,50	0,50		8,31		
		4	3,25	0,50	0,50		3,25		
		1	1,00	0,50	0,50		0,25		
	R0	5	6,40	0,50	0,50		8,00		
		2	5,65	0,50	0,50		2,82		
		2	3,35	0,50	0,50		1,67		
		1	2,50	0,50	0,50		0,62		
		1	4,00	0,50	0,50		1,00		
	R2	2	3,13	0,50	0,50		1,56		
		1	6,33	0,50	0,50		1,58		
		1	31,60	0,50	0,50		7,90		
		1	11,20	0,50	0,50		2,80		
							40,76	102,80	4.190,13€

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

## Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.03</b>	<b>M3 HORM. HA-35 ZAPATAS</b>								
	Hormigon armado HA-35/b/20/IIa+Qc, colocado en zapatas de postes, acero B-500S, colocacion de anclajes ,replanteo y nivelación, elaborado y puesto en obra, p.p. de encofrado parcial necesario, incluso excesos, vibrado y curado. Medicion por volumen teorico s/planos.								
	Z1	2	2,40	2,40	1,00		11,52		
	Z1e	4	2,00	2,00	1,00		16,00		
	Z3e-8e-9e	5	2,40	2,40	1,00		28,80		
	Z2-4	2	2,20	2,20	1,00		9,68		
	Z4e	2	2,50	2,50	1,00		12,50		
	Z5	4	2,60	2,60	1,00		27,04		
	Z7-6a	2	2,40	2,40	1,00		11,52		
	Z6e	1	2,40	2,40	1,00		5,76		
	Z10	1	2,70	2,70	1,00		7,29		
	Z11	1	1,25	1,25	1,00		1,56		
							131,67	99,65	13.120,91€
<b>03.04</b>	<b>M3 HORM. HA-25 EN MURETES/ZOCALOS</b>								
	Hormigon HA-25/B/20/IIa en muretes perimetrales de espesor 20cm, incluso mallazos s/planos, encofrado, desencofrado, elaborado y puesta en obra.								
	Nave	1	48,00	0,20	0,40		3,84		
		1	51,00	0,20	0,40		4,08		
		1	11,00	0,20	0,40		0,88		
		2	7,00	0,20	0,40		1,12		
		2	18,00	0,20	0,40		2,88		
	Patio	1	12,50	0,20	1,00		2,50		
		1	53,00	0,20	1,00		10,60		
							25,90	113,07	2.928,51€
<b>03.05</b>	<b>M2 SOL.ARM.HA-20, #15x15x5 TRAT.CUARZO +ENCH.20</b>								
	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> ., T <sub>máx</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas terminada con tratamiento superficial de cuarzo, aserrado de las mismas y fratasado, i/ lamina de polietileno y encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.								
	Almacen	1	441,00				441,00		
	Cubierto	1	135,00				135,00		
	Patio	1	135,00				135,00		
	Accesos	1	150,00				150,00		
							861,00	16,78	14.447,58€
<b>03.06</b>	<b>M2 SOLERA HA-20 + ENCACHE 20</b>								
	Solera de hormigón de 20 cm. de espesor, realizada con hormigón HA-25 N/mm <sup>2</sup> ., T <sub>máx</sub> 20 mm., elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo 15x15x5, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/ lamina de polietileno y encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm. de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE.								
	Tienda	1	365,00				365,00		
							365,00	14,16	5.168,40€

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>03.07</b>	<b>Ud ENSAYO PROBETAS DE HORM.</b>							
	Ensayo de toma de muestras de hormigon fresco, incluyendo muestreo del hormigon, medida de asiento del cono de abrams, fabricacion de probetas cilindricas 15x30, trasporte, curado, refrentado y rotura segun normas UNE 83301, desplazamientos, informes, etc.							
	Cimentacion	1				1,00		
	Muros	1				1,00		
	Soleras	1				1,00		
	Pilares	1				1,00		
						4,00	97,06	388,24€

