

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
INGENIERÍA TÉCNICA INDUSTRIAL (MECÁNICA)



**DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE
CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL “LA REDONDA” EN
EL EJIDO (ALMERÍA)**

Situación:

**Polígono Industrial “La Redonda”
El Ejido, Almería**

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

**Ángel Carreño Ortega
Javier Vázquez Cabrera**

ENERO DE 2012

ÍNDICE GENERAL:

DOCUMENTO Nº 1. MEMORIA.

1. MEMORIA.

- 1.1. Memoria descriptiva
- 1.2. Memoria constructiva
- 1.3. Cumplimiento del Código Técnico (CTE)
- 1.4. Duración de las obras
- 1.5. Evaluación financiera
- 1.6. Presupuesto
- 1.7. Conclusión

2. ANEJOS A LA MEMORIA.

- 2.1. Normativa general de obligado cumplimiento
- 2.2. Ficha urbanística
- 2.3. Estudio geotécnico
- 2.4. Proceso productivo
- 2.5. Cálculo de la estructura de hormigón pretensada
- 2.6. Instalación de fontanería
- 2.7. Instalación de saneamiento
- 2.8. Instalación eléctrica
- 2.9. Instalación de iluminación
- 2.10. Instalación de aire comprimido
- 2.11. Instalación contra incendios
- 2.12. Diagrama de Gantt
- 2.13. Calificación ambiental
- 2.14. Gestión de residuos
- 2.15. Estudio de Seguridad y Salud
- 2.16. Evaluación financiera

DOCUMENTO Nº 2. PLANOS.

1. Situación y emplazamiento
2. Distribución en planta de la parcela
3. Distribución en planta
4. Alzados
5. Cimentación
6. Estructura
7. Detalles de estructura
8. Cubierta
9. Cotas, superficies y carpintería
10. Instalación contra incendios
11. Instalaciones: Saneamiento, fontanería y aire comprimido
12. Instalación eléctrica
13. Esquema unifilar

DOCUMENTO Nº 3. PLIEGO DE CONDICIONES.

1. **PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS**
 - 1.1. Disposiciones generales
 - 1.2. Disposiciones facultativas
 - 1.3. Disposiciones económicas

2. **PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES**
 - 2.1. Prescripciones sobre los materiales
 - 2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y sobre verificaciones en el edificio terminado

DOCUMENTO Nº 4. MEDICIONES.

DOCUMENTO Nº 5. PRESUPUESTO.

1. Cuadro de precios 1
2. Cuadro de precios 2
3. Presupuesto
4. Resumen del presupuesto

1. Memoria

Situación:

Polígono Industrial “La Redonda”

El Ejido, Almería

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

Ángel Carreño Ortega

Javier Vázquez Cabrera

ENERO DE 2012

ÍNDICE:

1. Memoria descriptiva	4
1.1. Agentes	4
1.2. Información previa	4
1.2.1. Justificación.....	4
1.2.2. Objeto del proyecto	4
1.2.3. Descripción del solar: situación y emplazamiento	4
1.2.4. Objeto de la actividad	5
1.2.5. Normativa urbanística	5
1.3. Descripción del proyecto	5
1.3.1. Descripción general y uso del edificio.....	5
1.3.2. Cuadro de superficies	6
1.4. Normativa general	6
1.5. Descripción de la actividad	6
1.5.1. Materiales empleados y productos	6
1.5.2. Diagrama general del trabajo	6
1.5.3. Descripción del proceso productivo	7
1.5.4. Relación de maquinaria y distribución	7
1.6. Prestaciones del edificio	7
1.6.1. Exigencias básicas.....	7
1.6.2. Limitaciones de uso.....	7
2. Memoria constructiva	8
2.1. Sustentación del edificio	8
2.1.1. Terreno	8
2.2. Sistema estructural.....	8
2.2.1. Trabajos previos.....	8
2.2.2. Cimentación	8
2.2.3. Estructura.....	9
2.2.4. Solera.....	9
2.3. Sistema envolvente	10
2.3.1. Cubierta	10
2.3.2. Cerramiento exterior.....	10
2.4. Sistema de compartimentación.....	11

2.5.Sistema de acabados	11
2.5.1.Revestimientos verticales.....	11
2.5.2.Carpintería	11
2.5.3.Pinturas.....	11
2.6.Sistema de acondicionamiento e instalaciones.....	12
2.6.1.Fontanería.....	12
2.6.2.Saneamiento	12
2.6.3.Protección contra incendios	12
2.6.4.Electricidad.....	13
2.6.5.Iluminación	13
2.6.6.Ventilación	13
2.6.7.Equipamiento	13
3. Cumplimiento del Código Técnico (CTE)	14
3.1.Seguridad de utilización y accesibilidad.....	14
3.1.1.Riesgo de caídas	14
3.1.2.Riesgo de impacto o atrapamiento	15
3.1.3.Riesgo de aprisionamiento en recintos.....	16
3.1.4.Riesgo acusado por iluminación inadecuada.....	16
3.1.5.Iluminación de las señales de seguridad	18
3.1.6.Riesgo causado por la actuación de un rayo	18
3.2.DB-HS. Salubridad	20
3.2.1.Protección frente a la humedad.....	20
3.2.2.Calidad del aire interior	29
4. Plazo de duración de las obras	32
5. Evaluación financiera	32
6. Presupuesto	33
7. Conclusión.....	33

1. MEMORIA DESCRIPTIVA.

1.1. AGENTES.

PROMOTOR:

Nombre: Elisa Isabel Gálvez Urrutia.

D.N.I.:

Dirección:

C.P.:

Población:

PROYECTISTA:

Nombre: Elisa Isabel Gálvez Urrutia.

D.N.I.:

Dirección:

C.P.:

Población:

1.2. INFORMACIÓN PREVIA.

1.2.1. Justificación.

Se redacta el presente proyecto técnico para la obtención del título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad en Mecánica por la alumna Elisa Isabel Gálvez Urrutia, cumpliendo con la normativa establecida para proyectos fin de carrera por la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería.

1.2.2. Objeto del proyecto.

El proyecto que nos ocupa tiene por objeto definir las obras a realizar para la construcción de una Industria de Transformación de Cartón situada en el Polígono Industrial “La Redonda” en El Ejido (Almería), determinar las condiciones técnicas y de seguridad que ha de reunir la construcción de dicha nave, y exponer en los correspondientes anejos el cumplimiento de la legislación vigente que le es de aplicación.

1.2.3. Descripción del solar: situación y emplazamiento.

La industria estará situada en el Polígono Industrial “La Redonda” OE-1-I-LR. Parcela Esquina C/IX y C/III.

La superficie total de la parcela es de 3 983,80 m² y tiene forma rectangular. Las parcelas contiguas poseen similares características.

El solar se encuentra totalmente nivelado y sin vegetación. La parcela cuenta con todos los servicios urbanísticos que le proporciona la actual infraestructura de la zona, tales como encintado de aceras, asfaltado de calles, abastecimiento de agua, alcantarillado y suministro eléctrico.

Además el local dispone de toma independiente de electricidad y agua produciéndose las acometidas desde la acera.

El polígono cuenta con buenas comunicaciones terrestres.

1.2.4. Objeto de la actividad.

La actividad que se desarrollará en la nave será la de la transformación de cartón, dedicada a la fabricación de todo tipo de embalaje realizado a medida.

1.2.5. Normativa Urbanística.

El planeamiento urbanístico a seguir es el Plan General de Ordenación Urbana del Ayuntamiento de El Ejido (Almería). Dicha normativa establece una serie de condiciones urbanísticas a tener en cuenta, y las cuales han sido establecidas a la hora, tanto de diseño, como de construcción de esta industria.

En el Anejo Ficha Urbanística se pueden observar todas las características.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO.

1.3.1. Descripción general y uso del edificio.

La construcción de la industria se llevará a cabo mediante la construcción de dos naves colindantes entre sí, con una superficie total edificada de 1845 m² en planta rectangular de 41x45 m y se encontrará aislada en la parcela, sin edificios colindantes. Cada una de las naves tendrá superficies distintas, dependiendo del uso de cada una de ellas, siendo una nave de 26x45 m y otra de 15x45 m.

La cubierta de cada una de estas naves, será a dos aguas, con una inclinación aproximada del 10% siendo la altura total de los aireadores estáticos de 6,35 m y 5,85 m respectivamente. La altura en los aleros será para ambas de 4,5 m.

La puerta de acceso principal a clientes y trabajadores estará situada en el lado noreste de la parcela, mientras que la entrada a almacenamiento y expedición, estará situada en el lado noroeste.

La actividad principal que se va a desarrollar en la nave es la de transformación de planchas de cartón en embalaje a medida, desarrollándose las demás tareas necesarias para la obtención del producto final en la mayor parte de la superficie. También se dispondrá de espacios tanto para almacenamiento como expedición de material.

Habrá un aseo independiente para cada sexo, tanto para uso del personal, como para uso del cliente, y uno de ellos estará adaptado al uso para minusválidos, en concreto, el aseo femenino. Se dispondrá además de una oficina, un dispensing, donde se elegirán los colores para la realización del embalaje y una zona de troqueles y clichés, donde se decidirá la forma final del embalaje.

1.3.2. Cuadro de superficies.

Superficies útiles:

Zona de expedición: 274,48 m²

Zona de almacenaje: 379,60 m²

Zona de trabajo: 1028,81 m²

Dispensing: 24 m²

Troqueles y clichés: 30 m²

Aseos: 29 m²

Oficinas: 43 m²

Superficie construida:

Total: 1845 m²

1.4. NORMATIVA GENERAL.

En la redacción del presente proyecto se ha tenido en cuenta el cumplimiento de todas las Normas, Decretos y Reglamentos de obligado cumplimiento vigentes en la actualidad. Se hace referencia a cada una de ellas en el Anejo Normativa General de Obligado Cumplimiento.

1.5. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

1.5.1. Materiales empleados y productos.

La industria utilizará planchas de cartón, que serán introducidas en una línea de producción hasta obtener el producto final.

Será creado todo tipo de embalaje de cartón. En el Anejo Proceso Productivo se expone con mayor detalle esta información.

1.5.2. Diagrama general del trabajo.

Se trata de una industria en la que los productos se transformarán en una línea de producción bajo pedido, por lo que la variedad de productos, formas y tamaños es total.

1.5.3. Descripción del proceso productivo.

Los pasos para la fabricación del elemento se pueden resumir en:

- a) Proceso Industrial de la plancha de cartón
- b) Elección troquel (formato final)
- c) Inserción del troquel en la troqueladora
- d) Elección de los colores (dispensing)
- e) Elección del cliché
- f) Inserción del cliché en la impresora flexográfica
- g) Transporte de la plancha de cartón hasta la entrada en la línea de producción
- h) Inserción de la plancha de cartón ondulado en el cargador
- i) Impresión de la plancha de cartón ondulado
- j) Troquelado de la plancha de cartón ondulado
- k) Partidor de la plancha de cartón ondulado
- l) Paletizado del producto final
- m) Transporte hasta zona de expedición

1.5.4. Relación de maquinaria y distribución.

MÁQUINA	MARCA	MODELO	POTENCIA (kVA)	MEDIDAS (m)
Cargador ML	Masterflex-L/HD	Versión 2	21	8,2x5,2
Impresora	Masterflex-L	In-Line	15- 31,25	10x4,8
Troqueladora	MasterCut	2.1	25	11,3x8,7
Partidor	MasterCut	Versión 8	15	7x5,9
Paletizador	MasterCut	2.1	15	7,7x5,6

Tabla 1: Maquinaria.

La distribución escogida para la máquina ha sido la que mejor se ha considerado y más eficiente, haciendo de estas cinco máquinas una única línea de producción anidada, y distribuyéndolas en forma de L. Se puede consultar en el plano Distribución en Planta.

1.6. PRESTACIONES DEL EDIFICIO.

1.6.1. Exigencias básicas.

Las exigencias básicas de calidad del edificio son las señaladas en el Código Técnico de la Edificación (CTE). Todas las soluciones proyectadas dan cumplimiento al CTE.

1.6.2. Limitaciones de uso.

El edificio solo podrá destinarse a los usos previstos en el proyecto. La dedicación de alguna de sus dependencias a uso distinto del proyectado requerirá de un proyecto de reforma y cambio de uso que será objeto de licencia nueva. Este cambio de uso será posible siempre y cuando el nuevo destino no altere las condiciones del resto del edificio ni sobrecargue las prestaciones iniciales del mismo en cuanto a estructura, instalaciones, etc.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO.

2.1.1. Terreno.

Como se puede consultar en el Anejo Estudio Geotécnico de la parcela, se recomienda una cimentación directa con zapatas aisladas o corridas, las cuales se pueden consultar en el plano Cimentación.

La tensión máxima admisible para esta capa es de 1.5 kp/cm^2 .

2.2. Sistema estructural.

En el estudio no ha sido encontrado nivel freático.

2.2.1. Trabajos previos.

Será necesario la limpieza y desbroce del terreno, ya que aunque se encuentre la parcela nivelada, hay que asegurar sus perfectas condiciones para la edificación sobre ella.

Se hará el replanteo y señalización de las riostras y zapatas, de saneamiento y conexión a tierra de la instalación eléctrica, para posteriormente proceder a su excavación a máquina retroexcavadora.

2.2.2. Cimentación.

La cimentación a realizar para cada una de las naves colindantes, según las recomendaciones del estudio geotécnico, consistirá en zapatas aisladas rectangulares arriostradas entre sí mediante vigas de atado, que sirven de conexión y rigidizan la cimentación.

Además de las zapatas y arriostrado para la correcta cimentación de la nave, se hará también un arriostrado adicional para verificar la norma sismo-resistente en dirección vertical y horizontal.

El hormigón empleado en todos los elementos será HA-25/P/40/IIa armado con acero B-400 S y se colocarán sobre una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor para impedir el deterioro de la armadura inferior.

Las dimensiones de zapatas, zunchos de atado y características del armado quedan detalladas en el siguiente cuadro:

CUADRO DE ZAPATAS				
Nº PILAR	DIMENSIONES X – Y – Z	ARMADURA PARRILLA	DIMENSION CAJÓN X – Y – Z	PILAR
Grupo 1 (G1)	1.80x1.80x1.00	#Ø16c/15cm	0,60x0,60x0,48	0,40x0,40
Grupo 2 (G2)	2.00x2.00x1.00	#Ø16c/15cm	0,60x0,60x0,48	0,40x0,40
Grupo 3 (G3)	2.00x2.00x1.00	#Ø16c/15cm	0,50x0,50x0,36	0,30x0,30
Grupo 4 (G4)	1.00x1.00x0.80	#Ø16c/15cm	—	—

Tabla 2: Cuadro de zapatas.

2.2.3. Estructura.

La estructura estará formada por 7 pórticos para cada una de las naves colindantes (un pórtico inicial, un pórtico final, y 5 pórticos tipo), distanciados 7,5 m entre sí, y con una luz de 26 m para una de las naves y 15 m para la otra. Serán pórticos a dos aguas con una pendiente del 10%.

En la nave cuya luz tiene 26 m, los pórticos inicial-final tienen 3 vigas hastiales colocadas cada 6 ó 7 m.

En la nave cuya luz tiene 15 m, los pórticos inicial-final tienen 1 viga hastial colocada a 7,5 m de su extremo.

Las secciones de las vigas serán de (30x30) cm o (40x40) cm.

Todos los elementos que constituyen ambas navas, son de elementos de hormigón pretensado y prefabricado.

Los pilares irán arriostrados longitudinalmente por cruces de San Andrés en el primer y último vano de cada una de las naves (excepto en el vano colindante) para lograr estabilidad frente a vientos frontales. Los redondos de las cruces de San Andrés serán de 25 mm de diámetro.

Las correas de cubierta utilizadas serán también de hormigón pretensado prefabricado. La unión de las correas a los dinteles se realizará median ejiones, mientras que la unión cubierta-correas se realizará mediante tornillos autorroscantes. También se dispondrá de tornapuntas como elemento secundario de estabilidad.

Todo esto viene detallado en el plano Estructura y los cálculos en el anejo Cálculo de la estructura de hormigón pretensado prefabricado.

2.2.4. Solera.

En el interior de la nave se ejecutará una solera compuesta por una capa de hormigón HA-25/P/40/IIa de 10 cm de espesor con mallazo de redondo de acero de (150x150) y 5 mm de diámetro.

Se dispondrá de 10 cm de sub-base de grava y arena entre la explanación y el pavimento, y el mallazo irá colocado a un tercio del grosor de la capa de pavimento desde la parte superior.

Entre el terreno y la solera se colocará una lámina de polietileno de alta densidad como impermeabilización.

Se ejecutarán, con el fin de evitar fisuraciones debido a dilataciones y contracciones del hormigón, juntas de retracción formando cuadrículas no superiores a 5x5 m, y una profundidad igual a un tercio del espesor de la capa de hormigón (hasta el mallazo), siendo estas de 0.5 a 1 cm de espesor.

En la zona de trabajo, almacenamiento, expedición, troqueles y clichés y dispensing, se aplicará en el suelo una capa de pintura de resina epoxi para cubrirlo.

En la oficina y aseo se instalarán losas de chapado de mármol o granito respectivamente.

En el resto del terreno sin edificar se echará una capa de pavimento continuo de hormigón de espesor 15 cm.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE.

2.3.1. Cubierta.

La cubierta de la nave se realizará con placas de panel tipo sándwich de 40 mm de espesor y 1 m de ancho, con chapas de acero de 0,5 mm y aislamiento de poliuretano. Se ejecutarán los remates adecuado en bordes y aireador estático, e irán ancladas mediante tornillos autorroscantes que aseguren la estanqueidad. Se colocarán lucernarios de poliéster de doble capa y espesor 40 mm con el fin de obtener mayor luminosidad.

Habrán dos tipos de canalones pluviales. El canalón colocado en la línea en la que colindan ambas naves, será formado por la unión de placas cortafuegos de hormigón pretensado, formando una unión entre ellas con sección rectangular. El canalón colocado a extremos de las naves, será realizado de acero galvanizado y sección rectangular.

Los bajantes de las aguas pluviales irán inmersos dentro de las vigas que forman los pórticos inicial-final y uno de los pórticos centrales, y dispondrá de una sección circular interior de 125 mm de diámetro.

2.3.2. Cerramiento exterior.

El cerramiento exterior de ambas naves se efectuará con placas de hormigón pretensado prefabricado de 200 mm de espesor, 1,5 m de altura colocadas horizontalmente desde el terreno hasta el encuentro con el alero. Irán sujetas a la solera mediante unas esferas metálicas ancladas al panel por su parte inferior y por la superior a las vigas de atado en cabeza de pilar.

La resistencia al viento y la estanqueidad de los cerramientos está asegurada dadas las dimensiones de los paños y el anclaje de la estructura.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN.

Toda la tabiquería, excepto la del interior de los aseos, será de 20 cm de espesor. La tabiquería del interior de los aseos será de 10 cm de espesor.

El alicatado de los aseos será mediante azulejo blanco, recibido con mortero de cemento rejuntado con lechada de cemento blanco.

En zona de oficinas, aseos, dispensing, troqueles y clichés se dispondrá de un falso techo de placas de escayola lisas, con sustentación de perfiles TR rematado perimetralmente con un perfil angular y suspendido mediante piezas metálicas galvanizadas, hasta dejar una altura libre de 3 m.

2.5. SISTEMA DE ACABADOS.

2.5.1. Revestimientos verticales.

En el aseo se colocará un alicatado de azulejos hasta el techo recibido con mortero como anteriormente se ha citado. En la zona de trabajo, almacenamiento, expedición, dispensing, y troqueles y clichés se realizará un enfoscado de cemento blanco para asegurar la impermeabilización.

En las oficinas se realizará un enlucido de todos los revestimientos verticales.

2.5.2. Carpintería.

La carpintería de la zona de expedición y almacenamiento, será toda metálica, componiéndose de puertas basculantes y correderas.

El resto de la carpintería es realizada en madera.

2.5.3. Pinturas.

Todos los elementos metálicos que puedan sufrir corrosión, irán protegidos con una doble capa de imprimación antioxidante.

Se colocará pintura al esmalte, con dos manos de imprimación, y dos de color, sobre toda la carpintería metálica del taller y toda la cerrajería que lo requiera.

Las paredes de la oficina serán pintadas por el interior con una mano de pintura plástica blanca.

2.6. SISTEMA DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

2.6.1. Fontanería.

Su diseño se justifica y describe en el anejo correspondiente. El suministro se realizará desde la red de abastecimiento urbano del Ayuntamiento de El Ejido, siendo suficiente la presión de acometida para obtener la presión necesaria en los puntos de consumo.

La instalación se realizará mediante cobre con los diámetros que se establecen en cada caso.

Toda la instalación se ha proyectado según la norma aplicable. El servicio se realiza a una presión media de 20 m.c.a. debiéndose asegurar la estanqueidad a presión doble de la de uso.

No se dispondrá de una instalación de agua caliente sanitaria, al no ser obligatorio en el presente caso, queda completamente explicado y justificado en el correspondiente anejo.

Entre la instalación de agua y cualquier conducto eléctrico deberá haber una separación mínima de 30 cm. Se independizará la instalación de cada local húmedo por medio de una llave de paso sin que impida el uso de los restantes puntos de consumo, en caso de ampliación.

Se colocarán griferías cromadas monobloc en lavabos que permitan su fácil manejo sin esfuerzo.

2.6.2. Saneamiento.

Todo el diseño y dimensionado de la instalación de saneamiento se encuentra detallado en el anejo específico. Se realiza un trazado de la red lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas.

Todas las tuberías de la red horizontal de aguas residuales serán de PVC y tendrán un 2,5% de pendiente. Las arquetas se realizarán según detalles del correspondiente documento.

Todas las aguas residuales producidas serán asimilables a aguas residuales domésticas y serán vertidas a la red municipal de aguas residuales.

Las aguas pluviales serán recogidas de la cubierta por tres canalones que tendrán una pendiente del 2% y un diámetro nominal de 125 mm. Las bajantes se ubicarán en los pórticos inicial-final, y en uno central.

2.6.3. Protección contra incendios.

Esta instalación así como la clasificación y nivel de riesgo de la nave, estabilidad al fuego de la estructura y elementos de protección contra incendios, se describen en el anejo correspondiente siguiendo el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en Establecimientos Industriales.

Será necesaria la instalación de un sistema de detección de incendio mediante pulsadores manuales y de una dotación de extintores. Además se colocarán

luminarias de emergencia y señalización de recorrido de evacuación y salidas en toda la nave.

2.6.4. Electricidad.

Esta instalación se describe en el anejo correspondiente así como se justifica el cálculo de los elementos y secciones a utilizar, siempre de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

La tensión de suministro será en baja tensión, trifásica a 50 Hz y 400 V de tensión compuesta, siendo la acometida subterránea. La Caja de Protección y Medida se ubicará en la fachada y se ejecutará según la instrucción ITC-BT-13.

El cuadro general de mando y protección se situará en el interior de la nave y de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes receptores, que se verán con mayor detalle en el anejo correspondiente.

Los conductores irán instalados bajo tubo, cumpliendo lo prescrito en las ITC-BT-19, ITCBT- 20, ITC-BT-21, en el caso de la maquinaria se realizará canalización bajo solera de la nave.

La puesta a tierra de la instalación se realizará de acuerdo con la normativa vigente para este tipo de instalaciones.

2.6.5. Iluminación.

La iluminación de la zona de trabajo, almacenamiento, expedición, dispensing y troqueles y clichés se realizará mediante luminarias estancas equipadas con una lámpara de volumen de mercurio de 400 W.

La oficina y baño contendrá luminarias estancas equipadas con lámparas fluorescentes de 58 W.

Los cálculos luminotécnicos se pueden consultar en el anejo de correspondiente.

2.6.6. Ventilación.

La ventilación empleada para satisfacer las necesidades será natural, a través de aireadores estáticos colocados en la cubierta de 250 mm de garganta.

Para la zona de oficinas, con las ventanas y puerta existente es más que suficiente para una buena ventilación, al igual que en las demás dependencias, además de poseer el aireador estático.

2.6.7. Equipamiento.

La nave está dotada de un aseo para cada sexo, equipados con lavabos con agua potable, inodoros y espejos. En el aseo de señoras/minusválidos, además se colocará un perchero, siendo obligatorio según la norma de disposiciones mínimas en los lugares de trabajo.

En el tabique de la oficina que da a la zona de trabajo se colocará un botiquín para primeros auxilios. También existirá una pila en la zona de dispensing.

3. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO (CTE).

En todos los anejos y partes que forman el presente proyecto, se especifican las justificaciones realizadas con respecto a cada una de las exigencias básicas del Código Técnico de la Edificación.

3.1. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD.

3.1.1. Riesgo de caídas.

Resbaladidad de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de las diferentes zonas de la industria, tendrán una clase adecuada conforme a la siguiente:

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾ , terrazas cubiertas, vestuarios, duchas, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas interiores donde, además de agua, pueda haber agentes (grasas, lubricantes, etc.) que reduzcan la resistencia al deslizamiento, tales como cocinas industriales, mataderos, aparcamientos, zonas de uso industrial, etc.	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de *uso restringido*.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

Ilustración 1: Localización y características del suelo.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

Ilustración 2: Resistencia al deslizamiento y clase.

Teniendo en cuenta lo expuesto, se exigirá una resistencia al deslizamiento adecuada para cada zona de la industria. El valor de la resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito según la norma UNE-ENV 12 633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

Discontinuidades en el pavimento:

Solo en las zonas comunes de la industria, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo se ha previsto que tenga las siguientes condiciones:

- No presenta imperfecciones o irregularidades que suponen una diferencia de nivel de más de 6 mm.
- Los desniveles que no excedan de 50 mm se colocan con una pendiente inferior al 25%.
- En zonas interiores de circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Limpieza de acristalamientos exteriores:

No está prevista la limpieza exterior del acristalamiento proyectado. Dicho acristalamiento cumple con las exigencias que a continuación se detallan:

- Toda la superficie del acristalamiento, tanto interior como exterior, se encuentra comprendida en un radio de 0,85 m desde algún punto del borde de la zona practicable situado a una altura no mayor de 1,30 m.
- Los acristalamientos reversibles están equipados con un dispositivo que los mantiene bloqueados en la posición invertida durante su limpieza.

3.1.2. RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO.

Impacto con elementos fijos:

La altura libre de paso en zonas de circulación es superior a 2 100 mm en zonas de uso restringido y 2 200 mm en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre es de 1 800 mm como mínimo.

En zonas de circulación, las paredes no tienen elementos salientes que vuelen más de 150 mm en la zona de altura comprendida entre 1 000 mm y 2 200 mm medida a partir del suelo.

Impacto con elementos practicables:

No hay puertas situadas en zonas de paso cuyo barrido de las hojas pueda invadir la circulación.

Impacto con elementos frágiles:

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto:

- En puertas, el área comprendida entre el nivel del suelo, una altura de 1 500 mm y una anchura igual a la de la puerta más 300 mm a cada lado de ésta.
- En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

Las partes vidriadas de puertas y de cerramientos estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3, conforma al procedimiento descrito en la norma UNE EN 12 600: 2 003.

Atrapamiento:

Todos los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplen con las especificaciones técnicas propias.

3.1.3. Riesgo de aprisionamiento en recintos.

Aprisionamiento:

Todas las puertas que poseen un dispositivo para su bloqueo desde el interior, y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, tienen un sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto.

Las dimensiones y la disposición de los pequeños recintos y espacios serán adecuadas para garantizar a los posibles usuarios en sillas de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas

La fuerza de apertura de las puertas de salida será como máximo de 150 N, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto anterior, en las que será de 25 N, como máximo.

3.1.4. Riesgo causado por iluminación inadecuada.

Alumbrado normal en zonas de circulación:

En zonas exteriores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 10 lux, medido a nivel del suelo.

En zonas interiores de paso de vehículos o de vehículos y personas, se prevé una instalación de alumbrado normal capaz de proporcionar, como mínimo, un nivel de iluminación de 50 lux, medido a nivel del suelo.

Alumbrado de emergencia:

Dotación:

El edificio dispone de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministra la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que pueden abandonar el edificio, de este modo se evitan las situaciones de pánico y se permite la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Se ha previsto dotar de alumbrado de emergencia las zonas y elementos siguientes:

- Todo el recinto.
- Todo recorrido de evacuación, este se define en el Documento Básico SI.
- Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el Documento Básico SI.
- Los locales en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.
- Las señales de seguridad.

Posición y características de las luminarias:

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada, las luminarias cumplen las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.
- Como mínimo se colocan en las siguientes zonas:
 1. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 2. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa.
 3. En cualquier otro cambio de nivel.
 4. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

Características de la instalación:

La instalación proyectada es fija, está provista de una fuente propia de energía y entra automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia.

Se ha considerado como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70 % de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación alcanza al menos el 50 % del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100 % al minuto.

La instalación se ha proyectado para cumplir las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tiene lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no excede de 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo se ha previsto, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m se han tratado como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que están situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal se ha previsto que tenga 5 lux, como mínimo.

- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima se ha previsto que no sea mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos se han obtenido considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que engloba la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas se ha tomado como 40.

3.1.5. Iluminación de las señales de seguridad.

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, cumplen todas ellas los siguientes requisitos:

- La iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado (2 cd/m^2), en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la iluminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no es mayor de la relación 10:1. Para el cálculo se ha evitado variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la luminancia L_{blanca} y la luminancia $L_{\text{color}} > 10$, no es menor que 5:1 ni mayor que 15:1.
- Las señales de seguridad se han previsto que estén iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de 60 segundos. Emergencia.

3.1.6. Riesgo causado por la actuación de un rayo.

Procedimiento de verificación:

Será necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a .

La frecuencia esperada de impactos al año, N_e , puede determinarse mediante la ecuación 1:

$$N_e = N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} \quad (1)$$

Siendo,

N_g : densidad de impactos sobre el terreno (n° impactos/año, km^2), obtenida de la figura. $N_g = 0,5$ en nuestro caso.

A_e : Superficie de captura equivalente del edificio aislado en m^2 , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia $3H$ de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado. En nuestro caso según las dimensiones del edificio y considerando H igual a 6 m. La superficie de captura equivalente resulta de $2\,204 \text{ m}^2$.

C_1 : Coeficiente relacionado con el entorno. Resultando $C_1 = 1$ en nuestro caso.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, determinamos mediante la ecuación (1), la frecuencia esperada de impactos al año:

$$N_e = 1,102 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

El riesgo admisible N_a , puede determinarse mediante la ecuación 2:

$$N_a = \frac{5,5}{C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5} \cdot 10^{-3} \quad (2)$$

Obteniendo los coeficientes de las siguientes tablas:

	Cubierta metálica	Cubierta de hormigón	Cubierta de madera
Estructura metálica	0,5	1	2
Estructura de hormigón	1	1	2,5
Estructura de madera	2	2,5	3

Tabla 3: Coeficiente C2.

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 4: Coeficiente C3.

Edificios no ocupados normalmente	0,5
Usos Pública Concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente	3
Resto de edificios	1

Tabla 5: Coeficiente C4.

Edificios cuyo deterioro pueda interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, ...) o pueda ocasionar un impacto ambiental grave	5
Resto de edificios	1

Tabla 6: Coeficiente C6.

Teniendo en cuenta todo lo anterior, obtenemos un riesgo admisible para nuestro caso igual a:

$$N_a = 3,67 \cdot 10^{-3} \text{ impactos/año}$$

Tipo de instalación exigida:

No es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo dado que la frecuencia esperada de impactos N_e no es mayor al riesgo admisible N_a .

3.2. DB-HS. SALUBRIDAD.

3.2.1. Protección frente a la humedad.

Generalidades:

Ámbito de aplicación:

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE.

En nuestro caso no se puede comprobar la limitación de humedades de condensación superficiales ya que no le es de aplicación a nuestra industria lo establecido en la Sección HE- 1 Limitación de la demanda energética del DB HE Ahorro de energía.

Procedimiento de verificación:

Para realizar el procedimiento de verificación se debe seguir la secuencia que se expone en el presente anejo.

Diseño:

Suelos:

Grado de impermeabilidad: El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los suelos que están en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías se obtiene de la siguiente tabla:

Presencia de agua	Coeficiente de permeabilidad del terreno	
	$K_s > 10^{-5}$ cm/s	$K_s \leq 10^{-5}$ cm/s
Alta	5	4
Media	4	3
Baja	2	1

Tabla 7: Grado de impermeabilidad.

Según lo establecido en la tabla anterior y sabiendo que la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por muy por encima del nivel freático, podemos establecer como 1 el coeficiente de permeabilidad del terreno en nuestro caso.

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a cada solución constructiva, en función del tipo de muro, del tipo de suelo, del tipo de intervención en el terreno y del grado de impermeabilidad, se obtienen en la siguiente tabla:

		Muro flexorresistente o de gravedad								
		Suelo elevado			Solera			Placa		
		Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención	Sub-base	Inyecciones	Sin intervención
Grado de impermeabilidad	≤1			V1		D1	C2+C3+D1		D1	C2+C3+D1
	≤2	C2		V1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1	C2+C3	C2+C3+D1	C2+C3+D1
	≤3	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D3+D4	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+C1+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I2+D1+D2+S1+S2+S3	C1+C2+I2+D1+D2+S1+S2+S3
	≤4	I2+S1+S3+V1	I2+S1+S3+V1+D4		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3
	≤5	I2+S1+S3+V1+D3	I2+P1+S1+S3+V1+D3		C2+C3+I2+D1+D2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3		C2+C3+D1+D2+I2+P2+S1+S2+S3	C2+C3+I1+I2+D1+D2+P1+P2+S1+S2+S3	C1+C2+C3+I1+I2+D1+D2+D3+D4+P1+P2+S1+S2+S3

Tabla 8: Condiciones de las soluciones del suelo.

Con los datos anteriores y según esta tabla podemos decir que la solera de nuestra industria se construirá sin intervenciones y será del tipo C2+C3+D1.

- C2: al construirse el suelo in situ debe utilizarse hormigón de retracción moderada.
- C3: se realizará una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.
- D1: el suelo dispondrá de una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un enchachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Condiciones de los puntos singulares:

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee:

- Encuentros del suelo con los muros; al ser hormigonado el suelo in situ, se sellará la junta entre ambos con una banda elástica embebida en la masa del hormigón a ambos lados de la junta.
- Encuentros entre suelos y particiones interiores; si el suelo se impermeabiliza por el interior, la partición no debe apoyarse sobre la capa de impermeabilización, sino sobre la capa de protección de la misma.

Fachadas:

Grado de impermeabilidad:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas frente a la penetración de las precipitaciones se determina mediante las siguientes tablas, sabiendo que el terreno es tipo IV: Zona urbana, industrial o forestal y por tanto la clase de entorno en la que está situada la industria es E1.

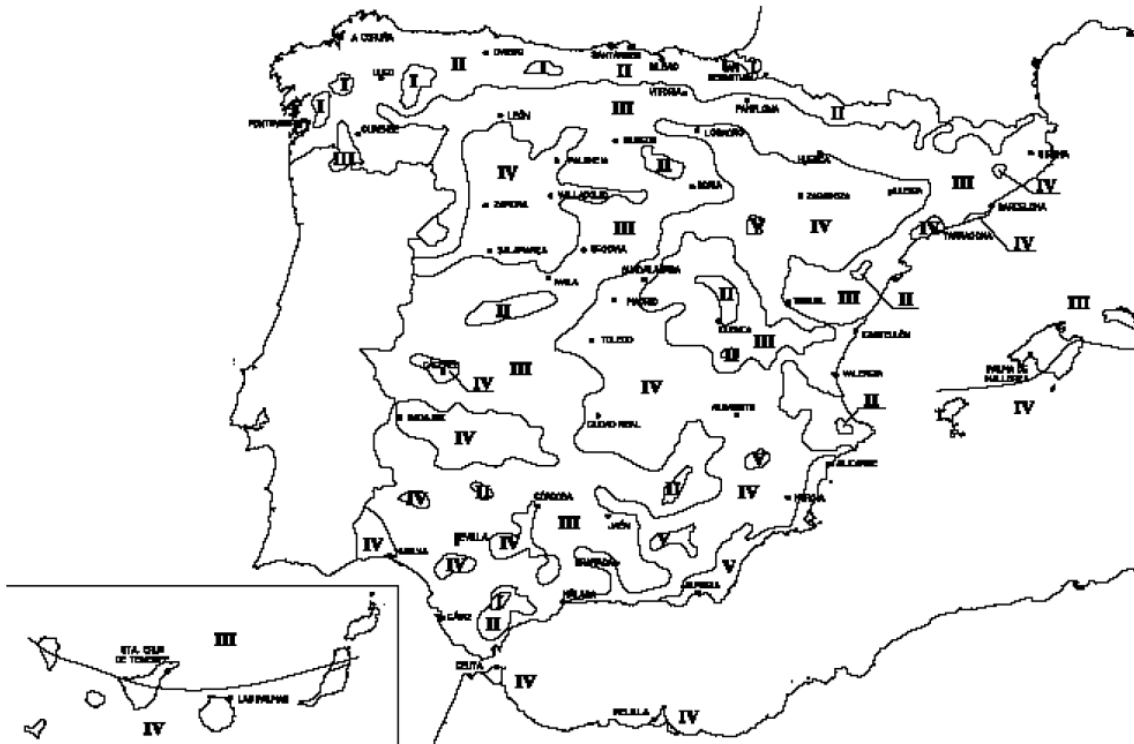


Ilustración 3: Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual.

La industria se encuentra en la zona V.

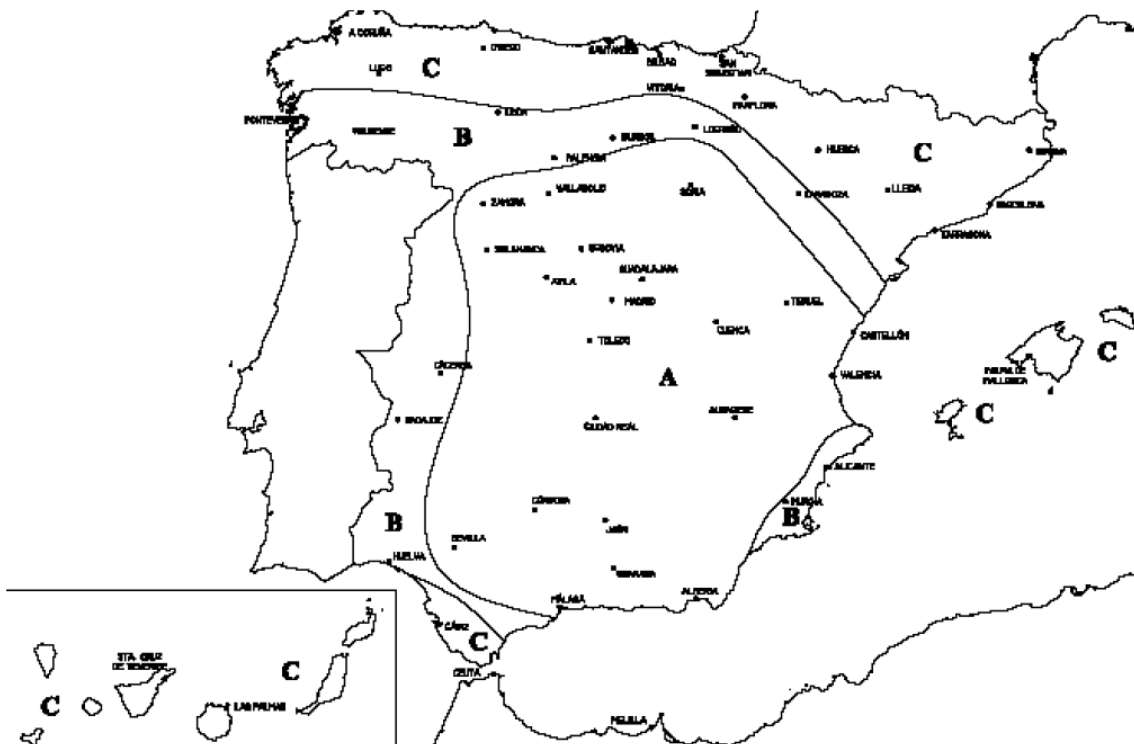


Ilustración 4: Zonas eólicas.

Nuestra industria se encuentra en la zona eólica A.

		Clase del entorno del edificio					
		E1			E0		
		Zona eólica			Zona eólica		
		A	B	C	A	B	C
Altura del edificio en m	≤15	V3	V3	V3	V2	V2	V2
	16 - 40	V3	V2	V2	V2	V2	V1
	41 – 100 ⁽¹⁾	V2	V2	V2	V1	V1	V1

Tabla 9: Grado de exposición al viento.

Al estar nuestra industria en la zona eólica A y siendo la altura de la nave menor de 15 m, podemos considerar que nuestra industria tiene un grado de exposición al viento 13.

Con los datos obtenidos en las tablas anterior y según la siguiente tabla podemos decir que nuestra industria ha de tener un grado de impermeabilidad mínimo en la fachada de 2.

		Zona pluviométrica de promedios				
		I	II	III	IV	V
Grado de exposición al viento	V1	5	5	4	3	2
	V2	5	4	3	3	2
	V3	5	4	3	2	1

Tabla 10: Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas.

Condiciones de las soluciones constructivas:

Las condiciones exigidas a la solución constructiva de nuestra fachada en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad se obtienen de la siguiente tabla:

		Con revestimiento exterior			Sin revestimiento exterior		
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾			C1 ⁽¹⁾ +J1+N1		
	≤2				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2
	≤3	R1+B1+C1	R1+C2	B2+C1+J1+N1	B1+C2+H1+J1+N1	B1+C2+J2+N2	B1+C1+H1+J2+N2
	≤4	R1+B2+C1	R1+B1+C2	R2+C1 ⁽¹⁾	B2+C2+H1+J1+N1	B2+C2+J2+N2	B2+C1+H1+J2+N2
	≤5	R3+C1	B3+C1	R1+B2+C2	R2+B1+C1	B3+C1	

⁽¹⁾ Cuando la fachada sea de una sola hoja, debe utilizarse C2.

Tabla 11: Condiciones de las soluciones de fachada.

Al no llevar revestimiento exterior nuestra fachada por ser de placas prefabricadas de hormigón armado, la condición exigible a nuestra fachada será del tipo: C2+J1+N1

- C2: debe utilizarse una hoja principal de espesor alto, que en nuestro caso serán placas de hormigón armado.
- J1: la resistencia a la filtración de las juntas entre las piezas que componen la hoja principal son resistencia media a la filtración.
- N1: se utilizará un revestimiento interior de resistencia media a la filtración, y para ello se utilizará un enfoscado de mortero con un espesor mínimo de 10 mm.

Condiciones de los puntos singulares:

Se respetarán las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, así como las de continuidad o discontinuidad relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

En las fachadas se dispondrán de juntas de dilatación selladas cada 6 metros (longitud de la placa empleada), quedando por tanto dentro de los parámetros mínimos exigidos como bien se puede deducir de la siguiente tabla:

Material componente de los elementos de la fábrica	Distancia máxima entre juntas verticales de dilatación de la hoja principal en m
Arcilla cocida	12
Silicocalcáreos	8
Hormigón	6
Hormigón celular curado en autoclave	6
Piedra natural	12

Tabla 12: Distancia entre juntas de dilatación.

Los paneles de hormigón prefabricado que constituyen la fachada van unidos a los pilares mediante atornillamiento por las zonas especialmente diseñadas para ello que poseen las placas.

Todos los huecos existentes en la fachada y la carpintería exterior (ventanas, puertas, etc.) se sellarán con cordones de silicona. La junta entre el cerco y el muro se sellará con un cordón que debe estar introducido en un llagueado practicado en el muro de forma que quede encajado entre dos bordes paralelos.

Cubiertas:

Grado de impermeabilidad:

Para las cubiertas el grado de impermeabilidad exigido es único e independiente de factores climáticos. Cualquier solución constructiva alcanza este grado de impermeabilidad siempre que se cumplan las condiciones indicadas a continuación.

Condiciones de las soluciones constructivas:

Nuestra cubierta es de panel de chapa prelacada con un aislante intermedio de espuma de poliuretano que hace de aislante térmico, cumpliendo con los parámetros exigidos por la Norma.

Condiciones de los componentes:

Sistema de formación de la pendiente.

- Tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las solicitaciones mecánicas y térmicas, y su constitución debe ser adecuada para el recibido o fijación del resto de componentes.
- La cara superior de los paneles es impermeabilizante, por lo tanto no se ha de establecer una pendiente mínima de evacuación de aguas según la Norma.

Aislante térmico:

- La capa de espuma de poliuretano, que en nuestro caso es el material aislante térmico, es perfectamente compatible con la capa de impermeabilización y presenta una cohesión y una estabilidad suficiente para proporcionar al sistema la solidez necesaria frente a las solicitaciones mecánicas.

Capa de impermeabilización:

- Se realiza la impermeabilización con un sistema de placas.
- El solape de las placas debe establecerse de acuerdo con la pendiente del elemento que les sirve de soporte y de otros factores relacionados con la situación de la cubierta, tales como zona eólica, tormentas y altitud topográfica.
- Se recibirán o fijará al soporte una cantidad de piezas suficiente para garantizar su estabilidad dependiendo de la pendiente de la cubierta, del tipo de piezas y del solape de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

Condiciones de los puntos singulares:

Nuestra cubierta al ser de tipo inclinada debe respetar las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

Cumbreras y limatesas:

- En las cumbreras y limatesas se disponen de piezas especiales, que solapan 5 cm como mínimo sobre las piezas del tejado de ambos faldones.
- Las piezas del tejado de la última hilada horizontal superior y las de la cumbrera y la limatesa deben fijarse.

Canalones:

- Para la formación del canalón deben disponerse elementos de protección prefabricados o realizados in situ.
- Los canalones deben disponerse con una pendiente hacia el desagüe del 1% como mínimo.
- Las piezas del tejado que vierten sobre el canalón deben sobresalir 5 cm como mínimo sobre el mismo.