**TOTAL CAP. 03 CIMENTACION..... 36.053,64€**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 04 ESTRUCTURA</b>									
<b>04.01</b>	<b>M2 PANEL CERRAMIEN. 20cm VERDE/AMARILLO</b>	Cerramiento con panel sandwich de poliestireno en hormigon prefabricado de 20 cm de espesor en color VERDE lavado con colorante / lavado GRIS MACAEL para su colocacion exterior y una disposición de paneles en horizontal, incluyendo montaje. Medición deduciendo huecos mayores a 16m2.							
	Fachada Principal	1	170,00				170,00		
	Fachada Lateral	1	188,00				188,00		
							<u>358,00</u>	<u>38,00</u>	<u>13.604,00€</u>
<b>04.02</b>	<b>M2 PANEL CERRAMIEN. 20cm GRIS</b>	Cerramiento con panel sandwich de poliestireno en hormigon prefabricado de 20 cm de espesor en color GRIS LISO para su colocacion exterior y una disposición de paneles en horizontal, incluyendo montaje. Medición deduciendo huecos mayores a 16m2.							
	Fachada Lateral Oeste	1	330,00				330,00		
	Fachada Posterior	1	220,00				220,00		
	Fachada Lateral Este	1	360,00				360,00		
							<u>910,00</u>	<u>37,00</u>	<u>33.670,00€</u>
<b>04.03</b>	<b>MI SELLADO JUNTAS PANEL</b>	Sellado de juntas de panel con poliuretano en su parte exterior.							
		1	910,00				910,00		
							<u>910,00</u>	<u>3,62</u>	<u>3.294,20€</u>
<b>04.04</b>	<b>MI SELLADO JUNTAS PANEL-MURO</b>	Sellado de junta de panel con muro o zócalo de entre 1.5 a 3 cm de espesor.							
		1					1,00		
							<u>1,00</u>	<u>2,56</u>	<u>2,56€</u>
<b>04.05</b>	<b>MI PERFIL METALICO CHAPA</b>	Perfil metálico en chapa plegada de 4mm de espesor y 350mm de desarrollo en marcos para puertas según diseño de paneles de fachada.							
		34					34,00		
							<u>34,00</u>	<u>17,23</u>	<u>585,82€</u>
<b>04.06</b>	<b>Ud PILAR TIPO P1 y P2</b>	Pilar tipo P1 y P2 de 40x40cm y 8,25m de altura.							
	P1	6					6,00		
	P2	2					2,00		
							<u>8,00</u>	<u>81,60</u>	<u>652,80€</u>
<b>04.07</b>	<b>Ud PILAR TIPO P3, P8 y P9</b>	Pilar tipo P3, P8 y P9 de 40x40cm y 7,81m de altura.							
	P3	2					2,00		
	P8	2					2,00		
	P9	1					1,00		
							<u>5,00</u>	<u>78,50</u>	<u>392,50</u>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.08</b>	<b>Ud PILAR TIPO P4 y P10</b> Pilar tipo P4 y P10 de 40x40cm y 8,46m de altura.								
	P4	3					3,00		
	P10	1					1,00		
							4,00	80,60	322,40€
<b>04.09</b>	<b>Ud PILAR TIPO P5</b> Pilar tipo P5 de 40x40cm y 9,05m de altura.								
	P5	4					4,00		
							7,00	81,60	571,20€
<b>04.10</b>	<b>Ud PILAR TIPO P6 y P7</b> Pilar tipo P6 y P7 de 40x40cm y 8,45m de altura.								
	P6	1					1,00		
	P7	1					1,00		
							2,00	80,60	161,20€
<b>04.11</b>	<b>Ud PILAR TIPO P6a</b> Pilar tipo P6a de 40x40cm y 9,90m de altura.								
	P6a	1					1,00		
							1,00	84,10	84,10€
<b>04.12</b>	<b>Ud PILAR TIPO P11</b> Pilar tipo P11 de 40x40cm y 3,84m de altura.								
	P11	2					2,00		
							2,00	39,25	78,50€
<b>04.13</b>	<b>MI VIGA TIPO VR CUBRICION NAVE</b> Viga tipo VR de 6.55m de luz y 40cm de canto prevista para cubrición de nave.								
		26					26,00		
							26,00	72,30	1.879,80€
<b>04.14</b>	<b>MI VIGA TIPO VR EN FACHADAS</b> Viga tipo VR con un canto de 40cm a colocar en fachadas.								
		43					43,00		
							43,00	72,52	3.118,36€
<b>04.15</b>	<b>Ud VIGA TIPO VP1AP3</b> Viga tipo VP1AP3 de 17.55m de luz previstas para cubricion de nave.								
		5					5,00		
							5,00	85,69	428,45€