Puntos de construcción:

Características exigibles a los productos:

Introducción:

El comportamiento de los edificios frente al agua se caracteriza mediante las propiedades hídricas de los productos de construcción que componen sus cerramientos.

Los productos para aislamiento térmico y los que forman la hoja principal de la fachada se definen mediante las siguientes propiedades:

- La succión o absorción al agua por capilaridad a corto plazo por inmersión parcial ($\text{kg/m}^2 \cdot [\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$) 0,5 ó $\text{g}/(\text{cm}^2 \cdot \text{min})$.
- La absorción al agua a largo plazo por inmersión total (g/cm^3).

Los productos para la barrera contra el vapor se definen mediante la resistencia al paso del vapor de agua ($\text{MN} \cdot \text{s}/\text{g}$ ó $\text{m}^2 \cdot \text{h} \cdot \text{Pa}/\text{mg}$).

Los productos para la impermeabilización se definen mediante las siguientes propiedades, en función de su uso:

- Estanquidad
- Resistencia a la penetración de raíces.
- Envejecimiento artificial por exposición prolongada a la combinación de radiación ultravioleta, elevadas temperaturas y agua.
- Resistencia a la fluencia ($^{\circ}\text{C}$).
- Envejecimiento térmico ($^{\circ}\text{C}$).
- Flexibilidad a bajas temperaturas ($^{\circ}\text{C}$).
- Resistencia a la carga dinámica (mm).
- Alargamiento a la rotura (%).
- Resistencia a la tracción (N/cm^2).

Componentes de la hoja principal de fachadas:

La hoja principal es de placas prefabricadas de hormigón armado sin revestimiento exterior, por lo que será a cara vista.

Control de recepción en obra de productos:

En el pliego de condiciones del proyecto deben indicarse las condiciones de control para la recepción de los productos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.

Debe comprobarse que los productos recibidos:

- Corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto.
- Disponen de la documentación exigida.
- Están caracterizados por las propiedades exigidas.
- Han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra con el visto bueno del director de la obra, con la frecuencia establecida.

En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.2 de la parte I del Código técnico de la Edificación.

Construcción:

Ejecución:

Las obras de construcción del edificio, en relación con esta sección, se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones de ejecución de los cerramientos.

Nuestra obra cumplirá las siguientes condiciones para los diferentes elementos constructivos:

Suelos:

Condiciones de láminas impermeabilizantes:

- Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.
- Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.
- Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.
- La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.
- Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.
- En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambio de dirección.

Condiciones de las arquetas:

Deben sellarse todas las tapas de arquetas al propio marco mediante bandas de caucho o similares que permitan el registro.

Condiciones del hormigón de limpieza:

- El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.
- Cuando deba colocarse una lámina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

Fachadas:

Condiciones de la hoja principal:

Cuando la hoja principal no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma.

Cuando se ejecute la hoja principal debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.

Condiciones de los puntos singulares:

Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.

Cubiertas:

Condiciones de la formación de pendientes:

Cuando la formación de pendientes sea el elemento que sirve de soporte de la impermeabilización, su superficie debe ser uniforme y limpia.

Condiciones de la barrera contra el vapor:

- La barrera contra el vapor debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de aislante térmico.
- Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescrito en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Condiciones del aislante térmico:

Debe colocarse de forma continua y estable.

Condiciones de impermeabilización:

Los solapos deben quedar a favor de la corriente de agua y no deben quedar alineados con los de las hileras contiguas.

Control de ejecución:

El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.

Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.

Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

Control de la obra acabada:

En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.

Mantenimiento y conservación:

En la siguiente tabla se presentan las diferentes operaciones de mantenimiento junto con su periodicidad, y las correcciones pertinentes en el caso de que se detecten defectos, excepto en los muros, ya que nuestra nave no los tiene.

	Operación	Periodicidad
Muros	Comprobación del correcto funcionamiento de los canales y bajantes de evacuación de los muros parcialmente estancos	1 año ⁽¹⁾
	Comprobación de que las aberturas de ventilación de la cámara de los muros parcialmente estancos no están obstruidas	1 año
	Comprobación del estado de la impermeabilización interior	1 año
Suelos	Comprobación del estado de limpieza de la red de drenaje y de evacuación	1 año ⁽²⁾
	Limpieza de las arquetas	1 año ⁽²⁾
	Comprobación del estado de las bombas de achique, incluyendo las de reserva, si hubiera sido necesarias su implantación para poder garantizar el drenaje	1 año
	Comprobación de la posible existencia de filtraciones por fisuras y grietas	1 año
Fachadas	Comprobación del estado de conservación del revestimiento: posible aparición de fisuras, desprendimientos, humedades y manchas	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años
	Comprobación de la posible existencia de grietas y fisuras, así como desplomes u otras deformaciones, en la hoja principal	5 años
	Comprobación del estado de limpieza de las llagas o de las aberturas de ventilación de la cámara	10 años
Cubiertas	Limpieza de los elementos de desagüe (sumideros, canalones y rebosaderos) y comprobación de su correcto funcionamiento	1 año ⁽¹⁾
	Recolocación de la grava	1 año
	Comprobación del estado de conservación de la protección o tejado	3 años
	Comprobación del estado de conservación de los puntos singulares	3 años

Tabla 13: Operaciones de mantenimiento.

3.2.2. Calidad del aire interior.**Generalidades:**

1. En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.
2. El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones

de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado 1.4.2.2 y siguientes. A los efectos de cumplimiento de este apartado se considera válido lo establecido en el procedimiento de la UNE-EN 13779.

Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios:

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- IDA 1 (aire de óptima calidad): hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- IDA 2 (aire de buena calidad): oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- IDA 3 (aire de calidad media): edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiesta, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- IDA 4 (aire de baja calidad)

La categoría del aire interior en el presente proyecto será de IDA 2 en las oficinas, e IDA 3 en la zona de trabajo, almacenamiento, expedición, aseos, troqueles y clichés y dispensing.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación:

1. El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado anteriormente, se calculará de acuerdo con alguno de los cinco métodos que se indican a continuación.

a) Método indirecto de caudal de aire exterior por persona.

Se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 m, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Tabla 14: Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona.

Para locales donde esté permitido fumar, los caudales de aire exterior serán, como mínimo, el doble de los indicados en la tabla 14.

Cuando el edificio disponga de zonas específicas para fumadores, estas deben consistir en locales delimitados por cerramientos estancos al aire, y en depresión con respecto a los locales contiguos.

b) Método directo por calidad del aire percibido.

En este método basado en el informe CR 1752 (método olfativo), los valores a emplear son los de la tabla 15.

Categoría	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

Tabla 15: Calidad de aire percibido, en decipols.

c) Método directo por concentración de CO₂.

Para locales con elevada actividad metabólica (salas de fiestas, locales para el deporte y actividades físicas, etc.), en los que no está permitido fumar, se podrá emplear el método de la concentración de CO₂, buen indicador de las emisiones de biofluentes humanos. Los valores se indican en la tabla 16.

Categoría	ppm (l)
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

Tabla 16: Concentración de CO₂ en los locales.

(l) Concentración de CO₂ (en partes por millón en volumen) por encima de la concentración en el aire exterior.

Para locales con elevada producción de contaminantes (piscinas, restaurantes, cafeterías, bares, algunos tipos de tiendas, etc.) se podrá emplear los datos de la tabla 16, aunque si se conocen la composición y caudal de las sustancias contaminantes se recomienda el método de la dilución del apartado e).

d) Método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie.

Para espacios no dedicados a ocupación humana permanente, se aplicarán los valores de la tabla 17.

Categoría	dm ³ /(s.m ²)
IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Tabla 17: Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente.

e) Método de dilución.

Cuando en un local existan emisiones conocidas de materiales contaminantes específicos, se empleará el método de dilución. Se considerarán válidos a estos efectos, los cálculos realizados como se indica en el apartado 6.4.2.3 de la EN 13779. La concentración obtenida de cada sustancia contaminante, considerando la concentración en el aire de impulsión SUP y las emisiones en los mismos locales, deberá ser menor que el límite fijado por las autoridades sanitarias.

En las piscinas climatizadas el aire exterior de ventilación necesario para la dilución de los contaminantes será de $2,5 \text{ dm}^3/\text{s}$ por metro cuadrado de superficie de la lámina de agua y de la playa (no está incluida la zona de espectadores). A este caudal se debe añadir el necesario para controlar la humedad relativa, en su caso. El local se mantendrá con una presión negativa de entre 20 a 40 Pa con respecto a los locales contiguos.

En edificios para hospitales y clínicas son válidos los valores de la norma UNE 100713.

Dada la colocación de extractores en la zona de manufacturación, se dispondrá de un caudal de renovación del aire de $1\ 408,33 \text{ dm}^3/\text{s}$ que superará con creces el mínimo exigido por cualquier método de cálculo para obtener una calidad del aire interior IDA 3.

En las oficinas y exposición bastará con las puertas y ventanas para asegurar un caudal de aire suficiente que permita una calidad del aire interior de IDA 2, queda explicado detalladamente en el anejo de Protección Contra Incendios.

4. PLAZO DE DURACIÓN DE LAS OBRAS.

El plazo previsto de ejecución del proyecto es de 131 días, empleándose en algunos de los casos 20 trabajadores simultáneamente. En el anejo Estudio de Seguridad y Salud queda detallado.

5. EVALUACIÓN FINANCIERA.

En el correspondiente anejo de evaluación financiera se han especificado y hecho los cálculos correspondientes para determinar que este proyecto es viable.

6. PRESUPUESTO.

Según se adjunta detalladamente en el apartado correspondiente, asciende el presupuesto total de ejecución a la cantidad de 611 658,93 €.

7. CONCLUSIÓN.

Expuesto el objeto y utilidad del presente proyecto, se presenta ante el órgano competente para su aprobación, quedando a disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

ANEJO 1

NORMATIVA GENERAL DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO

ÍNDICE:

1. Introducción	3
2. Normativa básica de obligado cumplimiento	3
2.1. Acciones.....	3
2.2. Agua.....	3
2.3. Aislamiento acústico	3
2.4. Aislamiento térmico	3
2.5. Audiovisuales/ Telecomunicaciones	4
2.6. Barreras arquitectónicas.....	4
2.7. Basura.....	4
2.8. Calefacción, climatización, ACS	4
2.9. Carpintería	5
2.10. Cemento.....	5
2.11. Cubiertas e impermeabilización	5
2.12. Electricidad e iluminación	5
2.13. Energía.....	6
2.14. Estructuras	6
2.15. Estructuras de acero	7
2.16. Estructuras de hormigón	7
2.17. Estructuras de fábrica.....	7
2.18. Medio ambiente	7
2.19. Protección contra incendios.....	7
2.20. Seguridad e higiene en el trabajo	7
2.21. Seguridad de utilización	8
2.22. Vidrios	8
2.23. Yeso	8

1. INTRODUCCIÓN.

La toma de criterios de diseño realizada para la elaboración de este proyecto, debe basarse en el conocimiento de las diferentes normativas y reglamentaciones que regulan la actividad que se propone, de forma que se cumplan en su totalidad.

En este documento se detalla la normativa general de obligado cumplimiento.

2. NORMATIVA BÁSICA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO.

2.1. Acciones.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE-AE “ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN”. Real Decreto 314/2006 (BOE 28/03/2006).
- NORMAS DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de Septiembre de 2002 (BOE 11/10/2002).

2.2. Agua.

- REGLAMENTACIÓN TÉCNICO SANITARIA PARA EL ABASTECIMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD DE LAS AGUAS POTABLES DE CONSUMO PÚBLICO. Real Decreto 1138/90 de 14 de Septiembre de 1990 (BOE 20/09/1990).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 5 “SALUBRIDAD”, EVACUACIÓN DE AGUA. Real Decreto 316/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.3. Aislamiento acústico.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HR “PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO”. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- REGLAMENTO DE PROTECCIÓN DE CONTAMINACIÓN ACÚSTICA EN ANDALUCÍA DECRETO 326/2003, de 25 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de Protección contra la Contaminación Acústica en Andalucía.

2.4. Aislamiento térmico.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 1 “AHORRO DE ENERGÍA”, LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGÉTICA. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- PROCEDIMIENTO BÁSICO PARA LA CERTIFICACIÓN DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS DE NUEVA CONSTRUCCIÓN. Real Decreto 47/2007, de 19 de Enero (BOE 31/01/2007).

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio (BOE 29/07/2007).

2.5. Audiovisuales/ Telecomunicaciones.

- GENERAL DE TELECOMUNICACIONES. Ley 32/2003, de 3 de Noviembre de 2003 (BOE 04/11/2003).

2.6. Barreras arquitectónicas.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB SU “SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN”. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- CONDICIONES BÁSICAS DE ACCESIBILIDAD Y NO DISCRIMINACIÓN DE LAS PERSONAS CON DISCAPACIDAD PARA EL ACCESO Y UTILIZACIÓN DE LOS ESPACIOS PÚBLICOS URBANIZADOS Y EDIFICACIONES. Real Decreto 505/2007, de 20 de Abril (BOE 11/05/2007).
- DECRETO 293/2009, DE 7 DE JULIO, POR EL QUE SE APRUEBA EL REGLAMENTO QUE REGULA LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD EN LAS INFRAESTRUCTURAS, EL URBANISMO, LA EDIFICACIÓN Y EL TRANSPORTE EN ANDALUCÍA.

2.7. Basura.

- RESIDUOS. LEY DE RESIDUOS. NORMAS REGULADORAS EN MATERIAS DE RESIDUOS. Ley 10/1998 de 21 de Abril (BOE 22/04/1998).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HS 2 “SALUBRIDAD”, RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.8. Calefacción, climatización, ACS.

- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) Y SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS. Real Decreto 1751/1998, de 31 de Julio de 1998 (BOE 05/08/1998).
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE DISEÑO Y MONTAJE DE INSTALACIONES SOLARES TÉRMICAS PARA LA PRODUCCIÓN DE AGUA CALIENTE. Orden de 30 de Mayo de 1991, Consejería de Economía y Hacienda, Junta de Andalucía (BOJA 23/04/1991 y 15/05/1991).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN DB HE 4 “AHORRO DE ENERGÍA”, CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA. Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.9. Carpintería.

- Derogación del Decreto 2714/1971 de 14 de Octubre y el Real Decreto 649/1978 de 2 de Marzo, sobre la marca de calidad para las puertas de madera. Real Decreto 146/1989, de 10 de Febrero del Ministerio de Industria y Energía (BOE 14/02/1989).
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUIDOS DEL ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN. Real Decreto 2699/1985, de 27 de Diciembre (BOE 22/02/1986).

2.10. Cemento.

- RECEPCIÓN DE LOS CEMENTOS RC-03. Instrucción para la recepción de cementos. Corrección de errores y erratas del Real Decreto 1797/2003 de 26 de Diciembre del Ministerio de la Presidencia (BOE 13/03/2004).
- MODIFICACIÓN DE LAS REFERENCIAS A LAS NORMAS UNE QUE APARECEN EN EL ANEXO AL REAL DECRETO 1313/1988 de 28 de Octubre, se declara obligatoria la homologación de los cementos para la fabricación de hormigones y morteros para cada tipo de obra (BOE 14/12/2006).
- PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMAS UNE-EN 197-2-2000 A LOS CEMENTOS NO SUJETOS AL MERCADO CE Y A LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE CUALQUIER TIPO DE CEMENTO (BOE 07/06/2006).

2.11. Cubiertas e impermeabilizaciones.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 1 "SALUBRIDAD", PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.12. Electricidad e iluminación.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE 5 "AHORRO DE ENERGÍA", CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE 3 "AHORRO DE ENERGÍA", EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- AUTORIZACIÓN PARA EL EMPLEO DE SISTEMAS DE INSTALACIONES CON CONDUCTORES AISLADOS BAJO CANALES PROTECTORES DE MATERIAL PLÁSTICO. RESOLUCIÓN de 18 de Enero (BOE 19/02/1988).

- REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN. Decreto 3151/1968 de 28 de Noviembre (BOE 27/12/1968 y rectificado en 08/03/1969).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. Decreto 2413/1973 de 20 de Septiembre de 1973. Ministerio de Industria y Energía (BOE 09/10/1973).
- NORMAS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS PARA LA APLICACIÓN DEL REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN. Orden del Ministerio de Industria de 31 de Octubre de 1973 (BOE 27, 28, 29 y 31/12/1973). Modificaciones Orden 19 de Diciembre de 1978 (BOE 13/01/1978 y 06/11/1978, 26/01/1978 y 12/10/1978, 07/05/1979, 22/07/1983 y 26/01/1988).
- REGULACIÓN DE MEDIDAS DE AISLAMIENTO DE LAS INSTALACIONES ELÉCTRICAS. Resolución de la Dirección General de Energía (BOE 07/05/1974).
- REGLAMENTO DE VERIFICACIONES ELÉCTRICAS Y REGULARIDAD EN EL SUMINISTRO DE ENERGÍA. Decreto del Ministerio de Industria de 12 de Marzo de 1954 (BOE 15/04/1954 y 07/04/1979).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2003 (BOE 18/09/2003).
- NORMAS SOBRE ACOMETIDAS ELÉCTRICAS Real Decreto 1955/200 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

2.13. Energía.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE “AHORRO DE ENERGÍA. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.14. Estructuras.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE “SEGURIDAD ESTRUCTURAL”. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- NORMAS PARA LA APLICACIÓN DEL DECRETO DE 20 DE ENERO DE 1966. Resolución de la Dirección General de Industria para la Construcción de 31 de Octubre de 1966 (BOE 09/11/1966).

- MODELOS DE FICHAS TÉCNICAS SOBRE AUTORIZACIÓN DE USO PARA LA FABRICACIÓN Y EMPLEO DE ELEMENTOS RESISTENTES PARA PISOS Y CUBIERTAS. Orden del Ministerio de la Vivienda de 29 de Noviembre de 1989 (BOE 16/12/1989).

2.15. Estructuras de acero.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE A “SEGURIDAD ESTRUCTURAL”, ACERO. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.16. Estructuras de hormigón.

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Real Decreto 1247/2008 de 18 de Julio del Ministerio de Fomento (BOE 22/08/2008).

2.17. Estructuras de fábrica.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE F “SEGURIDAD ESTRUCTURAL”, FÁBRICA. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 27 de Julio de 1988 (BOE 27/07/1988).

2.18. Medio ambiente.

- GESTIÓN INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007 de 9 de Julio (BOJA 20/07/2007).

2.19. Protección contra incendios.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SI “SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO”. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES. Real Decreto 2267/2004 de 3 de Diciembre de 2004 (BOE 17/12/2004).

2.20. Seguridad e higiene en el trabajo.

- DISPOSICIONES MÍNIMAS DE SEGURIDAD Y DE SALUD EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN. Real Decreto 1627/1997 de 24 de Octubre de 1997 del Ministerio de la Presidencia.

2.21. Seguridad de utilización.

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SU “SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN”. Real Decreto 314/2006 de 17 de Marzo de 2006 (BOE 28/03/2006).

2.22. Vidrios.

- CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL. Real Decreto 168/88 de 26 de Febrero de 1988 del Ministerio de Relaciones con las Cortes (BOE 01/03/1988).
- ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS DE FIBRA DE VIDRIO (BOE 05/08 y 27/10/1986).

2.23. Yeso.

- PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE YESOS Y ESCAYOLAS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RY-85. Orden de 31 de Mayo de 1985 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo (BOE 10/06/1985).
- YESOS Y ESCAYOLAS PARA LA CONSTRUCCIÓN Y ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS PREFABRICADOS DE YESOS Y ESCAYOLAS. Real Decreto 1312/1986 de 25 de Abril de 1986 (BOE 01/07/1986).

ANEJO 2

FICHA URBANÍSTICA

FICHA URBANÍSTICA

TRABAJO: Proyecto Técnico de diseño de una industria de transformación de cartón.

TITULAR: Elisa Isabel Gálvez Urrutia.

EMPLAZAMIENTO/ SITUACIÓN:

Polígono Industrial “La Redonda” OE-1-I-LR. Parcela Esquina C/IX y C/III

CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS:

- Ancho de calles en punto medio (m).....8
- Superficie del terreno (m²).....3983.80
- Longitud de fachada (m).....70.88
- Fondo mínimo (m).....55.57
- Diámetro inscrito (m).....----

SERVICIOS URBANÍSTICOS:

- Calzada pavimentada.....Si
- Encintado de aceras.....Si
- Suministro de agua.....Si
- Suministro de baja tensión..... Si
- Alumbrado público.....Si
- Alcantarillado.....Si

CONDICIONES URBANÍSTICAS:

Planeamiento que le afecta: P.G.O.U. del Excmo. Ayuntamiento de EL Ejido
 Ordenanzas del Sector OE-1-I-LR (Actividad Industrial 1)
 Polígono Industrial “La Redonda”

Calificación de suelo: Suelo para actividades económicas industriales (AE1)

ORDENANZAS:

Parcela mínima.	Norma: 1000 m ²	Proyecto: 3983.80 m ²
Diámetro mínimo.	Norma: 25 m ²	Proyecto: ----
Ocupación máxima.	Norma: 80%	
Fondo máximo.	Norma: libre	
Separación entre linderos:		
Calle.	Norma: 5 m	
Fondo.	Norma: libre	
Lateral.	Norma: libre	
Altura máxima.	Norma: 2 plantas	

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

ANEJO 3

ESTUDIO GEOTÉCNICO

INDICE:

1. Introducción y objetivos	3
2. Inspección in situ	3
3. Prospecciones y ensayos	3
3.1.Trabajos de campo	3
3.2.Ensayos de laboratorio	4
3.3.Modelo geotécnico deducido	4
4. Conclusiones	5
4.1.Condicionantes geotécnicos	5
4.2.Tipo de cimentación	5
4.3.Presión admisible por hundimiento	6
4.4.Presión admisible por limitaciones de asiento	7
4.5.Otras consideraciones	8
Situación de los ensayos	9
Sondeos a rotación	11
Ensayos de penetración dinámica	13
Ensayos de laboratorio	18
Cálculos de asientos de la cimentación	21

1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

El presente documento recoge el Informe Geotécnico.

En él se pretenden definir las condiciones geotécnicas, geomecánicas y constructivas que resulten relevantes para la ejecución de la cimentación de:

Nave industrial en Polígono Industrial 'Redonda' en El Ejido, Almería.

Para la realización del mismo, hemos utilizado el Código Técnico de la Edificación: CTE DB SE-C.

2. INSPECCIÓN IN SITU

La parcela donde se pretende edificar se encuentra en la localidad almeriense de El Ejido, provincia de Almería, concretamente en el Polígono Industrial 'La Redonda'. Tiene una superficie de 3983.80 m² que serán ocupados parcialmente por la edificación proyectada en 1000 m²:

Nave industrial de planta baja.

El solar tiene morfología rectangular y limita por dos de sus lados con edificaciones existentes.

En el momento de realizar los trabajos de campo, el solar presenta una topografía prácticamente plana y sin desniveles encontrándose a cota del vial de acceso.

3. PROSPECCIONES Y ENSAYOS

3.1. TRABAJOS DE CAMPO

Los trabajos de campo han consistido en:

- Realización de **UN (1)** Sondeo a Rotación con recuperación continua de testigo.

Sondeo	Profundidad	Cota Relativa
SR-1	-6.00 m	T.N.

- Realización de **TRES (3)** ensayos In Situ tipo SPT/Puntaza Ciega.

Sondeo	Tipo	Profundidad	Golpeo
SR-1	Puntaza	2.00-2.60	14/24/23/21
SR-1	Puntaza	4.10-4.70	15/23/36/35
SR-1	Puntaza	6.00-6.60	12/13/13/10

- Obtención de **UNA (1)** Muestra Alterada.

Denominación	Sondeo	Profundidad (m)	Tipo
S1-M1	SR-1	1.20-1.80	Muestra Alterada

- Realización de **CUATRO (4)** ensayos de penetración dinámica.

Denominación	Profundidad (m)	Cota relativa (m)	Situación
P-1	8.2	T.N.	Ver Anejo 1.
P-2	7.6	T.N.	Ver Anejo 1.
P-3	7.4	T.N.	Ver Anejo 1.
P-4	9.8	T.N.	Ver Anejo 1.

En los anexos se muestra la localización y resultados de la totalidad de los ensayos de campo realizados.

3.2. ENSAYOS DE LABORATORIO

En la tabla se pueden ver los diferentes ensayos realizados a la muestra obtenida a partir del sondeo que se ha efectuado.

Muestras	Ensayos	Norma
S1-M1	Granulometría por tamizado Límites de Atterberg Contenido en sulfatos	UNE 103101 UNE 7377 y 7378 UNE 103202

Los resultados de los análisis de laboratorio de dichas muestras se pueden consultar en el Anejo 4.

3.3. MODELO GEOTÉCNICO DEDUCIDO

DEPÓSITO DETRÍTICO:

Unidad constituida por arenas limosas micáceas con gravas de color marrón anaranjado. Se le estima a la unidad un espesor superior a 10 metros.

A partir de los ensayos de laboratorio realizados a las muestras analizadas, esta unidad se puede clasificar según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (**USCS**) como gravas limosas, mezcla de grava, arena y arcilla (**GM**), **NO PLÁSTICOS**, y con un **CONTENIDO EN SULFATOS de 184 ppm**.

Geomecánicamente, presenta un **COMPORTAMIENTO FRICCIONANTE** con una **COMPACIDAD MEDIA-DENSA**.

Situándonos del lado de la seguridad hemos considerado un **N30calc = 15-22**.

Ante la ausencia de más datos y basándonos en correlaciones empíricas deducibles de materiales con características y compacidad similares, se le asignan los siguientes parámetros geomecánicos ($\phi = 31^\circ$, $C = 1,5 \text{ Kg/cm}^2$, $\gamma_a = 1,90 \text{ Tn/m}^3$, $E = 135\text{-}200 \text{ Kg/cm}^2$, **Coef. Poisson=0,2**).

4. CONCLUSIONES

4.1. CONDICIONANTES GEOTÉCNICOS

Garantizar el apoyo de la cimentación no por debajo de los 10 metros de la capa mencionada.

El nivel freático no ha sido detectado en las prospecciones realizadas.

4.2. TIPO DE CIMENTACIÓN

A raíz de los resultados obtenidos mediante los ensayos realizados, se recomienda resolver el apoyo del edificio proyectado mediante:

CIMENTACIÓN DIRECTA con ZAPATAS AISLADAS o CORRIDAS empotradas en depósito detrítico. Esto supone una profundidad mínima de apoyo (Pf) y un empotramiento mínimo efectivo (Df) de:

$$Pf = 1,0 \text{ m}$$

$$Df = 1,0 \text{ m}$$

respecto a la cota de realización de los ensayos.

Resultará de especial importancia que la dirección de obra verifique, mediante personal técnico cualificado que la cimentación se realiza no por debajo de los 10 metros de profundidad establecida, con el fin de minimizar la posible existencia de asientos diferenciales.

En el caso de no coincidir el modelo planteado en este informe con el material encontrado deberá ponerse inmediatamente en conocimiento de los autores del mismo.

Todas las profundidades dadas en el presente informe, se refieren a la rasante actual del terreno, en la fecha de ejecución de los trabajos de campo.

A continuación se describen los métodos analíticos utilizados para el cálculo de la presión admisible frente a hundimientos y asientos.

4.3. PRESIÓN ADMISIBLE POR HUNDIMIENTO

La presión admisible a efectos de hundimiento se determinará mediante el trinomio de Terzaghi-Peck modificado en 1968 por Brinch-Hansen mediante la inclusión de los factores de forma (S):

$$Q_{adm}(h) = \frac{1}{F} \times \left[(C \times N_C \times S_C) + (D_{SUP} \times D_f \times N_q \times S_q) + (0.5 \times D_{INF} \times B \times N_\gamma \times S_\gamma) \right]$$

$$S_q = 1 + \left(0.2 \times \frac{B}{L} \right)$$

$$S_q = 1 + \left(\tan \phi \times \frac{B}{L} \right)$$

$$S_\gamma = \frac{1 + \left(0.2 \times \frac{B}{L} \right)}{1 + \frac{B}{L}}$$

Consideramos los parámetros:

$$C \text{ (cohesión; Kp/cm}^2\text{)} = 1,5$$

$$\phi \text{ (ángulo de rozamiento interno; grados)} = 31^\circ$$

$$D_{INF} \text{ (densidad aparente del terreno bajo nivel de cimentación; T/m}^3\text{)} = 1,90$$

$$D_f \text{ (empotramiento efectivo; m)} = 1,0$$

$$F \text{ (coeficiente de seguridad)} = 3$$

4.4. PRESIÓN ADMISIBLE POR LIMITACIÓN DE ASIENTOS

Con el fin de evitar posibles patologías en las edificaciones a construir se contempla, en general, una limitación de la carga admisible a transmitir al terreno en función de los asientos esperados para evitar distorsiones angulares (β) inferiores a $\beta = 1/500$.

Como norma general, se aceptan asientos diferenciales máximos de 1,5 a 2,5 cm para luces medias de pórticos entre 5 y 7 m dependiendo del tipo de terreno y del tipo de cimentación superficial. Todas estas consideraciones se establecen para apoyos situados a la misma cota. En caso de existir diferencia de cota entre apoyos habría que tener en cuenta a la hora de establecer el asiento máximo admisible, su incidencia en la distorsión angular con el fin de no superar $\beta = 1/500$.

En el presente Informe Geotécnico se ha utilizado la expresión propuesta por Steinbrenner basada en el método elástico. El desarrollo analítico de este cálculo se muestra en el Anejo 5. Los parámetros de elasticidad adoptados han sido: Depósito detrítico:

$E_s = 135-200 \text{ Kg/cm}^2$

Coef. Poisson= 0,2

Espesor >10 m

Resultando el valor de carga admisible para asientos diferenciales máximos de 1,5 cm de: **1,5 Kp/cm²**.

Por tanto, y a raíz de los resultados obtenidos, se recomienda no superar la carga inferior obtenida entre las calculadas por hundimiento y asientos diferenciales para las dimensiones de cimentación previstas:

$$\mathbf{P_{adm} = 1,5 \text{ Kp/cm}^2}$$

4.5. OTRAS CONSIDERACIONES

Excavabilidad: la excavabilidad esperada es MEDIA por lo que NO SERA necesario el uso de martillo percutor para realizar la excavación prevista.

Nivel freático: En los ensayos realizados no se ha detectado la presencia del nivel freático hasta la profundidad reconocida, en la fecha de ejecución de los mismos.

Agresividad: A partir de los análisis de laboratorio realizados a la muestra obtenida, se ha detectado un **CONTENIDO EN SULFATOS BAJO** 184 ppm. Por tanto, según la EHE 2008, no será necesario el uso de cemento sulforresistente en la fabricación del hormigón del cimiento.

Sismicidad: Sísmicamente, el área queda englobada dentro de la zona de intensidad media, con aceleración sísmica básica "Ab" igual o superior a 0,14 g siendo por tanto recomendable la aplicación de la Norma Sismorresistente (NCSE-02). El coeficiente ponderado de suelo a aplicar será $C=1,35$.

Cabe destacar que la tipología de cimentación planteada, profundidad de apoyo y tensión admisible del terreno se establecen a partir del estado de la parcela en el momento de realización de los trabajos de campo.

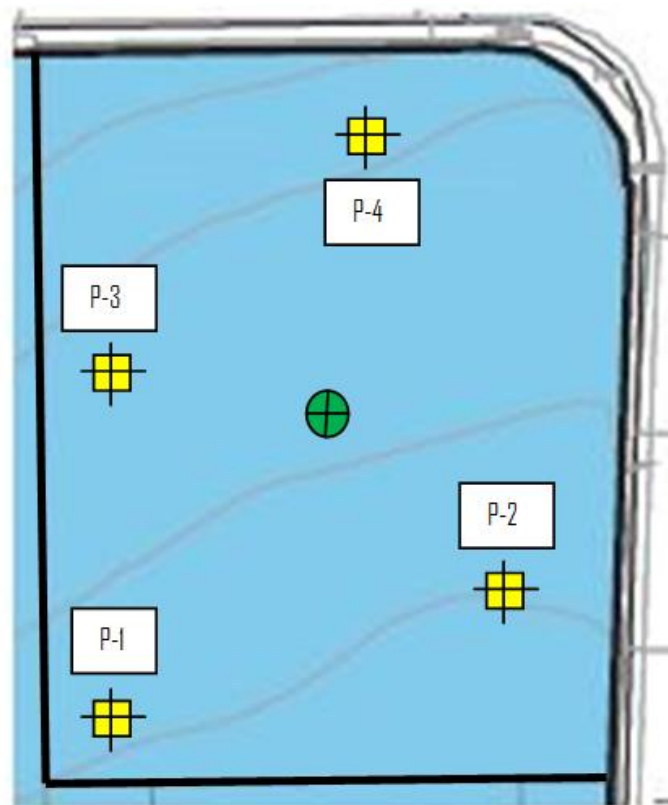
El modelo geomecánico deducido y las conclusiones planteadas en el presente informe se circunscriben a los puntos ensayados. No puede garantizar la no existencia de anomalías puntuales en las zonas no ensayadas de la parcela que presenten diferencias con el modelo deducido. En este sentido se recomienda que todo el proceso de cimentación sea supervisado por personal técnico cualificado con el fin de comprobar posibles anomalías puntuales en el modelo geomecánico planteado, que en el caso de aparecer, deberán ser inmediatamente comunicadas al autor del presente informe.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia
Fdo:


Almería, a 9 de Enero de 2012


SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS

SITUACIÓN DE LOS ENSAYOS



LEYENDA

Sondeos a rotación 

Ensayos de Penetración Dinámica 

SONDEOS A ROTACIÓN

SONDEOS A ROTACIÓN

SONDEO A ROTACIÓN	Obra: Nave Industrial en el Polígono Industrial 'La Redonda' en El Ejido (Almería)
	Profundidad: 6 m
	Cota: 0 m
	Nivel freático: NO PRESENTA
	Muestra: Muestra tipo alterada

ENSAYOS PARA LA CLASIFICACIÓN	Granulometría (% que pasa)	Tamiz 0.08 UNE	25
		Tamiz 2 UNE	49
		Tamiz 20 UNE	89
	Lim. De Atterb.	Índice de Plasticidad	N.P.
	Análisis Químicos	Sulfatos	189 ppm
		Sales Solubles	-
		Materia Orgánica	-
		Ca(CO)₃	-

Clasificación del suelo según el Sistema Unificado de Clasificación de Suelos (USCS): SM (arenas limosas, mezcla de arena y limo).