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>04.16</b>	<b>MI VIGA TIPO CANAL</b> Viga tipo canal, para soporte de canalón, previsto para apoyar cada 8,73m.	88				88,00			
							88,00	16,25	1.430,00€
<b>04.17</b>	<b>MI VIGUETA TIPO T20TUB</b> Vigueta tipo T20TUB para una luz de apoyo de 8,60m y un intereje de 2m incluidos herrajes de fijación al elemento de cubierta.	600				600,00			
							600,00	18,23	10.938,07€
<b>04.18</b>	<b>P.A ELEMENTOS SEGURIDAD</b> P.A elementos necesarios para el cumplimiento de las ormas de seguridad en el montaje de elementos prefabricados.	1				1,00			
							1,00	1.500,00	1.500,00€
<b>TOTAL CAP. 04 ESTRUCTURA.....</b>									<b>72.713,96€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 05 CUBIERTA</b>									
<b>05.01</b>	<b>M2 FALDON CUBIERTA PANEL AISLANTE 5cm</b>	Cubierta formada por panel aislante con dos chapas prelacadas plegadas grecadas de 0,6 mm y aislamiento intermedio IBR-50mm, tapajuntas, solapes, doblado de la parte superior del panel, tornillería, sujeción, piezas de remate y parte proporcional de elementos traslucidos. Todo colocado y limpio. Medición superficie realmente ejecutada.							
	Cubierta	1	950,00				950,00	29,37	27.901,50€
<b>05.02</b>	<b>MI CANALON OCULTO AC.GALVANIZADO</b>	Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 1mm de espesor, con desarrollo mínimo de 75 cm, incluso p.p. de soldaduras, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad, construido según nte/qtg-14. medido en verdadera magnitud.terminado.							
		1	44,00				44,00		
		1	24,00				24,00		
		1	21,00				21,00		
							89,00	14,61	1.300,29€
<b>05.03</b>	<b>MI BAJANTE DE PVC CLASE C 125 MM</b>	Bajante de pvc de 125 mm de diametro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y p.p. de piezas especiales construida según nte/iss-43. Medida la longitud terminada.							
		2	7,50				15,00		
							15,00	8,21	123,15€
<b>05.04</b>	<b>MI BAJANTE DE PVC CLASE C 160 MM</b>	Bajante de pvc de 160 mm de diametro, incluso sellado de uniones, abrazaderas y p.p. de piezas especiales construida según nte/iss-43. Medida la longitud terminada.							
		7	7,50				52,50		
							52,50	8,73	458,33€
<b>05.05</b>	<b>MI REMATE CHAPA ALUMINIO PRELACADO</b>	Remate de chapa de aluminio prelacado, 0,6 mm. de espesor y 30 cm. de desarrollo, sobre tela asfáltica adherida al soporte con soplete. Sujeción de chapa por medios mecánico a definir en obra. Colocada							
		1	44,00				44,00		
		1	19,00				19,00		
		1	25,00				25,00		
		1	20,50				20,50		
		1	24,00				24,00		
							132,50	3,60	477,00€
<b>05.06</b>	<b>M2 LUCERNARIO POLICARBONATO</b>	Acrilamiento sobre lucernario en cubierta con plancha celular de policarbonato incoloro, de 6 mm. de espesor, incluso cortes de plancha y perfilaría de aluminio universal con gomas de neopreno para cierres, tornillos de acero inoxidable y piezas especiales, terminado en condiciones de estanqueidad.							
		2	5,20	1,20			12,48		
		1	41,00	2,30			94,30		
							106,78	28,00	2.989,84€



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
--------	-------------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------	--------	---------