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA

Nº de ensayo: P-1

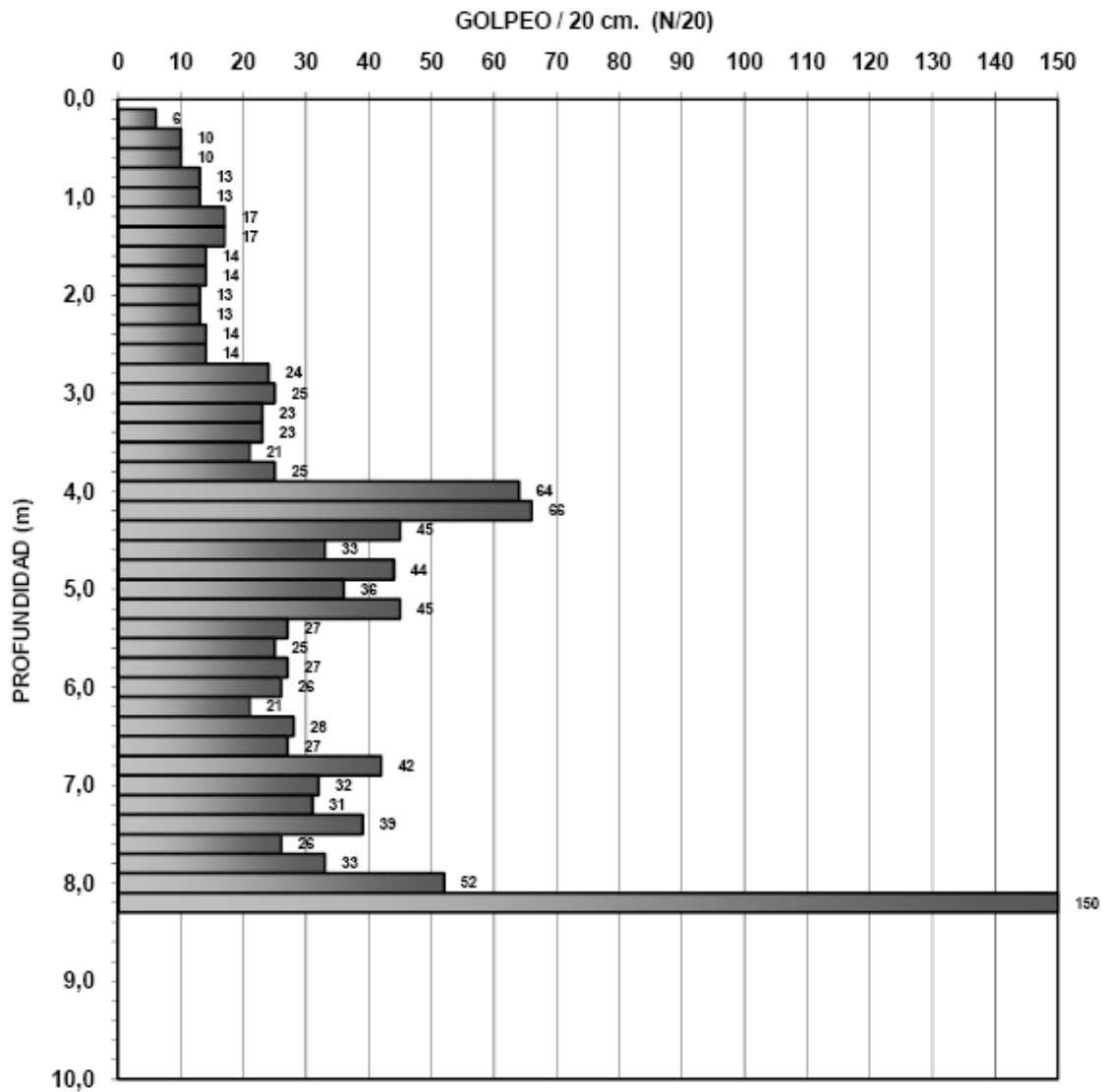
Peso de la maza de golpeo: 63,5 Kg

Altura de caída libre: 50 cm

Sección de la punta: 16 cm²

Longitud parcial del varillaje: 1 m

Diámetro exterior del varillaje: 33 mm



Nº de ensayo: P-2

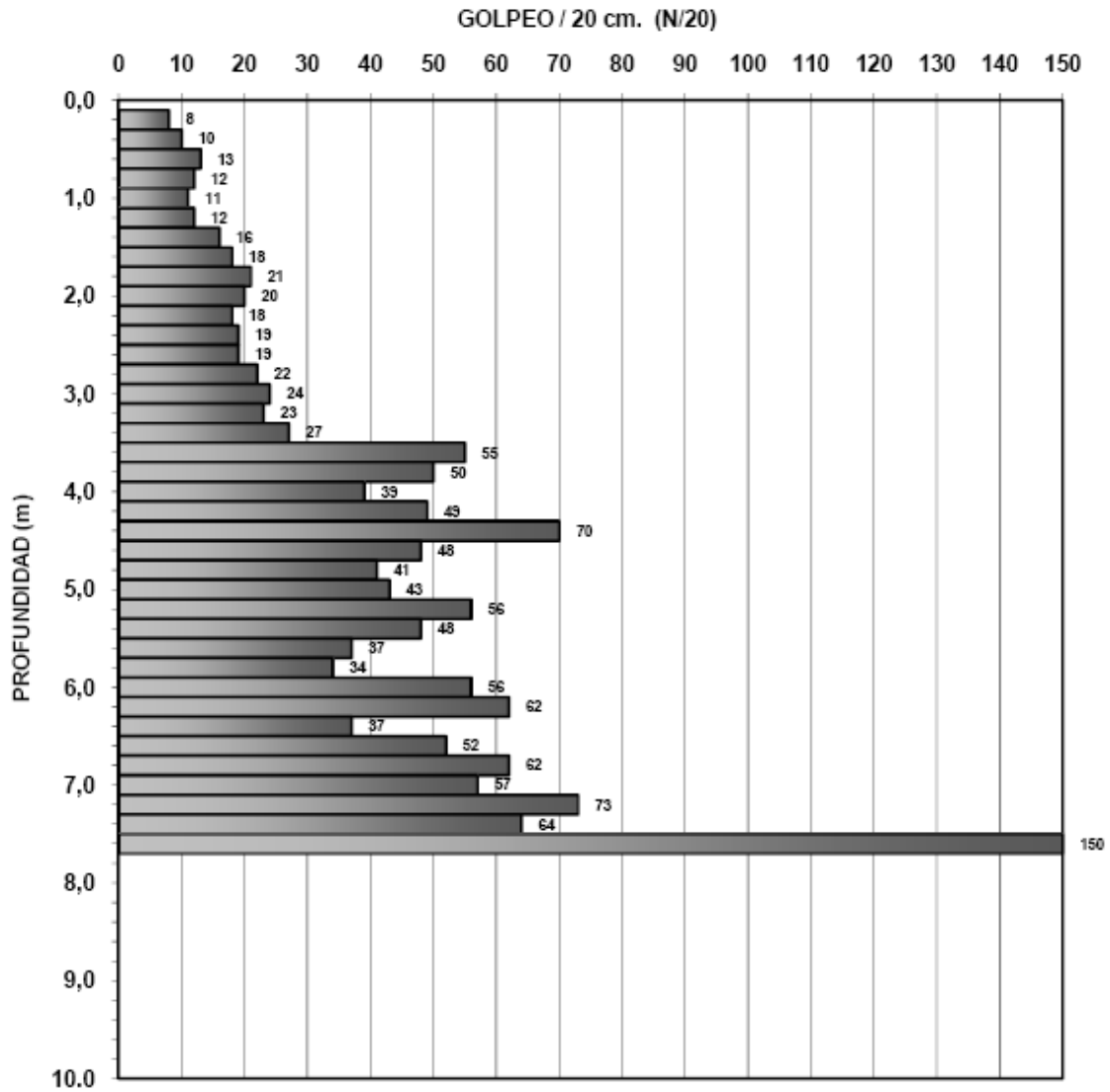
Peso de la maza de golpeo: 63,5 Kg

Altura de caída libre: 50 cm

Sección de la punta: 16 cm²

Longitud parcial del varillaje: 1 m

Diámetro exterior del varillaje: 33 mm



Nº de ensayo: P-3

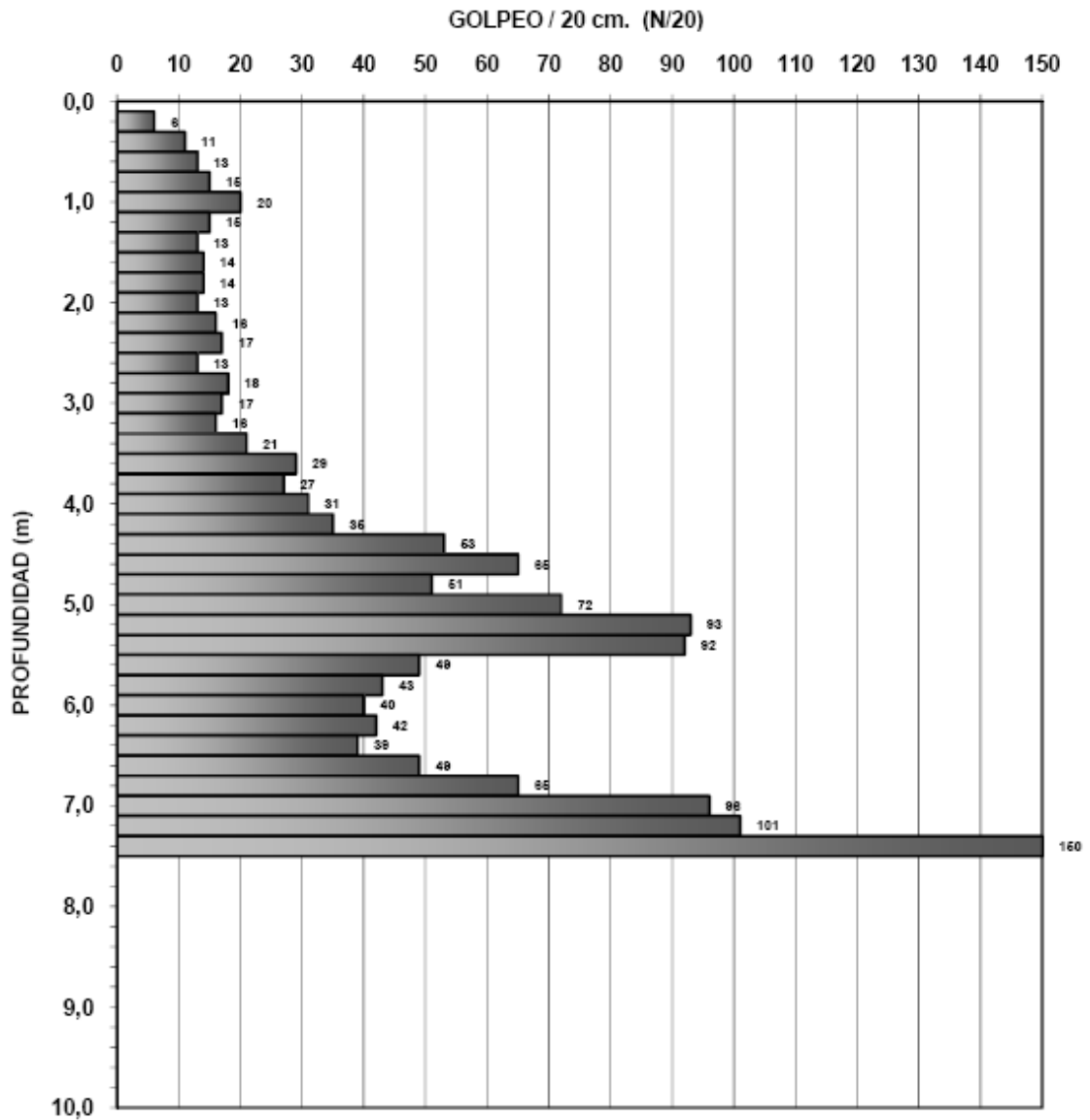
Peso de la maza de golpeo: 63,5 Kg

Altura de caída libre: 50 cm

Sección de la punta: 16 cm²

Longitud parcial del varillaje: 1 m

Diámetro exterior del varillaje: 33 mm



Nº de ensayo: P-4

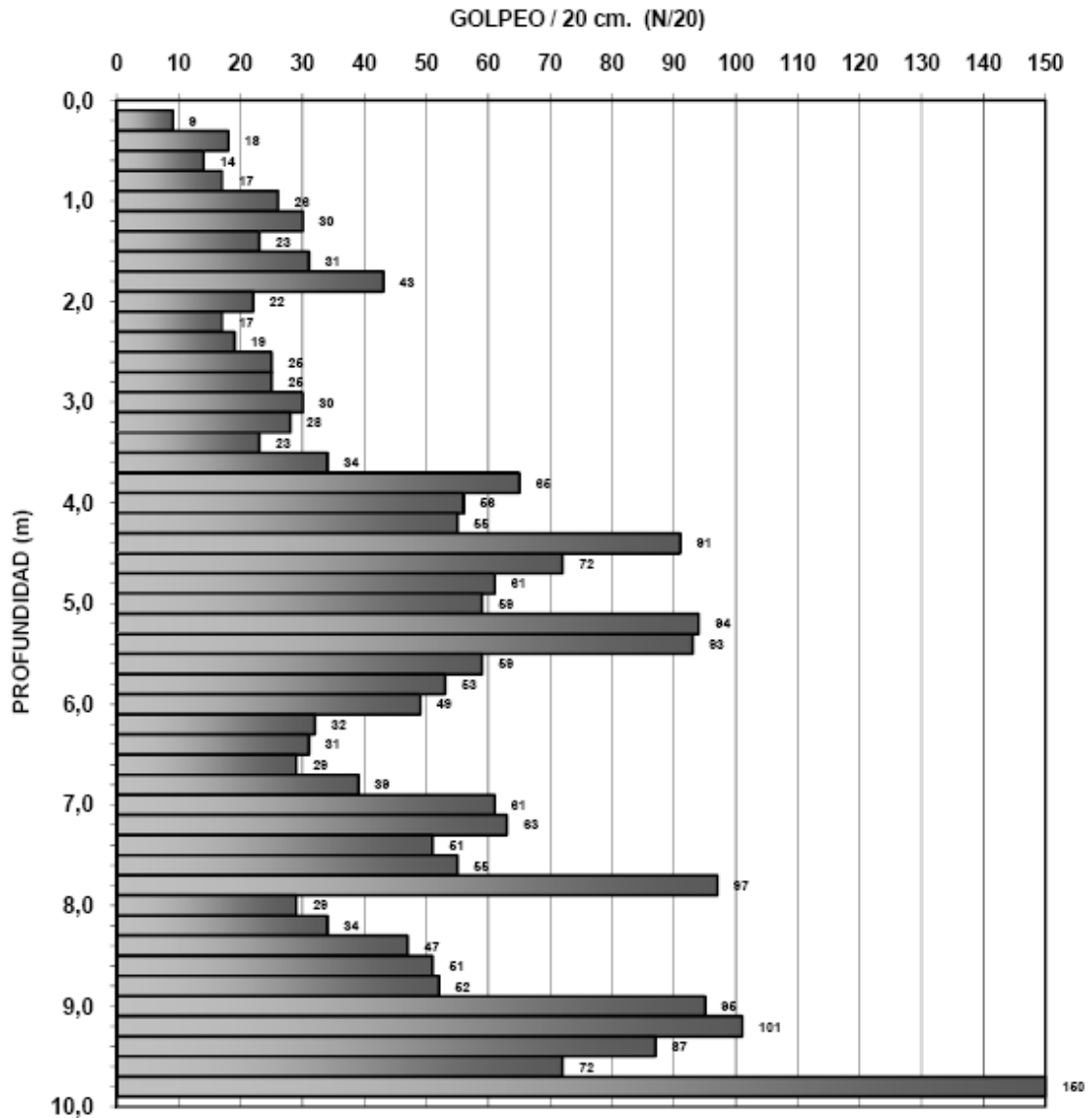
Peso de la maza de golpeo: 63,5 Kg

Altura de caída libre: 50 cm

Sección de la punta: 16 cm²

Longitud parcial del varillaje: 1 m

Diámetro exterior del varillaje: 33 mm



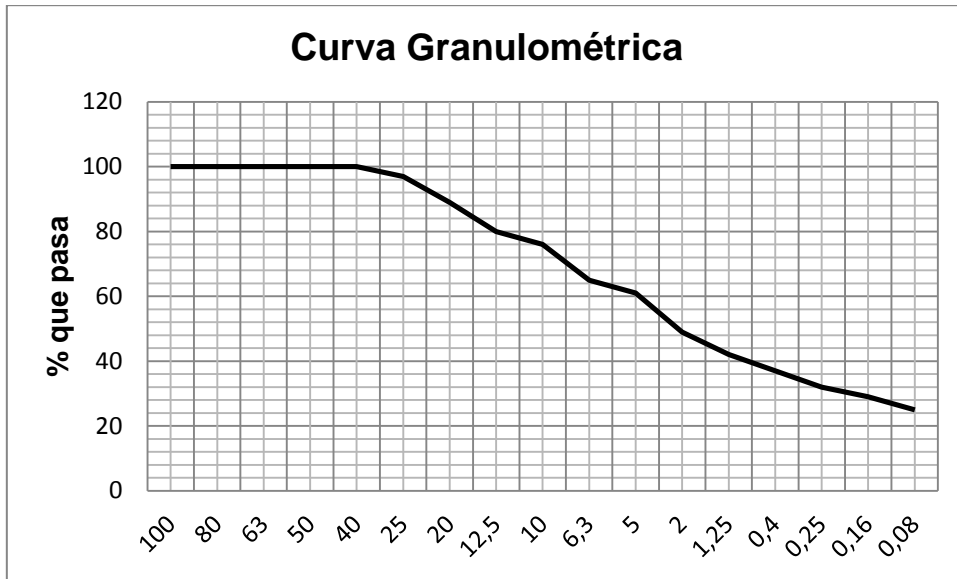
ENSAYOS DE LABORATORIO

ENSAYOS DE LABORATORIO

Ensayos realizados para la caracterización de suelos
Preparación de muestras para los ensayos de suelos. UNE 103100:1995
Granulometría de suelos por tamizado. UNE 103101:1995
Límite líquido por el método de la cuchara. UNE 103103:1994
Límite plástico UNE 103104:1993
Contenido de sulfatos solubles en suelos/aguas. Anejo nº 5 de EHE 2008 y UNE 103201:1996

Determinación de los límites de Atterberg	
Índice de plasticidad	N.P.

Tamiz (mm)	% Pasa
100	100
80	100
63	100
50	100
40	100
25	97
20	89
12,5	80
10	76
6,3	65
5	61
2	49
1,25	42
0,4	37
0,25	32
0,16	29
0,08	25
Gravas D>5mm %	39
Aren y Gravillas D>2mm %	12
Arenas D>8mm %	23
Limos y arcillas %	25
Clasificación USCS	GM



CÁLCULOS DE ASIENTOS DE LA CIMENTACIÓN

CÁLCULOS DE ASIENTOS DE LA CIMENTACIÓN

Descripción del método empleado:

Se utilizará el método de Steinbrenner, que es un método elástico que permite el cálculo de asientos considerando los parámetros elásticos de las capas subyacentes.

Expresión de cálculo:

$$S_z = \frac{p \times b}{2 \times E} [A\phi_1(a, b, z) - B\phi_2(a, b, z)]$$

p: carga

a y b: dimensiones de la cimentación

E: módulo de Young o de elasticidad

A: $1-n^2$

B: $1-n-2n^2$

n: coeficiente de Poisson

z: profundidad

Φ_1 y Φ_2 : Funciones de a, b y z

Con esta expresión se obtiene el asiento a una profundidad 'z', en la que cada uno de los operadores representa lo anteriormente citado.

Datos generales:

Presión admisible: 1,5 Kp/cm²

Profundidad de cimentación: 1 m

Densidad aparente: 1,9 Tn/m³

Descarga del terreno: 0,18 Kp/cm²

Presión Neta: 1,32 Kp/cm²

Perfil Geotécnico por debajo de la cimentación:

Depósito detrítico: espesor >10 m

Modulo de Elasticidad: 135-200 Tn/m³

Coefficiente de Poisson: 0,2

Resultados:

Asiento (cm)	Largo (m)		
Ancho (m)	1	2	3
1,5	0,918	1,154	1,248
2,5	0,918	1,330	1,463

Asientos obtenidos para diferentes dimensiones de la cimentación a la tensión admisible de 1,5 Kp/cm².

ANEJO 4

PROCESO PRODUCTIVO

INDICE:

1. Aspectos que caracterizan el cartón ondulado.....	3
2. Transformación del cartón ondulado: de plancha a embalaje.....	3
2.1.Cuerpos de la línea de producción	4
3. Diagrama de flujo	11
4. Distinción de las zonas de trabajo	12
4.1.Zona de almacén.....	13
4.2.Zona de trabajo	13
4.3.Zona de dispensing	13
4.4.Zona de cliché y troqueles.....	14
4.5.Zona de expedición	14
5. Régimen de trabajo y personal	14
Especificaciones técnicas de la línea de producción.....	16

1. ASPECTOS QUE CARACTERIZAN EL CARTÓN ONDULADO

El cartón ondulado permite la manipulación, el almacenamiento, la entrega y la presentación de los productos; es un elemento imprescindible para el transporte de los productos, ya que conserva su calidad original, desde los lugares de producción hasta su destino final.

Es, hoy día, el material número uno de embalaje, porque es el único que cumple simultáneamente funciones tan distintas como:

- Agrupación de productos.
- Protección de éstos contra impactos, vibraciones, luz, manipulación externa, el almacenamiento y la entrega.
- Identificación de los productos.
- Presentación y promoción, mediante la utilización de las cubiertas exteriores como soporte de información y publicidad.

Gracias a su gran adaptabilidad, el cartón ondulado es un embalaje hecho a medida, concebido y realizado para responder específicamente y al menor coste, a todas las necesidades del usuario, cumple con las exigencias de transporte y distribución por sus cualidades prácticas y es un excelente soporte para la impresión.

Por otra parte, es un material que se puede recuperar, que en la industria papelera se recupera y se recicla para fabricar nuevos embalajes.

El embalaje de cartón ondulado se emplea en todos los sectores industriales, agricultura y servicios.

2. TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN ONDULADO: DE PLANCHA A EMBALAJE

El embalaje de cartón ondulado es un volumen constituido a partir de una plancha rígida hecha de papeles, cuya forma y presentación se adaptan al producto que hay que embalar.

La plancha de cartón es el elemento de base para la realización del embalaje.

La fabricación de una plancha siempre empieza por la impresión de la plancha. Después vienen las operaciones de ranurado, hendido de la aristas y troquelado.

Para obtener las cuatro caras laterales del embalaje, es necesario doblar la plancha de cartón siguiendo las 4 líneas hendidas: 3 aristas más la pestaña de unión. La realización de las solapas con sus dimensiones definitivas y el cierre de los paneles, precisan un corte en las extremidades de las cuatro líneas hendidas y el troquelado de una pestaña o junta de unión.

Luego sólo resta proseguir con el plegado y la unión de las dos extremidades de la plancha por medio de la pestaña de unión, esto es el acabado.

El embalaje formado de esta manera se representa en plano; ya está listo para ser montado por el usuario, es decir, listo para recibir el contenido. De un estado plano pasará a tener volumen.

Para facilitar el envío, hay que reagrupar los embalajes por lotes, contarlos, empaquetarlos y paletizarlos; estas son las etapas de empaquetado y paletización.

Cada operación se realiza en un cuerpo de una línea de producción.

2.1. CUERPOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.

Cargador:



Ilustración 1: Cargador / Desapilador

Para situar la plancha de cartón en la máquina de transformación, se tiene en cuenta:

- El empuje, es decir, la dirección en la que avanza la plancha en el interior de la máquina.
- La apertura máxima que permite la máquina, que se presenta en sentido longitudinal (paralela al sentido de movimiento de la máquina de transformación).

Para asegurar un ritmo elevado de producción, toda operación de transformación requiere:

- Un apilamiento homogéneo y regular de las planchas en el punto de alimentación de la máquina: la introducción.
- Un dispositivo de recepción y apilamiento de las planchas transformadas al salir de la máquina: el apilado.

En este caso, el cuerpo a tratar es el cargador.

Antes de cargar las planchas es preciso desapilarlas, para ellos se utilizan los cargadores, que introducen automáticamente las planchas en la máquina.

La pila se va dividiendo en paquetes y las planchas se van introduciendo por intervalos regulares. Los cargadores son imprescindibles en las máquinas de transformación de grandes formatos como es nuestro caso.

Grupo impresor:

La operación de impresión se hace en varios módulos de impresión.

Función: reproducir directamente sobre la plancha de cartón un grafitismo de uno o varios colores.

Principios: la impresión del cartón ondulado es parecida a la de los materiales en hojas de papel.

Consiste en:

- La transferencia de la tinta de un dispositivo entintador a una forma impresora: el cliché.



Ilustración 2: Detalle de un cliché

- La aplicación de la tinta en la superficie de la plancha mediante una ligera presión mecánica.

El tipo de impresión utilizado es la flexografía.

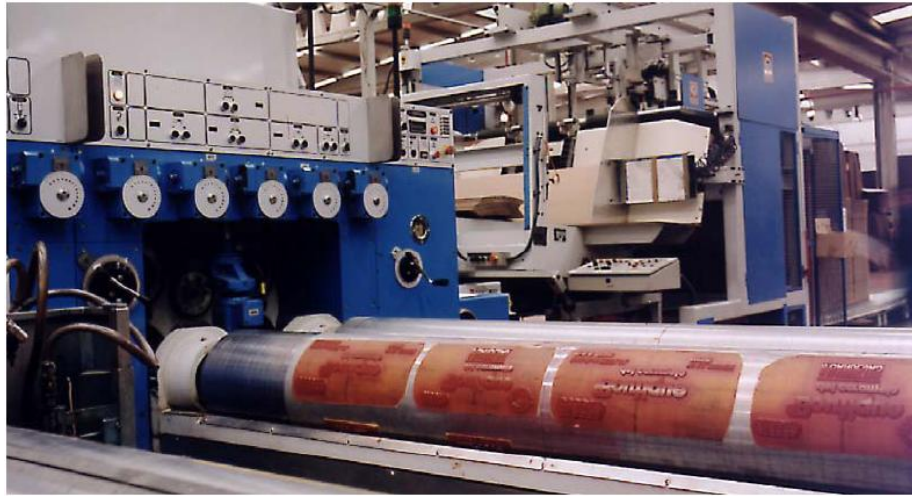


Ilustración 3: Grupo impresor flexográfico

La impresión del embalaje cumple con estos tres requisitos:

- Informar es proporcionar el nombre y la dirección del fabricante y facilitar la mayor cantidad de información práctica sobre el producto. Es además asegurar la identificación del fabricante gracias a la impresión del número de lote, del número de fabricación, del código de barras, etc.
- Diferenciar es indicar el nombre y la marca del producto, con el fin de orientar al consumidor ante la elección entre productos, distinguiendo las cualidades del mismo producto a través de la información presentada o indicando las principales características del producto.
- Decorar es hacer que el embalaje sea lo más atractivo posible, para facilitar de esta manera la promoción y la publicidad del producto.

Los embalajes para distribución o publicidad en los puntos de venta han de recurrir forzosamente al poder cautivador y atractivo de la representación fotográfica hecha en unos 3 ó 4 colores como mínimo. En nuestro caso, la impresión podrá ser de hasta 7 colores. Su función como medio publicitario predomina sobre la función protectora, que está subordinada a su calidad mecánica pura. Este es el caso de los expositores, paneles, paquetes, estuches, etc. y también cada vez más, de las bandejas para frutas y de los embalajes para agrupar productos.

En la flexografía, el cliché es de polímero. Las tintas flexográficas son fluidas, hechas a base de agua y se secan muy rápidamente por penetración en el papel substrato de la plancha de cartón ondulado.

La impresión sobre la plancha de cartón ondulado, material elástico en virtud del ondulado y por consiguiente deformable, es más difícil de realizar que la impresión sobre papel o sobre una película plástica, ya que estos son materiales densos y compactos. Todas las técnicas de impresión que se usan en la actualidad tienen en común el inconveniente de que exigen una presión mecánica de mayor o menor intensidad, según cada caso. Esto acarrea un riesgo de aplastamiento del cartón, es decir, provoca una reducción del espesor y esto, a su vez, una pérdida de resistencia al aplastamiento.

Los clichés flexográficos son blandos y cuidadosamente rectificadas. Por lo tanto exigen una presión casi nula en el contacto con la plancha de cartón, así la pérdida de resistencia de la plancha de cartón ondulado por aplastamiento es prácticamente nula.

Un cilindro entintador provisto de un cilindro dosificador lleva la tinta hasta el cliché.

La calidad de la impresión depende de:

- La naturaleza de la superficie a imprimir, absorción de la tinta de la cara exterior.
- El estado en el que se encuentra la superficie completamente plana, o con ondulaciones y rugosidades.
- El tipo de ondulado.

La flexografía permite elevar el ritmo de la producción. Actualmente es el procedimiento de impresión más utilizado.

Las tintas hechas a base de agua y de secado rápido, permiten llevar a cabo la operación sin necesidad de volver a alimentar las planchas y dan como resultado unas impresiones sumamente satisfactorias.

Troqueladora:

La evolución del mercado, particularmente la mecanización del embalaje, impone límites de tolerancia dimensionales que son cada vez más ajustados, y formas de embalajes cada vez más complejas.

Consecuentemente, solo el proceso de troquelado permite responder ante ciertas dificultades tanto si se trata de cajas de solapas como de otros embalajes.

Las troqueladoras desempeñan la función de troquelar y hender la plancha siguiendo la forma geométrica correspondiente a la forma definitiva del embalaje.

Los sistemas de troquelado incluyen una introducción de la plancha de cartón entre el troquel y la base opuesta que sirve de punto de apoyo para éste.

El troquel es el elemento funcional de la máquina que incluye las partes activas en relieve colocadas sobre un chasis o un cilindro. Se aplica normalmente por la cara interna del embalaje.

Consiste en:

- Una base de madera que encajan las cuchillas.
- Las regletas cortadoras y/o hendedoras. La forma geométrica que estas describen determinará la forma que tendrá el embalaje final.
- Los dispositivos de eyección de corte.

Las cuchillas se distinguen por su:

- Altura y espesor.
- Funciones hendidoras, perforadoras, cortadoras, troqueladoras.
- Perfil.

La base opuesta está formada por un cilindro de caucho que sirve de apoyo para el troquelado.

Cada tipo de embalaje necesita un troquel específico cuyo coste siempre es inferior al coste de los utilizados por la competencia para otros materiales de embalaje como plástico moldeado. Según el tamaño, formato del pedido, se puede hacer un troquel múltiple que de una sola pasada producirá varios embalajes.

Para ello se utilizan varios sistemas:

- Vibraciones.
- Chorros de aire comprimido.
- Contratroquel.

En nuestro caso el tipo de troquelado es rotativo y sus características principales son:

- El troquel es cilíndrico y las cuchillas van montadas sobre una base de madera en forma de concha que se acopla al cilindro.
- La base opuesta también es cilíndrica y está hecha con un material flexible como el caucho.
- El movimiento es continuo.

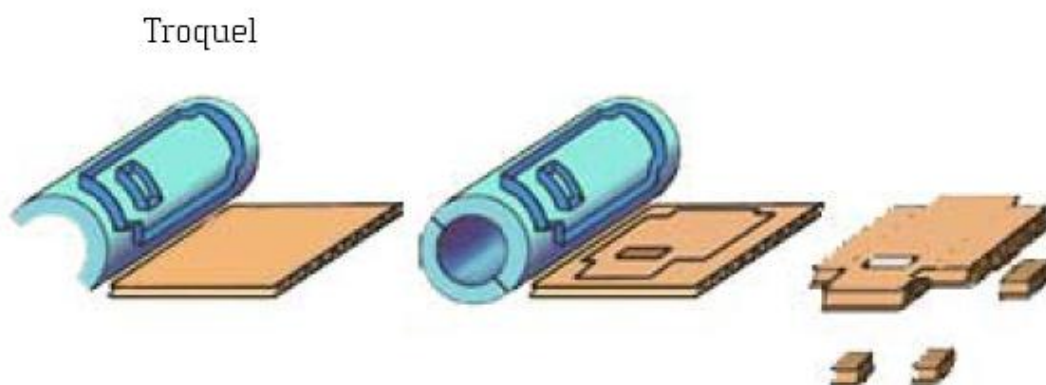


Ilustración 4: Troquelado rotativo

Las troqueladoras suelen estar equipadas con un separador de puntos de enganche para el troquelado en varias poses: cuando en un mismo golpe el troquel confecciona varias cajas troqueladas idénticas para aprovechar al máximo la superficie de la plancha.



Ilustración 5: Detalle de separado del punto de enganche

Las planchas troqueladas quedan unidas entre sí por pequeños puntos de enganche intermitentes con lo que se mantiene la cohesión de la plancha mientras avanza por la máquina.

A la salida de la troqueladora, el separador rompe los puntos de enganche.

La troqueladora rotativa tiene la ventaja de abordar el corte total del embalaje de grandes dimensiones.

Partidor

En la línea de producción, una vez obtenido el embalaje, se dispondrá de un partidor de alta velocidad que ordenará de forma automática el embalaje obtenido.

La primera pinza rompe automáticamente los paquetes de hojas y la segunda rompe los paquetes de hojas en poses. Cada paquete se posiciona en función de la ordenación de paletización deseada. La capa puede ser volteada (lado impreso arriba) según convenga.

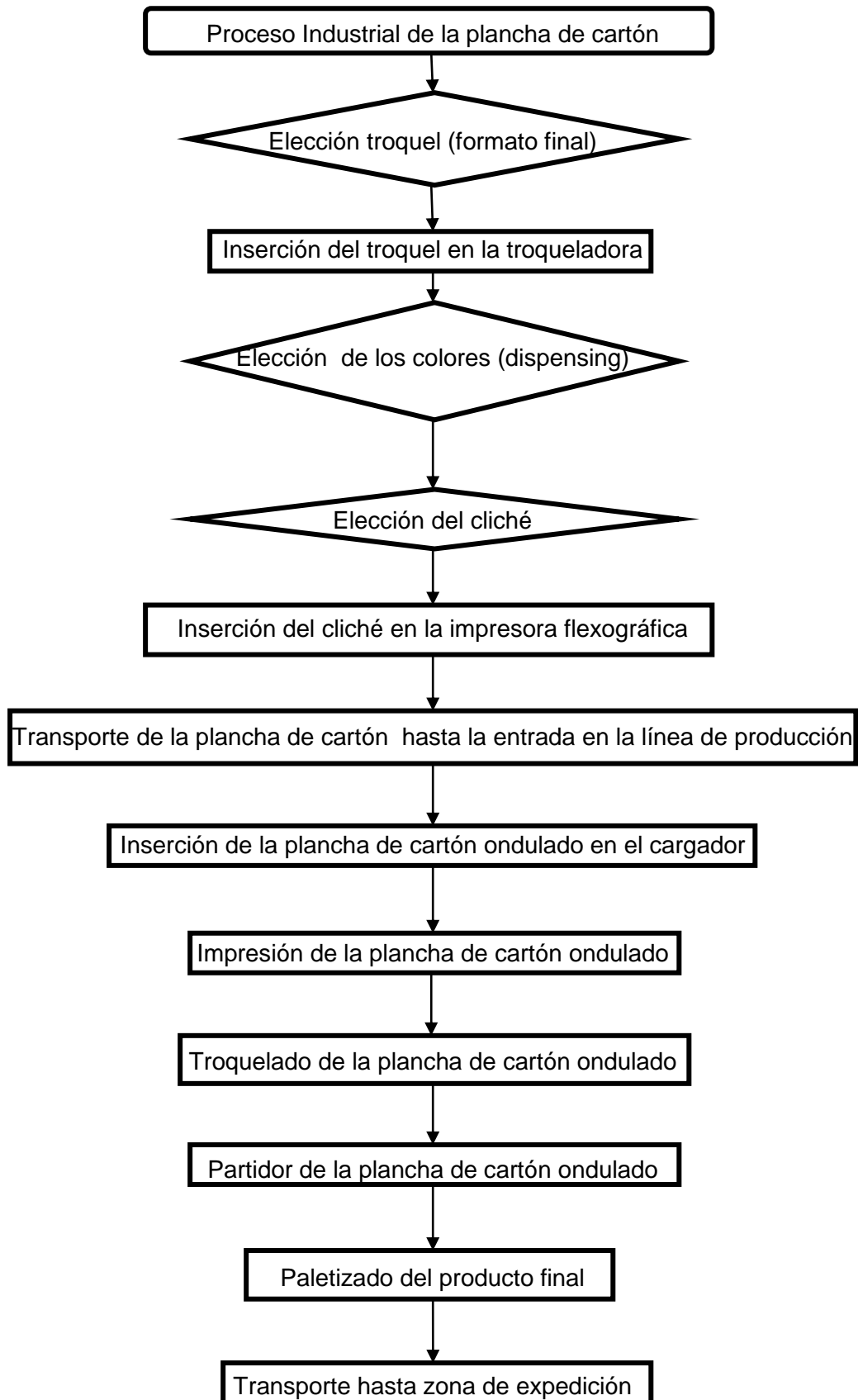
Paletizador

Por último, la línea de producción constará de un paletizador automático. Este paletizador permite apilar automáticamente sobre palets, plataformas o directamente sobre rodillos. La capa de preparada por el sistema de ordenación se paletiza automáticamente.



Ilustración 6: Paletizador

3. DIAGRAMA DE FLUJO



El diagrama de flujo representa el proceso industrial a seguir en la **INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN**.

Lo primero a hacer es la elección del troquel a utilizar en el proceso de esta industria, pues éste será el que le dé la forma final a la plancha de cartón en función de cuál sea su destino final. Estos troqueles estarán guardados en una zona habilitada para ellos libre de humedades.

Una vez elegido el troquel, lo insertamos en la posición de troqueladora existente en nuestra línea de producción.

A continuación, elegimos los colores a dar a la plancha de cartón, pues esta será la carta de presentación del formato final. Dicha elección se hará en la zona de dispensing habilitada en la industria.

Cuando hemos elegido los colores, elegimos el cliché con el tipo de formato que queramos adquieran esos colores sobre la plancha de cartón. Este cliché está guardado junto con los troqueles.

Decidido cuál va a ser el cliché, lo insertamos en la impresora flexográfica existente en la línea de producción.

Posteriormente, trasladamos la plancha de cartón desde la zona de almacén hasta el principio de la línea de producción.

La plancha pasará una vez cargada en la línea de producción por la impresora flexográfica, la troqueladora, el partidor de la plancha de cartón y el paletizado del producto final.

Una vez realizado el paletizado, la plancha de cartón está fuera de la línea de producción y es trasladada a la zona de expedición.

Aquí, camiones dotados de plataformas basculantes repartirán el producto obtenido hacia su destino final.

4. DISTINCIÓN DE LAS ZONAS DE TRABAJO:

La industria estará dividida en zonas de trabajo distintas y diferenciadas dependiendo de la parte de la actividad industrial que se realice en ella.

1. Zona de almacén.
2. Zona de trabajo.
3. Zona de dispensing.
4. Zona de clichés y troqueles.
5. Zona de expedición.

4.1. ZONA DE ALMACÉN:

En esta zona se guardarán las planchas de cartón ondulado dispuestas para ser transformadas en embalajes.

El tamaño de la plancha de cartón utilizada será de hasta 2100 mm x 1300 mm, y este cumplirá las condiciones mecánicas y estéticas de la producción a la que se destinará, que en el caso de esta industria y por su localización, será la mayoría de las veces 'Uso Agrícola'.

4.2. ZONA DE TRABAJO:

Zona donde las planchas de cartón serán transformadas en un embalaje.

En esta zona el proceso constará de una línea de trabajo totalmente automatizada.

La línea constará de 5 partes:

- Cargador ML Versión 2 para FLEXO 160 VISION/MASTERFLEX-L/HD.
- Impresora Masterflex-L, in line.
- Prensa troqueladora Autoplatina MASTERCUT 2.1.
- Partidor Versión 8, ordenación totalmente automática.
- Paletizador automático 2.1

4.3. ZONA DE DISPENSING:

Nuestra industria constará de una zona de 'Dispensing' en la que se dispondrá de los colores base utilizados para la impresión de las planchas de cartón ondulado.

Aquí se dispondrá de colores primarios (rojo, azul, amarillo), colores secundarios (verde, naranja) y pintura negra y blanca.

A partir de estos colores, además se fabricarán colores intermedios, teniendo a disposición del cliente así una gran variedad de tonalidades, y creando el tono exacto que éste desee.

4.4. ZONA DE CLICHÉS Y TROQUELES:

Este será el espacio para guardar los distintos clichés y troqueles en función del embalaje a crear

4.5. ZONA DE EXPEDICIÓN:

Las planchas de cartón ya transformadas, serán enviadas a una zona de expedición, a la que los elementos de distribución externa, tales como camiones, podrán acceder para realizar su posterior distribución.

Los camiones que se encargarán de la expedición del producto terminado irán provistos de una plataforma elevadora, por lo que no se necesitarán muelles de carga.

5. RÉGIMEN DE TRABAJO Y PERSONAL.

RÉGIMEN DE TRABAJO:

Jornada laboral de 8 h.

Fábrica: de Lunes a Viernes de 8:00 h a 22 h.

Almacén: 8:00 h a 22 h de Lunes a Viernes.

Oficinas: 8:00 h. a 15 h de Lunes a Viernes

Vacaciones: Las vacaciones se realizarán en dos partes para todos los trabajadores contratando personal externo para la suplantación de éste durante este periodo.

Por requerimiento de la industria, el número de trabajadores será de:

- Un encargado de fábrica.
- Un auxiliar administrativo.
- Seis operarios.

El auxiliar administrativo será el responsable de recibir los pedidos y llevar el inventario de materias primas.

El encargado será el responsable de controlar el proceso de fabricación, hacer los diseños de los embalajes que lo requieran, y de seguir los pasos a seguir para la correcta fabricación de embalaje.

Los operarios se encargarán de la ejecución del proceso productivo y de mantener la industria en las condiciones de limpieza adecuadas para el correcto funcionamiento.

Los seis operarios de planta dispondrán de una amplia flexibilidad a la hora de moverse por la planta de fabricación, dirigiéndose en cada momento a la zona o máquina que más lo requiera, aunque los operarios estarán especializados en cada tarea y etapa de producción.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

CARGADOR ML Versión 2 para FLEXO 160-VISION/MASTERFLEX-L/HD

Cargador automático para cualquier tipo de cartón ondulado.

Las hojas llegan al introductor de la prensa en forma de capa continua para asegurar un funcionamiento sin variación de la carga en el introductor de la máquina.

Equipo estándar

GENERAL

- PLATAFORMA PORTA-PILA
- Introducción de las pilas sobre un tapiz de transporte por banda modular (altura desde el suelo 300 a 400 mm.)
- Corrección lateral de la pila. Servomando de la posición lateral del plató porta-pila, posicionamiento motorizado de las células (puede ser dirigido por el sistema Matic)
- Altura de aspiración de las hojas determinada por una célula fotoeléctrica que acciona la elevación del plató
- Evacuación automática y salida lateral de los palets. También permite evacuar el resto de la pila
- Grupo aspiración
- Alimentación en continuo hoja por hoja desde lo alto de la pila
- Inclinación del grupo de aspiración en función de la deformación de las hojas en el sentido de la máquina
- Acelerador por cajón de vacío y ruedecilla de apoyo superiores para un transporte óptimo de las hojas hasta la galga
- Zona de seguridad de 850 mm. (o 2000 mm. con opción "transportador intermedio" P-161.003) entre el transportador cliente y el plató porta-pila.
- TRANSPORTADOR
- Tapiz doble de transporte
- Igualado de las hojas delante de la galga de puesta en escama y en la parte trasera de las hojas por 2 x 2 igualadores neumáticos, carrera 5 mm., desplazamiento motorizado (puede ser gestionado por el sistema Matic)
- Adaptación del nivel de entrega de las hojas, para asegurar una alimentación en continuo en el transportador
- Galga adaptada al formato, permitiendo la colocación de las hojas en capas
- Ajuste manual al formato en lo ancho (vinculado a la cola de hoja de la máquina)
- El transportador puede levantarse en posición "fuera de servicio"
- MANDO
- SISTEMA BOBST-ELECTRONIC *Armario alojando todos los aparatos eléctricos y electrónicos*
- Mando por microprocesador C.U.B.E. (Control Unit Bobst Electronic)
- Pantalla-teclado color C.U.B.E. táctil *Permite el ajuste de la cadencia de todos los parámetros de producción, del contado así como la visualización y localización de los defectos técnicos.*
- Puesto de mando situado en el lado conductor
- Puesto auxiliar situado en el transportador
- Aire acondicionado para el armario eléctrico

ELECCIÓN

A especificar:

- Colores máquina
- *Partes principales: gris claro (RAL 7035)*
Friso: rojo púrpura (RAL 3004) o azul cielo (RAL 5015) o azul agua (RAL 5021)

Opciones disponibles

A GENERAL

1 A-164.002 Climatización reforzada del armario eléctrico (de 40°C a 55°C)

Recomendado para temperatura ambiente elevada, superior a 40°C, hasta un máximo de 55°C.

1 A-363.001 Máquina espejo

Todos los elementos de la línea deben estar en versión espejo

Solamente en Masterflex-L

P EQUIPOS AUXILIARES

1 P-161.003 Transportador intermedio L = 2000 mm

Crea una zona tampón de 1 pila entre el transportador cliente y el plató porta-pila, necesaria para una cadencia de producción elevada

1 P-161.001 Centrado automático de la pila

Centrado automático de la pila por galgas móviles en la entrada del cargador

1 P-162.001 Dispositivo de soplado funcionando durante el taqueado del paquete

El soplado permite una buena separación y un buen escuadrado del paquete. Ajuste del caudal de aire mediante un variador de frecuencia.

Se monta en el sistema de igualado del paquete

V SERVICIO

1 V-464.001 Prolongación de la garantía en 1 año.

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente. Incluye 2 visitas de 2 días, al cabo de 16 y de 22 meses. Las horas y los gastos de viaje serán a cargo del cliente.

HIGHWAY VIEW disponible durante todo el período de garantía.

1 V-462.001 Prestación de servicio Highway View, 3 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía.

1 V-462.002 Prestación de servicio Highway View, 5 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía.

1 V-661.001 Piezas mecánicas y electrónicas de primera necesidad

Características técnicas

MATERIALES

Cartón ondulado 0,75 - 9 mm

Cartón compacto (según calidad) a partir de 0.75 mm

FORMATOS

Formato de las hojas, máx. 2100 x 1300 mm

Formato de las hojas, mín. 600 x 520 mm

CADENCIA DE CARGA

Alimentación en continuo

Cartón ondulado y compacto hasta 2 mm. 10000 sheets/h

Cartón ondulado y compacto hasta 5,5 mm. 8000 sheets/h

Cartón ondulado y compacto hasta 9 mm. 5000 sheets/h

ALTURA DE PILA

Altura de las pilas, con o sin palet, máx. 2000 mm

Masa, máx. 2000 kg

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Potencia de conexión 21 kVA

Presión de aire 6 bar

Consumo de aire 50 m³/h

ESPACIO REQUERIDO

Longitud 8.2 m

Ancho 5.2 m

Altura 3.95 m

Altura, transportador elevado 3.95 m

PESOS

Peso 12.2 t

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Según norma EN60204-1/CEI 204-1

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

TENSIÓN DE LA RED

- Alimentación trifásica
- Valor: 400 V para 50 HZ, 480 V para 60 HZ
- Tolerancia: +/- 10% del valor nominal

FRECUENCIA DE LA RED

- Valor: 50 o 60 HZ
- Tolerancia: +/- 2%

TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS Y PUPITRES

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima: +40°C

TEMPERATURA AMBIENTE PARA APARATOS ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS MONTADOS EN LA MAQUINA

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima permanente: +55°C

Nota: La temperatura a la puesta en tensión debe ser de mínimo +5°C.

HUMEDAD

HUMEDAD EN EL AMBIENTE

Valor: 30 a 95% de humedad relativa sin condensación

PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN FUNCIONAMIENTO

860 a 1060 mbar (0 a 1000 m) sin desclasificación

NOTA:

Controlar la compatibilidad de las características técnicas de los diferentes elementos de la línea (cargador, impresora, platina, separador, paletizador)

Características sujetas a modificaciones ulteriores

Impresora Masterflex-L, in-line, cámara de rasquetas

Equipo estándar

GENERAL

- Cajas independientes *para el introductor y los grupos impresores*
- Puesto principal de mando *colocado en la salida de la máquina*
- Puesto de mando CUBE con pantalla color situado en el introductor
- Ajuste motorizado *del registro longitudinal, lateral, de la presión de impresión y tecla anilox-cliché*
- Puestos de mando auxiliares *situados en cada grupo impresor*
- Accionamiento mediante motores independientes. *Cada grupo está individualmente accionado (eje eléctrico).*
- Ajuste de la longitud de impresión. *El formato de impresión de cada color se ajusta en longitud (corrección +/- 0,03%). Facilita el registro de los colores entre ellos y el registro impresión/troquelado.*
- Pre-entintado del cliché *asegura una impresión de calidad a partir de la primera hoja*
- SISTEMA BOBST-ELECTRONIC. *Concepción modular que incluye el armario general de distribución eléctrica, los aparatos de potencia y el mando*
- Mando por microprocesador C.U.B.E. (Control Unit Bobst Electronic)
- Pantalla-teclado color C.U.B.E. táctil
- *Permite visualizar y ajustar todos los parámetros de producción, el contado así como la visualización y localización de los defectos técnicos. Reemplazado por la pantalla Matic con la opción A-121.001.*
- Aire acondicionado para el armario eléctrico

INTRODUCTOR

- Galgas laterales de desplazamiento motorizado
- Galga de espesor. *Motorizada para espesores de cartón entre 0.75 y 9 mm. Dispositivo de soplado frontal para una mejor separación de las hojas delgadas.*
- Introductor de correas de mando directo (DDF):
 - mesa con amplia zona de aspiración
 - 2 juegos de correas, una asegura la aceleración de las hojas y la otra la introducción en el transporte al vacío
 - accionamiento individual (eje eléctrico). *Sin rodillos de introducción, sin aplastamiento del cartón.. Potencia de vacío regulable por un variador de frecuencia. Cadencia max. 8.000 hojas/hora*
- Carro de apoyo trasero. *El carro de apoyo posterior permite la carga manual adaptándose asimismo a un cargador. Desplazamiento motorizado del carro para el ajuste del formato. Desplazamiento vertical motorizado de apoyo para compensar el bombeado.*
- Rodillo de apoyo intermedio, regulable en altura
- Mesitas laterales fijas
- Transporte vacío entrada máquina (1074 mm). *Para un mejor acceso al primer grupo impresor; permite la instalación de un limpiador de hojas y de la célula de registro del extremo de la hoja anterior (Q-124.001) entre el introductor y el primer grupo impresor.*

GRUPO(S) IMPRESOR(ES)

- Transporte de hojas por vacío y rodillos accionados
- Cilindros de contra presión fijos
- Cierre del transporte al vacío. *Mejora el transporte y registro de las planchas de pequeño formato, distancia entre los extremos 900 mm.*
- Carro de manutención de los cilindros anilox (1 carro por máquina)
- MÓDULO DE IMPRESIÓN BASCULANTE. *Impresión por debajo, entintado mediante cámara a raclas, cilindro porta-cliché con sistemas de fijación "Matthews" y "Fix" combinados, posicionamiento Centerline.*
- Rotación independiente del cilindro porta-cliché. *En los dos sentidos, accionamiento por el pié, para facilitar la colocación de los clichés*
- Ajuste manual del bias del cliché
- Entintado por cilindro anilox cerámica y cámara de rasquetas neumáticamente apoyada
- Puesta fuera de servicio de los grupos impresores libres para la preparación del siguiente trabajo durante la producción
- Cilindro anilox cerámico de células cerradas, grabado por láser
- Cámara de rasquetas, superficie interior tratada para un eficaz lavado *pH admisible máx. 9,5. Sistema de cambio rápido de las raclas*
- Bomba de tinta peristáltica con filtro
- Sistema de lavado del circuito de entintado totalmente robotizado por lo que no necesita la intervención del operario. *Importante ahorro de tinta y agua. Ciclo de recuperación de tinta, prelavado por agua recuperada, ciclo de lavado automático*

RECEPCIÓN

Transportador fijo, con sistema de vacío y correas superiores para el transporte de las hojas sin contacto con la superficie impresa.

LOGÍSTICA

Caja de utillaje para el conductor *útiles de base y pequeño material*

ELECCIÓN

A especificar:

- Ancho de impresión reducido a 1700 mm *con extremos de prolongación para los anilox y cámara de rasquetas 1700 mm*
- Rodillo Anilox, 1 pieza incluida en el equipo de base de cada grupo impresor
Características de la trama de los anilox cerámico
Número de alveolos/cm: -----
Volumen en cm³/m²: -----
- Espesor de los clichés *Espesor total de los clichés (cliché, adhesivo, hoja soporte de poliéster y espuma compresible): -----*
- Colores máquina *Partes principales: gris claro (RAL 7035) Friso: rojo púrpura (RAL 3004) o azul cielo (RAL 5015) o azul agua (RAL5021).*

SOPORTE Y SERVICIO

Highway View. *Conexión directa entre un centro de servicio Bobst y la unidad de mando (CUBE) de la máquina. Analiza el estado del pedido programable de la máquina. Prestación gratuita durante el periodo de garantía*

SISTEMAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD

- para la seguridad de las personas y de la máquina :
- Control del paso de las hojas mediante células infrarrojas
- Rejillas de protección

- Células de protección
- Balizas luminosas indicando los defectos de producción
- Stop de urgencia

DOCUMENTACIÓN

- Una documentación completa que incluye los manuales de conducción de la máquina, esquemas eléctricos, listas de piezas, etc.
- Un manual ABC Bobst para las técnicas de producción flexo

Opciones disponibles

A GENERAL

1 A-121.001 Matic

La gestión de los principales parámetros para el ajuste de los grupos impresores y el introductor se realiza mediante el sistema Matic.

Programación y memorización de todos los trabajos.

Recogida de información relativa a la periferia de la máquina.

Puesta a disposición de una base de datos reuniendo el desarrollo de la producción *con pupitre y pantalla táctil (reemplaza Pantalla color CUBE a la salida de la máquina)*

1 A-124.002 Climatización reforzada del armario eléctrico (de 40°C a 55°C)

Recomendada para temperatura ambiente elevada, superior a 40°C hasta un máximo de 55°C.

1 A-323.001 Máquina espejo

Todos los elementos de la línea deben estar en versión espejo.

1 A-323.002 Grupo impresor espejo, suplemento de precio

Todos los elementos de la línea deben estar en versión espejo (un dispositivo por grupo impresor)

B MÁQUINA

1 B-125.002 Grupo impresor adicional con cámara de rasquetas

8 grupos como máximo

C INTRODUTOR

1 C-121.001 Dispositivo de soplado

Comprende dos toberas montadas en las guías laterales, ventilador de potencia ajustable mediante un variador de frecuencia y tubos de conexión

1 C-122.001 Ordenador lateral lado conductor y trasero

Empujadores neumáticos, carrera 50 mm

1 C-320.001 Adaptación para la instalación de un limpiador de hojas

Es posible instalar un limpiador de hojas entre el introductor y el primer grupo impresor. Consultarnos.

D GRUPO(S) IMPRESOR(ES)

1 D-121.001 Transfer motorizado

Para el cambio automático y el almacenamiento de los anilox, sin paro de máquina y sin intervención del operario

Requiere A-121.001 y D-122.001

1 D-121.002 Accionamiento directo del anilox

Permite ajustar la velocidad de rotación del anilox en relación a la velocidad de impresión (*un dispositivo por grupo impresor*).

1 D-121.003 Espesor variable del cliché

Permite utilizar clichés de un espesor diferente del valor nominal (a elegir + 2,5/- 0 mm, +/- 1,25 mm,+ 0/- 2,5 mm).

La velocidad de impresión se reduce de acuerdo con la importancia de la corrección (un dispositivo por grupo). Requiere: A-121.001

1 D-121.004 Sgado del cliché motorizado

Fijación neumática del cliché, la posición angular del cliché puede ajustarse durante la marcha de la máquina (+/- 1,5 mm) (*un dispositivo por grupo*). **Requiere: A-121.001**

1 D-122.001 Transporte por vacío para el secado final

Situado a la salida del último grupo impresor, este dispositivo (1074mm de longitud) permite la instalación de secadores

No entregamos los secadores

1 D-124.001 Limpieza automática de la cámara de rasquetas y del cilindro anilox

Sistema de lavado de la cámara de raclas totalmente robotizado sin requerir la intervención del operario (*un dispositivo por grupo*)

1 D-127.001 Expulsor y receptor de hojas amovible

Integrado en el transportador elevable, permite sacar hojas para su control durante la producción.