**TOTAL CAP. 05 CUBIERTA..... 32.350,11€**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 06 ALBAÑILERIA</b>									
<b>06.01</b>	<b>M2 FABR.BLOQUE HORMIG.40x20x20</b>	Fabrica de bloque de hormigon ordinario de 20cms de espesor, recibido con mortero de cemento M-40 (1:6) y arena de rio lavada. Medicion deduciendo huecos. incluso zunchos de atado intermedios cada 3,00m de altura.							
	Separacion Tienda-Almacen	1	18,00		8,20		147,60		
							147,60	15,23	2.247,94€
<b>06.02</b>	<b>M2 FABRICA LADRILLO MACHETON 7 CM</b>	Fábrica de ladrillo machetón de 7 cm de espesor , sentado con mortero de cemento CEM I 42.5 y arena de río 1/6 (M-40) para posterior terminación, i/p.p. de replanteo, aplomado y nivelación según NTE-FFL y MV-201. Medición deduciendo huecos.							
	Aseos	2	2,10		2,70		11,34		
		1	2,70		2,70		7,29		
		3	3,00		2,70		24,30		
							42,93	14,16	607,88€
<b>06.03</b>	<b>M2 MAES.CAR.RAS.FRA.M-40(1.6)VER</b>	Enfoscado maestreado, acabado regleado, realizado con mortero de cemento m-40 (1:6), para soporte de alicatado, incluso remates, medios auxiliares, pequeño material y limpieza. totalmente ejecutado s/nte-rpe 7. medicion deduciendo huecos.							
	Aseos	2	2,10		2,50		11,34		
		1	2,70		2,50		7,29		
		3	3,00		2,50		24,30		
							42,93	7,95	341,29€
<b>06.04</b>	<b>M2 TABIQUE PLACA PLADUR TIPON 10X1200X2500</b>	Trasdosado placa pladur, parte proporcional de materiales PLADUR: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas, etc. Así como anclajes para fijar, totalmente terminado. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR. Medición deduciendo huecos.							
	Administración	2	5,84		2,50		29,20		
		2	2,30		2,50		11,50		
	Dirección	2	4,74		2,50		23,70		
		2	3,40		2,50		17,00		
	S. reuniones	1	4,74		2,50		11,85		
		2	2,20		2,50		11,00		
							104,25	15,01	1.564,80€
<b>06.05</b>	<b>M2 TECHO PLADUR TRVNILO 10X1200X600</b>	Colocado placa pladur, parte proporcional de materiales PLADUR: tornillería, pastas, cintas de juntas, juntas estancas, etc. Así como anclajes para fijar, totalmente terminado. Montaje según norma UNE 102.043:2013 y requisitos del CTE-DB HR. Medición deduciendo huecos.							
	Administración	1	5,80	2,30			13,34		
	Dirección	1	4,74	3,30			15,64		
	S. reuniones	1	4,74	2,20			10,42		
	Aseos	1	3,00	2,50			7,50		
							46,90	7,13	334,39€