1 D-221.002 Cilindro anilox cerámico de células cerradas, grabado a láser, de reserva

A especificar: características de la trama del anilox :

Cantidad de alveolos/cm : _____, volumen en cm³/m² : _____

1 D-320.001 Adaptación para la instalación de un limpiador de cliché

(un dispositivo por grupo impresor)

1 D-320.002 Adaptación para la instalación de secadores

No suministramos los secadores (un dispositivo por grupo impresor)

Requiere D-122.001 O OFF-PRESS 1 O-221.001 Mesa para el control de las hojas

Para examinar las hojas en la recepción

1 O-222.001 Indicador digital

Cadencia de producción en hojas/hora.

1 O-222.002 Iluminación para la mesa de control de las hojas

1 O-223.001 Carro de manutención para el cilindro anilox

Una unidad está incluida en el equipo de base

Q CONTROL DE CALIDAD

1 Q-124.001 Registro extremo hoja

Medida y corrección de la posición del borde de la hoja delantera, expulsión de las hojas fuera de tolerancia. **Requiere D-127.0001**

1 Q-128.001 Registro entre los colores

Medida de la posición de los colores en la rejilla, corrección del registro de cada grupo impresor, las hojas fuera de tolerancia son expulsadas. **Requiere D-127.001 y D-122.001**

T HERRAMIENTAS

1 T-221.001 Un juego de clichés de prueba

Para un primer trabajo (base 4 colores)

V SERVICIO

1 V-424.001 Prolongación de la garantía en 1 año.

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente. Incluye 2 visitas de 2 días, al cabo de 16 y de 22 meses. Las horas y los gastos de viaje serán a cargo del cliente.

HIGHWAY VIEW disponible durante todo el período de garantía.

1 V-424.002 Ampliación de la garantía en 1 año por grupo impresor suplementario.

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente

Una vez por grupo impresor suplementario Requiere: V-424.001 1 V-422.001 Prestación de servicio Highway View, durante 3 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministro durante el periodo de garantía

1 V-422.002 Prestación de servicio Highway View, durante 5 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministro durante el periodo de garantía

1 V-621.001 Piezas mecánicas y electrónicas de primera necesidad

Características técnicas

MATERIALES

Cartón ondulado 0,75 - 9 mm

Cartón compacto (según calidad) a partir de 0,75 mm

FORMATOS

Formato de las hojas, máx. 2100 x 1300 mm

Formato de las hojas, mín. 600 x 520 mm

IMPRESIÓN

Velocidad de impresión en línea adaptada a la cadencia de la platina 7000

Espesor total de los clichés 3 - 8 mm

Formato, máx. 2100 x 1285 mm

Ancho reducido (elección) 1700 mm

Precisión de registro entre colores (ver anexo)

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Potencia de conexión, incluida recepción o transportador, cargador y

Limpiador de hojas pero sin secadores:

- hasta 4 colores 15 kVA
- hasta 8 colores 31.25 kVA

ESPACIO REQUERIDO

Longitud inductor, primer color y recepción Non Stop 10 m

Longitud, grupo Flexo adicional 1,6 m

Ancho 4.8 m

Altura 4,2 m

Altura mínima requerida 4,8 m

Altura de paso del cartón 2,2 m

PESOS

Peso del primer grupo y de la recepción 9 t

Grupo FLEXO adicional, aprox. 5.6 t

ESPECIFICACIONES NEUMÁTICAS

El mando neumático de los diferentes órganos requiere una alimentación en aire comprimido.

Al faltar una instalación general, es preciso prever :

1 compresor (*) con las características siguientes :

Capacidad para 4 grupos impresores 48 m³/h

Capacidad por grupo impresor adicional 9 m³/h

Presión de conexión 6 bar

Presión de desconexión 8 bar

Depósito (litros) 250

(*) No entregamos dicho compresor.

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Según norma EN60204-1/CEI 204-1

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

TENSIÓN DE LA RED

- Alimentación trifásica
- Valor: 400 V para 50 HZ, 480 V para 60 HZ
- Tolerancia: +/- 10% del valor nominal

FRECUENCIA DE LA RED

- Valor: 50 o 60 HZ
- Tolerancia: +/- 2%

TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS Y PUPITRES

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima: +40°C

TEMPERATURA AMBIENTE PARA APARATOS ELÉCTRICOS/ ELECTRÓNICOS MONTADOS EN LA MAQUINA

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima permanente: +55°C

Nota: La temperatura a la puesta en tensión debe ser de mínimo +5°C.

HUMEDAD

HUMEDAD EN EL AMBIENTE

- Valor: 30 a 95% de humedad relativa sin condensación

PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN FUNCIONAMIENTO

860 a 1060 mbar (0 a 1000 m) sin desclasificación

NOTA: Controlar la compatibilidad de las características técnicas de los diferentes elementos de la línea (cargador, impresora, platina, separador, paletizador)

Características sujetas a modificaciones ulteriores

Prensa troqueladora Autoplatina MASTERCUT 2.1 "Power Register" introductor Con motores lineales

Prensa a platina de construcción tradicional Bobst con somier inferior móvil, cigüeñal y rodilleras. Los bastidores y somieres están dimensionados para una deformación mínima, garantizando un troquelado perfecto con un arreglo reducido. Accionamiento del tren de cadenas por un sector con excéntricas que aseguran aceleraciones y deceleraciones óptimas de las barras de pinzas, por lo que el transporte de las hojas se hace suavemente, con pocos puntos de unión.

Equipo estándar

GENERAL

- SISTEMA "MATIC" Consola "Matic" con pantalla táctil y PC industrial.
Posicionamiento de todos los ajustes del introductor, de la prensa a platina, de la expulsión, de la recepción y de los eventuales equipos auxiliares.
Programación y memorización de todos los trabajos
Recogida de la información que administra la periferia de la máquina
- Motor principal con variador de frecuencia
- Balizas luminosas que señalan los defectos de producción
- Podio de trabajo *lado conductor y de carga, con barrera de seguridad*
- SISTEMA BOBST-ELECTRONIC. *Armario alojando todos los aparatos eléctricos y electrónicos*
- Mando por microprocesador C.U.B.E. (Control Unit Bobst Electronic)
- Pantalla-teclado color C.U.B.E. táctil. *Permite el ajuste de la cadencia de todos los parámetros de producción, del contado así como la visualización y localización de los defectos técnicos.*
- Aire acondicionado para el armario eléctrico

INTRODUCTOR

- Dispositivo "fin de hoja" de desplazamiento motorizado en el sentido del formato y verticalmente para compensar el abombado.
- Galgas laterales de desplazamiento motorizado
- Galga motorizada ajustable para espesores de cartón incluidas entre 0.75 y 9 mm. Corrección de la toma en pinzas + 3 / - 4 mm. Dispositivo soplador para mejorar la separación de las hojas delgadas.
- Placa de aspiración con alimentación vacío-presión y carrera distinta para ventosas pequeñas y grandes
- Guías traseras ajustables lado conductor, con igualador y célula altura paquete lado conductor.
- Elevador motorizado de la parte trasera del paquete
- Igualado lateral y trasero
- Rodillo de apoyo intermedio. *Ajustable en altura y en el sentido de la marcha, utilizado para grandes formatos y cartones de poco espesor.*
- "POWER REGISTER" introductor de motores lineales
- Cualquiera que sea la posición de las hojas entre los escuadradores, cada una de ellas es tomada por la placa de ventosas y llevada bajo las células fotoeléctricas que determinan la posición de salida.
- *Durante la introducción, los motores lineales corrigen el alineamiento longitudinal y lateral de cada hoja para posicionarla con precisión en la barra de pinzas.*
- Dispositivo de soplado con dos toberas montadas sobre las galgas laterales
- Desplazamiento de la placa aspiradora controlado por motores lineales
- Células de lectura del borde delantero y lateral de la hoja

- Grupo de vacío-presión con una segunda bomba para cartones difíciles *situado en un armario*

PRENSA A PLATINA

- Chasis superior : para flejes de 23,8 mm con chapa de fondo perforada
- Placa soporte templada, espesor 4 mm., provista de fijaciones para la chapa de corte de 1 mm. Chapa de corte dura (F-211.009), 340 HV, espesor 1 mm. para fijar sobre la placa-soporte.
- Placa soporte universal en material sintético, espesor 17 mm.
- Reglaje de la presión de troquelado motorizado
- Paro en posición programado para el cambio de las herramientas
- Extracción de la placa de corte sobre bolas montadas sobre gatos neumáticos
- Sistema "Centerline II", con registros primer fleje y eje de la máquina
- Dispositivo de expulsión del desperdicio frontal con tapiz de evacuación
- Cargador de chasis *Dispositivo de preparación y de cambio rápido del chasis superior. Un segundo chasis está incluido en el equipo de base*

ESTACIÓN DE EXPULSIÓN

- Cuadro superior móvil para el troquel de expulsión de cierre motorizado
- Bloqueo del útil de expulsión por uñas de seguridad
- Dispositivo motorizado para la elevación horizontal del cuadro superior del troquel de expulsión para facilitar el acceso a las hojas y a las herramientas.
- Dispositivo deslizante para la colocación de la plancha de expulsión, con cierre motorizado
- Tapiz que cubre el espacio entre el formato max. y la parte trasera de la plancha de expulsión.
- Sistema "Centerline II" para el posicionamiento y el cambio rápido de las herramientas
- Sistema de apertura de pinzas. *Paro programado, elevación automática del útil de expulsión y apertura de las pinzas que permite extraer una hoja troquelada para el control de la puesta o eliminar una hoja mal introducida*
- Porta-útiles móvil para facilitar la manutención de las herramientas de troquelado

RECEPCIÓN

- Para la recepción de hojas contadas en paquetes
- Dispositivo de recepción de las cajas troqueladas de ajuste motorizado
- Mesa de apoyo trasera para facilitar la recepción de las hojas
- Tapiz que cubre el espacio entre el formato max. y el de la hoja
- Igualado 4 puntos en la recepción
- Dispositivo de alimentación en continuo. *Aguanta las primeras hojas del paquete en formación mientras se introduce la rejilla non-stop.*
- Desplazamiento motorizado de las células. *Aseguran el control del paso de las hojas, posiciones dirigidas por el sistema Matic*
- Cepillo de frenado. *Facilita la recepción de las hojas con poses en remolque*
- Dispositivo de separación del desperdicio frontal de cambio rápido incluyendo: 2 soportes de la herramienta de separación superior (plancha de madera cortada al perfil del 1° fleje), 2 soportes de la herramienta de separación inferior.
- *El segundo juego de soportes permite la preparación fuera de la máquina*
- Reja non-stop
- Ascensor para depositar suavemente los paquetes

- Tapiz para la evacuación de los paquetes, 3 velocidades de evacuación a elegir.

LOGÍSTICA

Caja de utillaje para el conductor *útiles de base y pequeño material*

ELECCIÓN

Colores máquina:

- *Partes principales: gris claro (RAL 7035)*
Friso: rojo púrpura (RAL 3004) o azul cielo (RAL 5015) o azul agua (RAL 5021)

SOPORTE Y SERVICIO

Highway View. *Conexión directa entre un centro de servicio Bobst y la unidad de mando (CUBE) de la máquina. Analiza el estado del pedido programable de la máquina.*

Prestación gratuita durante el periodo de garantía

SISTEMAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD

- para la seguridad de las personas y de la máquina :
- Indicador y limitador de la fuerza de troquelado
- Acoplamiento de seguridad del accionamiento de las barras de pinzas
- Dispositivo de seguridad para bloquear el tren de cadenas
- Dispositivo para el control del paso de las hojas de mando programable, con células de rayo infrarrojo
- Embrague y freno de mando neumático
- Ventanas de protección

HERRAMIENTAS

- Las operaciones de mantenimiento se reducen al mínimo. Fácil acceso a estos elementos.
- Sistema de lubricación automática del tren de cadenas
- Doble filtro de aceite para facilitar la limpieza
- Tensión automática de las cadenas

DOCUMENTACIÓN

- Documentación accesible desde la pantalla Matic
- Una documentación completa que incluye los manuales de conducción de la máquina, esquemas eléctricos, listas de piezas, etc.
- Un manual ABC Bobst para la concepción y fabricación de herramientas de troquelado

Opciones disponibles

A GENERAL

1 A-114.002 Climatización reforzada del armario eléctrico (de 40°C a 55°C)

Recomendada para temperaturas ambientales elevadas, superiores a 40°C hasta un máximo de 55° C.

1 A-313.001 Máquina espejo

Todos los elementos de la línea deben estar en versión espejo.

C INTRODUCTOR

1 C-118.003 Control del registro por lectura de las marcas impresas

Lectura de las marcas impresas, tanto encima como debajo

E PRENSA A PLATINA

1 E-111.001 Placa-soporte de ajuste micrométrico

Los tornillos micrométricos permiten corregir la posición de la chapa de corte de +/- 1 mm en los dos sentidos.

Se entrega con una placa-soporte y una chapa de 1 mm (E-211.004).

1 E-210.001 Puesta en temperatura

Pre-calentamiento del aceite para la platina, de modo que facilitar el arranque por temperatura ambiente fría

1 E-211.003 Chapa de corte blanda, 180 HV, 1 mm (lote de 20 piezas)

Esta chapa de corte de 1 mm se recomienda para los trabajos repetitivos, lo que permite almacenar la chapa y las contrapartidas pegadas

1 E-211.004 Chapa de corte dura, 500 HV, 1 mm (1 pieza)

1 E-211.009 Chapa de corte semi-dura, 340 HV, 1 mm (lote de 10 piezas)

Una chapa de corte dura se suministra con el equipo de base.

F ESTACIÓN DE EXPULSIÓN

1 F-111.002 Sistema por pinzamiento con agujas telescópicas para la expulsión de desperdicios pequeños, con cuadro-cajón colocado debajo de la plancha de expulsión, Incluso mesa de arreglo para la preparación fuera de la máquina, 12 barras amovibles y 40 agujas

1 F-211.001 Tapiz de evacuación de los desperdicios colocado debajo de la estación de expulsión

1 F-211.002 Juego de agujas y barras amovibles adicionales incluyendo 12 barras amovibles y 40 agujas

G RECEPCIÓN

1 G-111.002 Altura de pila 1800 mm

Máquina sobreelevada 750 mm., con plataforma, mesa en X en fosa de 1050 mm de profundidad

Estructura de sobreelevación a cargo del cliente.

Transportador de evacuación de la pila incluido.

Bajo demanda, rogamos contacten al Servicio Técnico

1 G-114.002 Introdutor de palets

Introducción motorizada del palet en la recepción. **Requiere: Altura de pila G-111.002**

1 G-213.001 Canaleta para la evacuación del desperdicio frontal

Rampa para la salida del desperdicio frontal hacia el tapiz de evacuación de los desperdicios de la estación de expulsión

O OFF-PRESS

1 O-212.001 Indicador digital

Cadencia de producción en hojas/hora.

T HERRAMIENTAS

1 T-211.001 Herramientas de troquelado

Juego de herramientas para un primer trabajo (de base, 4 poses), que incluye: 1 troquel de corte, 1 troquel de expulsión, 1 plancha de expulsión, 1 herramienta para la Separación del desperdicio frontal en la recepción. *Se realizan las herramientas tomando como base el dibujo de la caja y la imposición suministrados por el cliente.*

V SERVICIO

1 V-414.001 Extensión de garantía para 1 año

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente. Incluye 2 visitas de 2 días, al cabo de 16 y de 22 meses. Las horas y los gastos de viaje serán a cargo del cliente.

HIGHWAY VIEW disponible durante todo el período de garantía.

1 V-412.001 Prestación del servicio Highway View durante 3 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el periodo de garantía

1 V-412.002 Prestación del servicio Highway View, durante 5 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el periodo de garantía

1 V-611.001 Piezas mecánicas y electrónicas de primera necesidad

Características técnicas

MATERIALES

Cartón ondulado 0.75 - 9 mm

Cartón compacto (según calidad) a partir de 0,75 mm

FORMATOS

Formato de las hojas, máx. 2100 x 1300 mm

Formato de las hojas, mín. 700 x 520 mm

TROQUELADO

Formato de troquelado máximo, con desperdicio delantero 2100 x 1275 mm

Altura de los filetes de corte 23,8 mm

Banda de toma en pinzas ajustable 15 + 3/- 4 mm

Altura de los paquetes en la recepción, máx. 300 mm

Velocidad de troquelado, hasta (h/h) 7000

GAMA DE CORRECCIÓN con el inductor POWER REGISTER

Características válidas para lectura del borde la hoja o marca de 8 mm. (Opción C-118.003 & C-118.006)

Empuje +/- 5 mm

Ancho +/- 5 mm

Oblicuamente +/- 2 mm

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Potencia de conexión 25 kVA

ESPACIO REQUERIDO

Longitud 11,3 m

Ancho de la platina SPO (con podio) 8,7 m

Altura 2,9 m

PESOS

Peso 50 t

ESPECIFICACIONES NEUMÁTICAS

El mando neumático de los diferentes órganos requiere una alimentación en aire comprimido.

Al faltar una instalación general, es preciso prever :

1 compresor (*) con las características siguientes :

Capacidad 20 m³/h

Presión de conexión 6 bar

Presión de desconexión 8 bar

Depósito (litros) 250

(*) No entregamos dicho compresor.

CIMENTACIONES / FUNDACIONES

Que la máquina esté sobre un suelo excavado, no excavado o en un piso, es indispensable que la frecuencia propia de la losa, incluyendo la masa de la máquina, sea superior a 25 Hz.

Solo un ingeniero en ingeniería civil puede calcular la losa, teniendo en cuenta los valores indicados en nuestros planos de fundación

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Según norma EN60204-1/CEI 204-1

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

TENSIÓN DE LA RED

- Alimentación trifásica
- Valor: 400 V para 50 HZ, 480 V para 60 HZ
- Tolerancia: +/- 10% del valor nominal

FRECUENCIA DE LA RED

- Valor: 50 o 60 HZ
- Tolerancia: +/- 2%

TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS Y PUPITRES

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima: +40°C

TEMPERATURA AMBIENTE PARA APARATOS ELÉCTRICOS/ELECTRÓNICOS MONTADOS EN LA MAQUINA

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima permanente: +55°C

Nota: La temperatura a la puesta en tensión debe ser de mínimo +5°C.

HUMEDAD

HUMEDAD EN EL AMBIENTE

- Valor: 30 a 95% de humedad relativa sin condensación

PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN FUNCIONAMIENTO

860 a 1060 mbar (0 a 1000 m) sin desclasificación

NOTA: Controlar la compatibilidad de las características técnicas de los diferentes elementos de la línea (cargador, impresora, platina, separador, paletizador)

Características sujetas a modificaciones ulteriores.

PARTIDOR Versión 8, alta velocidad, separación pinzas 1y 2, ordenación totalmente automática de las capas y retorno.

Se adapta a todas las Autoplatinas Mastercut 1.7 y 2.1, SPO 160-S, 160-A, 203-A, 1600, y 2000.

La primera pinza rompe automáticamente los paquetes de hojas (hasta 9 separaciones en el ancho) y la segunda rompe los paquetes de hojas en poses (hasta 4 separaciones en el sentido longitudinal).

Cada paquete se posiciona luego en función de la ordenación de paletización deseada. La capa puede ser volteada (lado impreso arriba) según convenga. La configuración de las capas es facilitada por la pantalla táctil y la función "drag and drop".

Equipo estándar

GENERAL

- Pantalla-teclado.
*Permite el accionamiento y el ajuste de los parámetros.
La gestión de los parámetros de ajuste puede efectuarse mediante el sistema "Matic" de la Autoplatina.*
- SISTEMA BOBST-ELECTRONIC
Armario alojando todos los aparatos eléctricos y electrónicos
- Mando por microprocesador C.U.B.E. (Control Unit Bobst Electronic)

EQUIPOS AUXILIARES

- SEPARADOR lateral, primera pinza
- Pinza de separación motorizado
- Herramientas amovibles de separación superior
- Movimientos hidráulicos de separación
- Movimientos de rotura oblicua
- Desplazamiento lateral motorizado para acceso a las herramientas de separación y a la recepción de la SPO
- SEPARADOR longitudinal, segunda pinza
- Tapices de separación motorizados
- Herramientas amovibles de separación superior
- Movimientos de rotura perpendicular, en oblicuo u progresiva
- Movimientos hidráulicos de separación
- ORDENACIÓN DE LAS CAPAS
- Mesa de reenvío en la entrada, rodillos de diámetro pequeño y correas
- Mesa de reenvío de salida, correas y rodillos de pequeño diámetro
- DISPOSITIVO VOLTEADOR con dos tapices
- Mesa "tres ejes", desplazamiento longitudinal, lateral y rotación
- Mesa de igualado con empujadores laterales, con rodillos de pequeño diámetro.

ELECCIÓN

Colores máquina

- *Partes principales: gris claro (RAL 7035)
Friso: rojo púrpura (RAL 3004) o azul cielo (RAL 5015) o azul agua (RAL 5021)*

SOPORTE Y SERVICIO

Highway View

*Conexión directa entre un centro de servicio Bobst y la unidad de mando (CUBE) de la máquina. Analiza el estado del pedido programable de la máquina.
Prestación gratuita durante el periodo de garantía*

SISTEMAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD

- Protecciones fijas
- Células de protección

DOCUMENTACIÓN

Una documentación completa que incluye los manuales de conducción de la Máquina, esquemas eléctricos, listas de piezas, etc.

Opciones disponibles

A GENERAL

1 A-144.001 Climatización del armario eléctrico

Recomendado para temperatura ambiente elevada.

1 A-144.002 Climatización reforzada del armario eléctrico (de 40°C a 55°C)

1 A-343.001 Máquina espejo

Todos los elementos de la línea deben estar en versión espejo.

O OFF-PRESS

1 O-242.001 PC Matic

Necesario para la versión automática Breaker / gBreak si está en línea con una SPO no-matic

P EQUIPOS AUXILIARES

1 P-143.001 Dispositivo de inserción

El autómatas coloca una hoja de encartado sobre la capa antes del apilado

1 P-145.004 Doblador de capas

Superpone 2 capas antes de la paletización

V SERVICIO

1 V-444.002 Prolongación de la garantía en 1 año "versión V-2 a V-9"

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente. Incluye 2 visitas de 2 días, al cabo de 16 y de 22 meses. Las horas y los gastos de viaje serán a cargo del cliente.

HIGHWAY VIEW disponible durante todo el período de garantía.

1 V-442.001 Prestación del servicio Highway View, durante 3 años.

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía

1 V-442.002 Prestación del servicio Highway View durante 5 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía

1 V-641.001 Piezas mecánicas y electrónicas de primera necesidad

Características técnicas

FORMATOS

Formato de las hojas, máx. 2100 x 1300 mm

Formato de las hojas, mín. 600 x 500 mm

Formato de la caja troquelada, mín. 200 x 200 mm

POSIBILIDADES DE UTILIZACIÓN

Cantidad de poses : sentido lateral del dispositivo de separación, 10 máx.

Cantidad de poses : sentido longitudinal del dispositivo de 5 separación, máx.