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>06.06</b>	<b>M2 RECIBIDO REJA EN FÁBRICA</b> Colocación de reja metálica con garras empotradas en el muro, con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5R y arena de río 1/4, i/apertura y tapado de huecos para garras, medida la superficie ejecutada.								
	V1	1	2,45		1,15	2,82			
							2,82	30,52	86,07€
<b>06.07</b>	<b>Ud RECIBIDO CERCOS CARP.EXTERIOR</b> Recibido y colocacion de cercos de puertas y ventanas en exteriores, aplomados perfectamente, pp de pequeño material, medios auxiliares, limpieza etc.								
		7				7,00			
							7,00	7,71	53,97€
<b>06.08</b>	<b>Ud RECIBIDO CERCOS CARP.INTERIOR</b> Recibido y colocacion de cercos de puertas en distribucion interior. aplomados perfectamente, pp de pequeño material, medios auxiliares, limpieza etc.								
		14				14,00			
							14,00	5,14	71,96€
<b>06.09</b>	<b>MI VIERTEA. 25 cm. HORMIGON PREFABRICADO</b> Vierteaguas de 25 cms. de ancho, en hormigon prefabricado, tomada con mortero m-40, rejuntado, p.p. de sellado de juntas, roturas, pequeño material, medios auxiliares y limpieza.								
	V1	1	2,60			2,60			
	V2	1	12,20			12,20			
	V4	2	1,50			3,00			
							17,80	20,56	365,96€
<b>06.10</b>	<b>Ud AYUDA ALBAÑILERÍA A FONTANER.</b> Ayuda de albañilería a instalación de fontanería por vivienda incluyendo mano de obra en carga y descarga, materiales, apertura y tapado de rozas, recibidos, limpieza, remates y medios auxiliares.								
		1				1,00			
							1,00	238,13	238,13€
<b>TOTAL CAP. 06 ALBAÑILERIA.....</b>									<b>5.912,39€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 07 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS</b>									
<b>07.01</b>	<b>M2 PAVIMENTO DE GRES 30X30 cm SIN RODAPIE</b>	Pavimento de baldosa de gres de 30x30, o similar, monococcion, 1ª calidad, tomado con cemento cola, rejuntado con lechada, limpieza, piezas especiales y medios auxiliares, etc. colocado. precio compra 15,60 €/m2.							
	Aseos	2	4,00				8,00		
							8,00	40,64	325,12€
<b>07.02</b>	<b>M2 SUELO LAMINADO SINTETICO</b>	Pavimento de parquet sintético , piezas especiales y p.p. de medios auxiliares, etc. colocado. precio compra 9,50 €/m2.							
	Administracion	1	5,80	2,30			13,34		
	Dirección	1	4,74	3,30			15,64		
	S.reuniones	1	4,74	2,20			10,42		
							39,40	16,27	641,04€
<b>07.03</b>	<b>M2 ALICAT. AZULEJO DE 20x35 cm</b>	Alicatado con azulejos ceramicos de 20x35 cm con biselado perimetral, recibidos con mortero cola, incluso preparacion del paramento, cortes de azulejo, p.p. de piezas romas o ingleses, rejuntado y limpieza; a elegir por la direccion facultativa;construido segun nte/rpa-3. medido deduciendo huecos. precio compra material 13,20€/m2.							
	Aseos	4	3,00		2,50		30,00		
		4	3,00		2,50		30,00		
		-4	0,80		2,10		-6,72		
							53,28	25,17	1.341,06€
<b>TOTAL CAP. 07 SOLADOS Y REVESTIMIENTOS.....</b>									<b>2.307,22€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 08 FONTANERIA</b>									
<b>08.01</b>	<b>Ud ACOMETIDA A ARMARIO CONTADOR</b> Acometida de agua desde el punto de toma hasta la llave o contador general, según normas de la compañía suministradora, realizada con tubería de polietileno, incluso p.p. de obras complementarias y ayudas de albañilería, arqueta, llave de corte, tapa arqueta, etc si fuera necesaria. completa. medida la unidad terminada.	1					1,00		
							1,00	56,77	56,77€
<b>08.02</b>	<b>Ud CONTADOR 1" EN ARQUETA 25 mm.</b> Contador de agua de 1", colocado en arqueta de acometida, y conectado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 25 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por Industria.	1					1,00		
							1,00	271,15	271,15€
<b>08.03</b>	<b>Ud INSTALAC.AGUA FRIA Y CALIENTE</b> Instalacion completa para agua caliente y fria , realizada con tuberia de cobre homologado, de los diametros que se detallan en planos, funda de plastico aislante, codos, llaves de corte total etc. completa y colocada s/ planos y memoria. construida según nte/iff. medida la unidad terminada.	1					1,00		
							1,00	681,25	681,25€
<b>08.04</b>	<b>Ud TERMO ELÉCTRICO 50 l.</b> Termo eléctrico de 50 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35° a 60°, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, incluso conexión eléctrica.	1					1,00		
							1,00	160,12	160,12€
<b>08.05</b>	<b>Ud INSTALACION DESAGUES</b> Instalacion completa colgada desagües, con tuberia de pvc homologada, comprendiendo codos, empalmes a sifones de aparatos, botes sifonicos, conexión a bajantes generales y parte proporcional de bajantes con tuberia pvc terrain, pequeño material; construida según nte/iff. medida la unidad terminada.	1					1,00		
							1,00	340,61	340,61€
<b>08.06</b>	<b>Ud EQ.GRIF.MONOMANDO LAVABO</b> Equipo de grifería monomando de roca o similar, para lavabo de latón cromado de primera calidad, con crucetas cromadas, caño central con aireador, válvula de desagüe, enlace, tapon y cadenilla; construido según ifc-38 y nte/iff-30 e instrucciones del fabricante. medida la unidad terminada.	2					2,00		
							2,00	49,95	99,90€

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>08.07</b>	<b>Ud INODORO DAMA TANQUE BAJ/BL</b> Inodoro de tanque bajo, de porcelana vitrificada modelo dama o similar, de color blanco, formada por taza con salida vertical, tanque con tapa, juego de mecanismos, tornillos de fijacion, asiento y tapa, instalado segun nte/iff-30 e iss-34, incluso colocacion, llave de corte y sifon desagüe. medida la unidad terminada.	2					2,00		
							2,00	145,34	290,68€
<b>08.08</b>	<b>Ud LAVABO PEDESTAL DAMA BL.</b> Lavabo con pedestal de porcelana vitrificada, modelo dama o similar, color blanco, de 56x44, pedestal a juego, tornillos de fijacion, escuadras de acero inoxidable, rebosadero integral , instalado segun nte/iff-30, ifc-38 e iss-22 a 23, incluso colocacion llaves de corte y sifon desagüe. medida la unidad terminada.	2					2,00		
							2,00	62,36	124,72€
<b>TOTAL CAP. 08 FONTANERIA.....</b>									<b>2.025,20€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 09 ELECTRICIDAD</b>									
09.01	<b>PA INSTALACION DE ELECTRICIDAD</b>								
	Instalacion de electricidad segun proyecto de electricidad, redactado por tecnicos competentes y visado por el colegio.								
		1					1,00		
								1,00	21.546,50
									21.546,50€
<b>TOTAL CAP. 09 ELECTRICIDAD .....</b>									<b>21.546,50€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe	
<b>CAP. 10 CARPINTERIA</b>										
<b>10.01</b>	<b>Ud PUERTA. EXT. MADERA PINO P/BARINIZAR Tipo PP1</b> Puerta exterior de dos hojas abatibles de eje vertical, con barra anti-pánico hoja de puerta de 80cm cada una realizada en madera de pino para barnizar, marcos fijos en laterales y franja superior, recercado al interior con jamba de 7x1; . medida de fuera a fuera del cerco, en puerta de acceso a edificio.									
	PP1	1					1,00			
								1,00	585,61	585,61€
<b>10.02</b>	<b>Ud VENT. PRACT. PINO. 2 HOJ. 245x115cm Tipo V1</b> Ventana de Madera de Pino Soria para barnizar de 245x110cm, dos hojas practicables, marco fijo central, con cerco y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores moldeados de pino macizos 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.									
	V1	1					1,00			
								1,00	385,20	385,20€
<b>10.03</b>	<b>Ud VENT. FJA. PINO. 1200x250 Tipo V2</b> Ventana de Madera de Pino Soria para barnizar de 1200x250cm, marco fijo, con cerco, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores moldeados de pino macizos 70x10 mm., montada y con p.p. de medios auxiliares.									
	V2	1					1,00			
								1,00	956,30	956,30€
<b>10.04</b>	<b>Ud VENT. PRACT. PINO. 2 HOJ. 130x110cm Tipo V3</b> Ventana de Madera de Pino Soria para barnizar de 130x110cm, dos hojas practicables, con cerco y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores moldeados de pino macizos 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.									
	V3	4					4,00			
								4,00	257,02	1028,08€
<b>10.05</b>	<b>Ud VENT. PRACT. PINO. 2 HOJ. 130x110cm Tipo V4</b> Ventana de Madera de Pino Soria para barnizar de 130x110cm, dos hojas practicables, marco fijo central, con cerco y con hojas sin partelunas, incluso precerco de pino 110x35 mm., tapajuntas interiores moldeados de pino macizos 70x10 mm. y herrajes de colgar y de cierre de latón, montada y con p.p. de medios auxiliares.									
	V4	1					1,00			
								1,00	257,02	257,02€
<b>10.06</b>	<b>Ud PUERTA VENT. FJA. PINO Tipo PM1</b> Puerta de hoja maciza de madera de pino Soria para barnizar de 82x203cm y ventana de marco fijo de 250x110cm, con cerco, incluso precerco de pino 110x35mm, tapajuntas de pino macizos 70x10mm, herrajes, manilla, montada y con p.p de medios auxiliares									
	PM1	1					1,00			
								1,00	523,34	523,34€



## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>10.07</b>	<b>Ud PUERTA P80</b> Puerta tipo P80, hoja ciega, de 0,82x2,03, pasador embutido al canto, premarco de pino, forro y jambas (9 cms) de madera de roble, hoja maciza chapeada de roble, herrajes de seguridad y cuelgue latonados.precio manilla 15€. colocada, todo s/planos	3					3,00		
							3,00	226,39	679,17€
<b>10.08</b>	<b>Ud PUERTA P70R</b> Puerta tipo P70R, hoja ciega, de 0,72x2,03, con rejilla, pasador embutido al canto, premarco de pino, forro y jambas (9 cms) de madera de roble, hoja maciza chapeada de roble, herrajes de seguridad y cuelgue latonados.precio manilla 15€. colocada, todo s/planos	4					4,00		
							4,00	221,14	884,56€
<b>TOTAL CAP. 10 CARPINTERIA.....</b>									<b>5.299,28€</b>

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 11 CERRAJERIA Y HERRERIA</b>									
<b>11.01</b>	<b>Ud PUERTA BASCULANTE Tipo PG1</b>								
	Puerta de garaje basculante de 5,00x5,20 conformada sobre bastidor de perfil en frío, conformada con chapa prelacada s/planos, puerta de paso peatonal, cerradura a dos caras, accionamiento motorizado, cajones y mecanismos. según planos.lista para su funcionamiento. Colocada.								
	PG1	1					1,00		
								1,00	1.126,36
									1.126,36€
<b>11.02</b>	<b>Ud PUERTA CHAPA LISA Tipo PP2</b>								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja de 90x210 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor a dos caras, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, barra anti-pánico ela- borada en taller, ajuste y fijación en obra.								
	PP2	1					1,00		
								1,00	162,80
									162,80€
<b>11.03</b>	<b>Ud PUERTA CHAPA LISA Tipo PG3</b>								
	Puerta de chapa lisa de 1 hoja corredera de dimensiones totales 150x210 cm. realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor a dos caras, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.								
	PG3	1					1,00		
								1,00	395,30
									395,30€
<b>11.04</b>	<b>Ud PUERTA CHAPA LISA Tipo PG2 - RF60</b>								
	Puerta de chapa lisa de 2 hojas de dimensiones totales 200x250 cm. RF-60 realizada en chapa de acero galvanizado de 1 mm. de espesor a dos caras, perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla de nylon, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra.								
	PG2	1					1,00		
								1,00	426,90
									426,90€
<b>11.05</b>	<b>M2 PERSIANA ENR. METAL.AUTOM.</b>								
	Cierre enrollable de acero y guías omega del mismo material con tapajuntas y burletes de nylon, mecanismo estándar motorizado compensado con electrofreno, eje reforzado, motor central, poleas con rodamientos, montantes, juego de soportes para obra, registro con pulsadores y desbloqueo de electrofreno, microdetector en guía, cerradura de seguridad en bajo y cuadro de control, instalado.								
	PP1	1	3,10				3,00	9,30	
								9,30	237,04
									2.204,47€

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

### Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>11.08</b>	<b>M2 MALLA GALV.SIMPLE TORSION 40</b>								
	Cercado con enrejado metálico galvanizado en caliente de malla simple torsión, trama 40/14 y postes de tubo de acero galvanizado por inmersión, de 48 mm. de diámetro y tornapuntas de tubo de acero galvanizado de 32 mm. de diámetro, totalmente montada, i/recibido con mortero de cemento y arena de río 1/4, tensores, grupillas y accesorios.								
	Laterales	1	53,00		1,50		79,50		
		1	12,00		1,50		18,00		
							97,50	6,37	621,08€
<b>11.09</b>	<b>Ud PUERTA CORR. S/CARRIL TUBO 5x2 Tipo PC1</b>								
	Puerta corredera sobre eje de 4,15x2 m. Formada por barrotos de 30x30x1,5 mm. galvanizado en caliente por inmersión, ajuste y montaje en obra. Colocada.								
		1					1,00		
							1,00	1.238,59	1.238,59€
<b>11.10</b>	<b>Ud ESCALERA METALICA</b>								
	Escalera metálica de hierro de 270 cm de altura, 22 cm de huella, 18 cm de peralte, base de rejilla y barancillas de 100 cm con sierga de seguridad. Montada de herrería y colocada.								
	Acceso a oficinas	1							
							1,00	1.556,27	1.556,27€
<b>11.11</b>	<b>Ud CONTENEDOR MARITIMO</b>								
	Contenedor marítimo de segunda mano, reciclado y rehabilitado, corte con oxiacetileno, y envío.								
	Oficinas	4							
							4,00	1.850,00	7.400,00€
<b>TOTAL CAP. 11 CERRAJERIA Y HERRERIA.....</b>									<b>15.131,77€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 12 PINTURA</b>									
<b>12.01</b>	<b>M2 PINTURA PLASTICA LISA COLOR</b>	Pintura plastico lisa sobre paramentos horizontales y verticales de yeso o cemento, formado por lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado, color blanco en paredes de oficinas, gris en pared delimitadora y verde en elementos metálicos como puertas, etc; segun nte/rpp-24. medida la superficie ejecutada.							
	Separacion tienda almacen	2	18,00		8,20		295,20		
	Administración	2	5,84		2,50		29,20		
		2	2,30		2,50		11,50		
	Dirección	2	4,74		2,50		23,70		
		2	3,40		2,50		17,00		
	S. reuniones	1	4,74		2,50		11,85		
		2	2,20		2,50		11,00		
	Herrería exterior	1	4,15		2,00		8,30		
		-1					-3,32		
		1	2,00		2,00		4,00		
							408,43	2,78	1.135,43€
<b>12.02</b>	<b>M2 PINTURA INTUMESCENTE</b>	Pintura intumescente RF-90, lijado y limpieza del soporte, mano de fondo con pistola, nueva mano de fondo y dos manos de acabado, color verde segun nte/rpp-24. medida la superficie ejecutada.							
	Escalera	1					1,00		
							1,00	165,14	165,14€
<b>12.03</b>	<b>M2 BARNIZ SINTET.S/CARPIN.MADERA</b>	Barniz sintetico sobre carpinteria de madera, formado por limpieza y lijado fino del soporte, mano de fondo con tapa-poros, lijado fino y tres manos de barniz; medicion dos caras.							
	P80	6	0,80		2,10		10,08		
	P70R	8	0,70		2,10		11,76		
	V3	2	1,30		1,10		2,86		
	V4	1	2,10		1,10		2,31		
	PM1	1	2,50		1,10		2,75		
		1	0,80		2,10		1,68		
	Peldaños a oficina	16	1,15	0,30			5,52		
		16	1,15	0,19			3,50		
							40,46	5,14	207,96€
<b>12.04</b>	<b>M2 BARNI.MADERA EXTERIOR 3 MANOS</b>	Barnizado de carpintería de madera exterior con tres manos de barniz sintético satinado.							
	PP1	1	2,95		2,70		7,97		
	V1	3	2,45		1,15		8,45		
	V2	1	12,00		2,50		30,00		
							46,42	8,75	406,18€

## MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>12.05</b>	<b>M2 PINTURA EPOXI S/HORMIGÓN</b>								
	Pintura plástica de resinas epoxi, dos capas sobre suelos de hormigón, lijado o limpieza, mano de imprimación especial epoxi, diluido, plastecido de golpes con masilla especial y lijado de parches.								
	Tienda	1	365,00				365,00		
							365,00	10,28	3.752,20€
<b>12.06</b>	<b>PA PINTURA</b>								
	P.A. para pintura, destinada a posibles desperfectos que se puedan ocasionar en los distintos elementos que componen la vivienda, leasé pequeños golpes en radiadores, paredes etc. Ajustificar.								
		1					1,00		
							1,00	411,16	411,16€
	<b>TOTAL CAP. 12 PINTURA.....</b>								<b>6.049,07€</b>

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 13 VARIOS</b>									
<b>13.01</b>	<b>M2 CLIMALIT 4+12+4</b>								
	Vidrio aislante, tipo climalit, 4+12+4 colocado sobre carpintería exterior, sellado con silicona. medición en múltiplos de 25 cms. Colocado								
	V1	3	0,75		1,00		2,25		
							2,25	18,80	42,30€
<b>13.02</b>	<b>M2 ACR.VIDR.IMPR.INC.4-5mm,MAS.</b>								
	Acrilamiento con vidrio impreso incoloro de 4 a 5mm de espesor sellado con silicona incluso cortes y colocación de junquillos.								
	V3	4	0,75		1,00		3,00		
	V4	1	0,75		1,00		0,75		
	PM1	2	1,25		1,00		2,50		
							6,25	16,01	100,06€
<b>13.03</b>	<b>M2 CLIMALIT SECURIZADO 4+10+3+3</b>								
	Vidrio aislante tipo climalit, 4+10+3+3, con una luna de 6 mm. securizada traslucida, colocado sobre carpintería exterior y sellado con silicona. medición por múltiplos de 25 cms								
	PP1	2	0,75		2,25		3,38		
		2	0,75		2,25		3,38		
		1	3,00		0,50		1,50		
							8,26	23,13	191,05€
<b>13.04</b>	<b>M2 VIDRIO 6 MM. SENC. SEGU. Y PARSO</b>								
	Vidrio de seguridad física compuesto por laminares de un espesor total de 6 mm. tipo STADIP A-6, homologación DBT-2031, láminas de butiral de polivinilo transparente y sellado con silicona incolora.								
	V2	7	1,75		2,50		30,63		
							30,63	36,62	1.121,67€
<b>13.05</b>	<b>PA URBANIZACION - ACERAS</b>								
	Arreglo de aceras.								
		1					1,00		
							1,00	1.888,10	1.888,10€

**TOTAL CAP. 13 VARIOS ..... 3.343,18€**

# MEDICIONES Y PRESUPUESTO

Nave Industrial en Tudela

Código	Descripción	Uds	Longitud	Anchura	Altura	Parciales	Cantidad	Precio	Importe
<b>CAP. 14 SEGURIDAD Y SALUD</b>									
14.01	<b>ELEMENTOS DE SEGURIDAD</b>								
	Protecciones y elementos necesarios a tener en cuenta, detallados en el estudio de seguridad y salud redactado a tal fin para el cumplimiento de la Normativa Vigente en materia de Seguridad y Salud en la construcción.	1					1,00		
							1,00	4.400,00	4.400,00€
<b>TOTAL CAP. 14 SEGURIDAD Y SALUD.....</b>									<b>4.400,00€</b>

Pamplona, Febrero de 2014



Ingeniero Técnico Industrial, Jon Les Resa