PAQUETE

Altura de los paquetes, máx. 300 mm

Altura de los paquetes, mín. 50 mm

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Potencia de conexión 15 kVA

PESOS

Peso 13 t

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Según norma EN60204-1/CEI 204-1

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

TENSIÓN DE LA RED

- Alimentación trifásica
- Valor: 400 V para 50 HZ, 480 V para 60 HZ
- Tolerancia: +/- 10% del valor nominal

FRECUENCIA DE LA RED

- Valor: 50 o 60 HZ
- Tolerancia: +/- 2%

TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS Y PUPITRES

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima: +40°C

TEMPERATURA AMBIENTE PARA APARATOS ELÉCTRICOS/ ELECTRÓNICOS MONTADOS EN LA MAQUINA

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima permanente: +55°C

Nota: La temperatura a la puesta en tensión debe ser de mínimo +5°C.

HUMEDAD

HUMEDAD EN EL AMBIENTE

- Valor: 30 a 95% de humedad relativa sin condensación

PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN FUNCIONAMIENTO

860 a 1060 mbar (0 a 1000 m) sin desclasificación

NOTA:

Controlar la compatibilidad de las características técnicas de los diferentes elementos de la línea (cargador, impresora, platina, separador, paletizador)

Esta versión está recomendada para la utilización de Europalets 800 x 1200 mm.

Puede limitar algunas configuraciones de paletización

Características sujetas a modificaciones ulteriores

Paletizador automático PALETIZADOR 2.1

Permite apilar automáticamente sobre palets, plataformas o directamente sobre rodillos.

Se adapta a todas las Autoplatinas SPO 203-A, 2000 y Mastercut 2.1

La capa, preparada por el sistema de ordenación, se paletiza automáticamente.

La pila se alinea por un igualador 4 lados.

Equipo estándar

GENERAL

- Pantalla-teclado
*Permite el accionamiento y el ajuste de los parámetros.
La gestión de los parámetros de ajuste puede efectuarse mediante el sistema "Matic" de la Autoplatina.*
- SISTEMA BOBST-ELECTRONIC
Armario alojando todos los aparatos eléctricos y electrónicos
- Mando por microprocesador C.U.B.E. (Control Unit Bobst Electronic)
- Aire acondicionado para el armario eléctrico
- Paletizador automático
Dispositivo de transporte a correas, ascensor de horquillas, tope escamoteable de mando neumático que mantiene la capa mientras se retiran las horquillas y permite formar una pila regular y compacta
- Dispositivo de transporte para el apilado
La pila se forma directamente sobre los rodillos, sobre placa-sporte o sobre palet. A continuación, va evacuada por los rodillos de transporte motorizados.
- Ordenadores de pila que funcionan en los 4 lados cuando se deposita un naípe nuevo
- Configuración del paletizador
*A indicar con el pedido :
Salida de las pilas en línea*
- *entrada de los palets vacíos a izquierda:*
- *entrada de los palets vacíos a derecha:*
Salida de las pilas en escuadra
- *a izquierda :*
- *a derecha:*
- *entrada frontal de los palets vacíos :*
- *entrada de los palets vacíos en línea, a izquierda, a derecha :*

SOPORTE Y SERVICIO

Highway View

Conexión directa entre un centro de servicio Bobst y la unidad de mando (CUBE) de la máquina. Analiza el estado del pedido programable de la máquina.

Prestación gratuita durante el periodo de garantía

SISTEMAS DE CONTROL Y DE SEGURIDAD

- Protecciones fijas
- Células de protección

DOCUMENTACIÓN

Una documentación completa que incluye los manuales de conducción de la máquina, esquemas eléctricos, listas de piezas, etc.

Opciones disponibles

A GENERAL

1 A-154.002 Climatización reforzada del armario eléctrico (de 40°C a 55°C)

Recomendado para ambientes de temperaturas elevadas, superiores a 40°C, hasta un máximo de 55°C.

P EQUIPOS AUXILIARES

1 P-151.001 Transporte para evacuación de las pilas

En la prolongación del transportador de apilado, longitud 3200 mm

1 P-151.002 Evacuador de pilas de cadena de plástico

1 P-156.001 depone hojas de protección

El robot depone una hoja de protección sobre el palet o sobre los rodillos para proteger la parte inferior de la pila

1 P-156.002 Distribuidor de palet, de placa-soporte o de hoja de maculatura

El autómatas coloca el soporte de la pila delante del empujador de introducción. Una hoja de protección puede ponerse sobre el palet

1 P-156.003 Dispositivo de transporte de los palets

El transportador (longitud 3500 mm) encamina y coloca automáticamente la pila de palets delante del distribuidor de palets. **Requiere: Distribuidor de palets I-156.002**

1 P-259.001 Sobreelevación

Permite confeccionar pilas hasta 2400 mm de altura, con o sin palet

V SERVICIO

1 V-454.001 Prolongación de la garantía en 1 año.

Prolongación de la garantía en 12 meses suplementarios para piezas y mano de obra únicamente. Incluye 2 visitas de 2 días, al cabo de 16 y de 22 meses. Las horas y los gastos de viaje serán a cargo del cliente.

HIGHWAY VIEW disponible durante todo el período de garantía.

1 V-452.001 Prestación de servicio Highway View, 3 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía

1 V-452.002 Prestación de servicio Highway View, 5 años

Prolongación de la prestación gratuita, suministrada durante el período de garantía

1 V-651.001 Piezas mecánicas y electrónicas de primera necesidad

Características técnicas

MATERIALES

Cartón ondulado y cartón de todos tipos

FORMATOS

Formato de las hojas, máx. 2100 x 1700 mm

Formato de las hojas, mín. 600 x 500 mm

Formato de troquelado, mín. 200 x 200 mm

PAQUETE

Altura de los paquetes, máx. 600 mm

Altura de los paquetes, mín. 50 mm

Masa, máx. 300 kg

CADENCIA DE PALETIZACIÓN

Ciclo mediano por capa sobre 10 capas (s) 12

Ciclo de depósito por hora (ciclos/h) 300

En pila simple (pilas/h) 30

ALTURA DE PILA

Altura de las pilas, con o sin palet, máx. 2100 mm

Altura de las pilas, con o sin palet, min. 500 mm

INSTALACIÓN Y FUNCIONAMIENTO

Potencia de conexión 15 kVA

Presión de aire 6 bar

Consumo de aire 15 m³/h

ESPACIO REQUERIDO

Longitud 7,7 m

Ancho 5,6 m

Altura 3,8 m

PESOS

Peso 6 t

ESPECIFICACIONES DE FUNCIONAMIENTO

Según norma EN60204-1/CEI 204-1

ALIMENTACIÓN ELÉCTRICA

TENSIÓN DE LA RED

- Alimentación trifásica
- Valor: 400 V para 50 HZ, 480 V para 60 HZ
- Tolerancia: +/- 10% del valor nominal

FRECUENCIA DE LA RED

- Valor: 50 o 60 HZ
- Tolerancia: +/- 2%

TEMPERATURA

TEMPERATURA AMBIENTE DE FUNCIONAMIENTO PARA ARMARIOS ELÉCTRICOS Y PUPITRES

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima: +40°C

TEMPERATURA AMBIENTE PARA APARATOS ELÉCTRICOS/ ELECTRÓNICOS MONTADOS EN LA MAQUINA

- Temperatura mínima: + 5°C
- Temperatura máxima permanente: +55°C

Nota: La temperatura a la puesta en tensión debe ser de mínimo +5°C.

HUMEDAD

HUMEDAD EN EL AMBIENTE

- Valor: 30 a 95% de humedad relativa sin condensación

PRESIÓN ATMOSFÉRICA EN FUNCIONAMIENTO

860 a 1060 mbar (0 a 1000 m) sin desclasificación

NOTA: Controlar la compatibilidad de las características técnicas de los Diferentes elementos de la línea (cargado cargador, impresora, platina, separador, paletizador)

Características sujetas a modificaciones ulteriores

ANEJO 5

CÁLCULOS DE LA ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PRETENSADA

INDICE:

1. Descripción general de la construcción	3
1.1. Objetivo del proyecto	3
1.2. Emplazamiento	3
1.3. Características	3
1.4. Descripción general	3
2. Cálculos de las correas y viga delta: Estructura 1	4
2.1. Determinación y cálculo de las correas de cubierta	4
2.2. Dimensionado y cálculo de la jácena de cubierta	9
3. Cálculos de las correas y viga delta: Estructura 2	10
3.1. Determinación y cálculo de las correas de cubierta	10
3.2. Dimensionado y cálculo de la jácena de cubierta	13
4. Dimensionado de las placas cortafuegos	15
5. Cálculo y dimensionado de la cimentación	15
5.1. Grupo I	15
5.2. Grupo II	18
5.3. Grupo III	21
5.4. Grupo IV	22
5.5. Grupo V	25
5.6. Grupo VI	28
5.7. Arriostrado de la cimentación	28
6. Anotaciones	32
 Especificaciones técnicas	 33

1. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA CONSTRUCCIÓN.

1.1. OBJETIVO DEL PROYECTO.

El proyecto que a continuación se presenta tiene por objeto los cálculos necesarios para la construcción de una nave industrial, para una industria dedicada a la transformación del cartón, situada en el Polígono Industrial “La Redonda” en el Ejido, provincia de Almería.

1.2. EMPLAZAMIENTO.

La industria estará situada en el municipio de El Ejido, en la provincia de Almería, en el Polígono Industrial “La Redonda” OE-1-I-LR. Parcela Esquina C/IX y C/III.

1.3. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LA PARCELA.

El solar en el que se edificará la industria tiene forma rectangular, situado en el Polígono Industrial “La Redonda”, en el Ejido. provincia de Almería. La superficie total del solar es de 3983.80 m², siendo sus dimensiones (70.88 x 55.57) m.

La parcela tiene acceso por dos calles, ya que está en el encuentro de la C/ IX y la C/ III de dicho polígono.

1.4. DESCRIPCIÓN GENERAL.

Debido a la carga al fuego que se da en la industria objeto de este proyecto, la estructura de ésta será realizada en hormigón pretensado.

Los elementos que englobarán dicha estructura de hormigón pretensado serán:

- Vigas delta prefabricadas.
- Pilares de hormigón prefabricados con cabezal para adaptarse a la viga delta prefabricada.
- Cimentación tipo cáliz centrada.

Ya que la estructura de hormigón pretensado a realizar tiene una luz de 41 m, la viga delta utilizada para la ejecución de este proyecto, tendría un peso aproximado a las 30 Tn, llevando esto a tener inconvenientes a la hora de la ejecución de la obra, por los gastos y problemas que supone, tanto el transporte de dicha viga delta como situarla en el lugar de ejecución del proyecto.

Es por esto, por lo que hemos solucionado este problema, dividiendo la estructura de la industria en dos partes, quedando así una nave con 26 m de luz, adosada a otra nave con 15 m de luz.

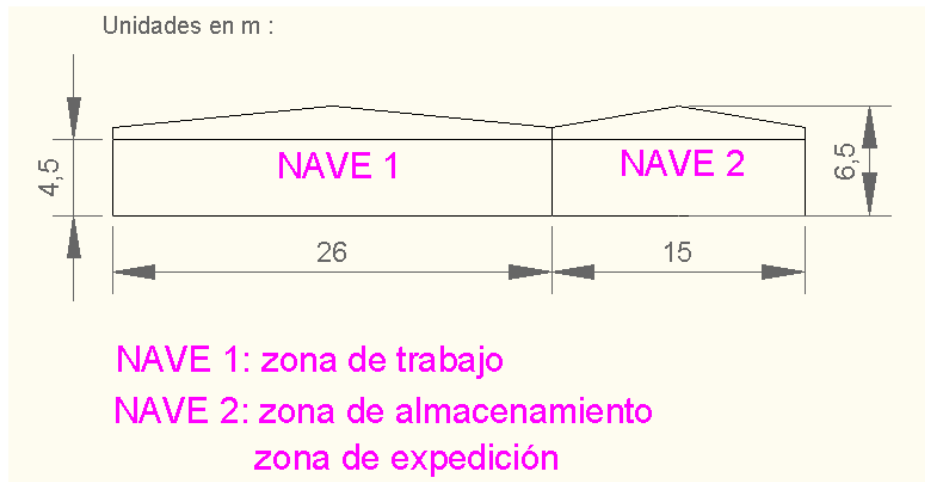


Ilustración 1: Estructura general.

El fondo de la industria será de 45 m en ambos casos.

La altura útil será de 4.5 m, y la altura desde el pavimento hasta el extremo superior de la viga delta será de 6.5 m.

La distancia a la cual estén dispuestos los pórticos, será de 7.5 m, siendo un total de 7, los pórticos que tenga cada una de las dos naves.

Los pilares existentes entre las dos naves serán compartidos para ambas estructuras.

La inclinación de la cubierta será de un 10% y la separación entre correas es de 1.6 m.

2. CÁLCULOS DE LAS CORREAS Y VIGA DELTA: ESTRUCTURA 1.

2.1. DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.

Selección de la jácena de cubierta:

Se utilizará como apoyo total de la cubierta una jácena de pendiente variable, para cada uno de los pórticos y de cada nave, denominada viga delta. Sobre estas vigas delta, apoyarán las correas.

Según catálogo:

Altura máxima= 1.78 m

Altura mínima= 0.53 m

Luz= 26 m

Peso= 13.23 Tn

Pendiente= 10%

Ángulo= 5.71°

Momento último= 1662.08 kN·m

Cortante máximo= 336 kN

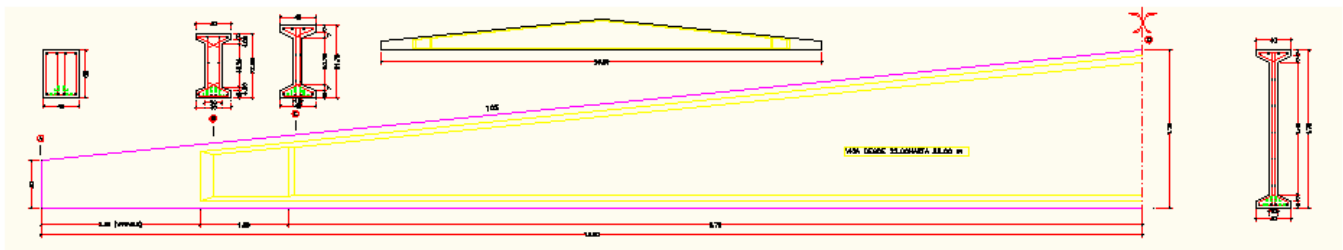


Ilustración 2: Vista previa → Viga delta prefabricada.

Selección del panel de cubierta:

El tipo de placa escogido para la cubierta de la nave, será un panel ligero modelo ISOTAP 1000, formado por un soporte exterior metálico, compuesto por un laminado de acero zincado precalado, un núcleo aislante compuesto por espuma expandida a base de resinas de poliuretano y un soporte interior metálico de acero zincado precalado.

Este tipo de paneles está formado por placas de 1000 mm, con un espesor nominal de 40 mm, que garantiza una conductividad térmica de 0.4 kcal/m²·h·°C, suficiente para permitir un aislamiento óptimo para la estancia laboral en la nave. Estos paneles se instalarán en el sentido de la pendiente, cerrando por completo el faldón. La unión de los paneles se realiza con tornillos y con arandelas del tipo auto- roscante 6 mm.

La nave dispondrá de un 10% de cubierta de paneles translúcidos, lucernarias. Estos paneles están formados por un 70% de poliéster acrílico y un 30% de fibra de vidrio.

Distribución de las correas:

Se colocarán correas de tal manera que la distancia entre una correa y otra sea de 1.6 m. se colocarán un total de 17 correas, de las cuales, 9 de ellas estarán orientadas en el faldón de cubierta que orienta hacia el exterior de la nave, y otras 8 correas en el faldón orientado hacia el interior. En este lado interior, se colocará un panel cortafuegos que hará la función de correa, y que además formará el canalón existente entre ambas naves

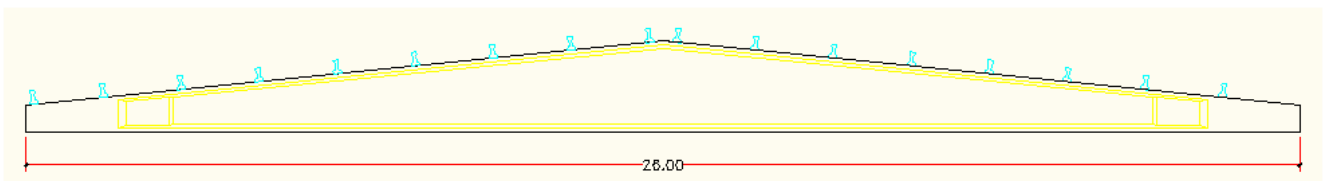


Ilustración 3: Disposición correas 1.

Acciones sobre la cubierta:

Al realizar el cálculo de las acciones expuestas en la cubierta de la nave, 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 (γ) para las acciones

Tipo de verificación ⁽¹⁾	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		desestabilizadora	estabilizadora
	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

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

Ilustración 4: Coeficientes de seguridad para las acciones.

Coeficientes de ponderación:

- Peso propio: 1.35
- Nieve: 1.5.
- Viento: 1.5.

Acciones del peso de la cubierta:

En nuestro caso, las cargas debidas al peso propio de las correas, el panel de cerramiento de la cubierta y las piezas de anclaje serán las cargas del peso propio, por lo cual, el peso de la carga será:

Peso panel cerramiento de cubierta y fijación= $10.70 \text{ kg} \cdot 1.6 \text{ m} = 17.12 \text{ kg/m}$

Peso correa y fijación: elegimos la gama T-18

Peso de la correa y fijación= $0.29 \text{ kN/m} = 29.56 \text{ kg/m}$

Q pp correa= $17.12 \text{ kg/m} + 29.56 \text{ kg/m} = 46.68 \text{ kg/m} = 0.46 \text{ kN/m}$

Acciones sobre la carga de nieve:

La nave se encuentra ubicada en Almería, por lo que la sobrecarga de nieve según el Código Técnico de la Edificación, en la Tabla 3.8 del apartado 3.5.2, es de 0.2 kN/m^2 :

Tabla 3.8 Sobrecarga de nieve en capitales de provincia y ciudades autónomas

Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²	Capital	Altitud m	s _k kN/m ²
Albacete	690	0,6	Guadalajara	680	0,6	Pontevedra	0	0,3
Alicante / Alacant	0	0,2	Huelva	0	0,2	Salamanca	780	0,5
Almería	0	0,2	Huesca	470	0,7	SanSebas- tián/Donostia	0	0,3
Ávila	1.130	1,0	Jaén	570	0,4	Santander	1.000	0,3
Badajoz	180	0,2	León	820	1,2	Segovia	10	0,7
Barcelona	0	0,4	Lérida / Lleida	150	0,5	Sevilla	1.090	0,2
Bilbao / Bilbo	0	0,3	Logroño	380	0,6	Soria	0	0,9
Burgos	860	0,6	Lugo	470	0,7	Tarragona	0	0,4
Cáceres	440	0,4	Madrid	660	0,6	Tenerife	950	0,2
Cádiz	0	0,2	Málaga	0	0,2	Teruel	550	0,9
Castellón	0	0,2	Murcia	40	0,2	Toledo	0	0,5
Ciudad Real	640	0,6	Orense / Ourense	130	0,4	Valencia/València	690	0,2
Córdoba	100	0,6	Oviedo	230	0,5	Valladolid	520	0,4
Coruña / A Coruña	0	0,2	Palencia	740	0,5	Vitoria / Gasteiz	650	0,7
Cuenca	1.010	0,3	Palma de Mallorca	0	0,4	Zamora	210	0,4
Gerona / Girona	70	1,0	Palmas, Las	0	0,2	Zaragoza	0	0,5
Granada	690	0,4	Pamplona/Iruña	450	0,7	Ceuta y Melilla	0	0,2

Ilustración 5: Sobrecarga de nieve.

Lo que nos interesa, es la sobrecarga unitaria en la dirección de la pendiente y por el metro lineal de la correa.

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.6 \cdot \cos 5.71^\circ = 0.3184 \text{ kN/m} = 32.46 \text{ kg/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 48.69 \text{ kg/m}$$

Acciones debidas al viento:

La carga al viento no tiene que ser calculada, pues el suministrador de las correas, ha dimensionado todas sus correas para el valor más desfavorable de carga al viento según el Código Técnico de la Edificación.

Suma de todas las acciones sobre la correa:

$$Q \text{ total correa} = Q_n^* + Q \text{ pp correa} = 48.69 \text{ kg/m} + 46.68 \text{ kg/m} = 95.37 \text{ kg/m}$$

Cálculo del momento último sobre la correa:

Se deberá tener en cuenta para las correas como vigas apoyadas sobre dos extremos.

Cada pórtico está separado 7.5 m.

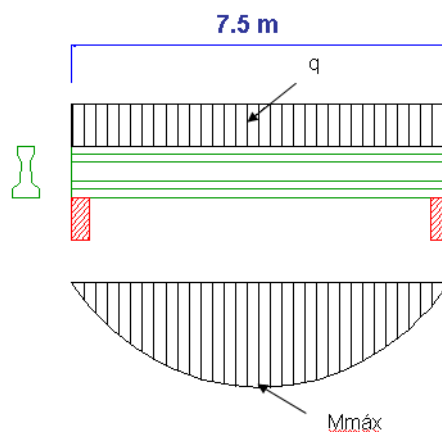


Ilustración 6: Momento último sobre la correa.

$$M \text{ máx} = 1/8 \cdot Q \text{ total correa} \cdot L^2 = 1/8 \cdot 95.37 \text{ kg/m} \cdot (7.5 \text{ m})^2 = 670.57 \text{ kg}\cdot\text{m} = 6.578 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Debido a que el valor de $M \text{ máx}$ es de 6. 578 kN·m, se escoge la correa T-18.3, según catálogo, ya que el $M \text{ máx}$ de esta correa es de 8.5 kN·m.

2.2. DIMENSIONADO Y CÁLCULO DE LA JÁCENA DE CUBIERTA.

Acciones sobre la jácena de cubierta.

Acciones de peso propio:

La viga delta con pendiente variable L-26 m y pendiente de un 10% tiene un peso de 13.23 Tn.

$$Q \text{ pp viga delta} = 13230 \text{ kg} / 26 \text{ m} = 508.85 \text{ kg/m} = 4.99 \text{ kN/m}$$

$$Q \text{ pp cubierta} = Q \text{ pp correas-panel} + Q \text{ pp panel cortafuegos} = \\ 0.29 \text{ kN/m} \cdot 17 \text{ correas} + 1 \text{ kN/m} = 5.93 \text{ kN/m}$$

Acciones de sobrecarga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Acciones debidas al viento:

La carga al viento no tiene que ser calculada, pues el suministrador de las correas, ha dimensionado todas sus correas para el valor más desfavorable de carga al viento según el Código Técnico de la Edificación.

Suma de todas las acciones sobre la viga delta:

$$Q \text{ total viga delta} = Q_n^* + Q \text{ pp viga delta} + Q \text{ pp cubierta} = \\ 2.24 \text{ kN/m} + 4.99 \text{ kN/m} + 5.93 \text{ kN/m} = 13.16 \text{ kN/m}$$

Cálculo del momento último sobre la viga delta:

Se deberá tener en cuenta que para la viga delta, la distancia entre pilares comprenderá una luz de 26 m.

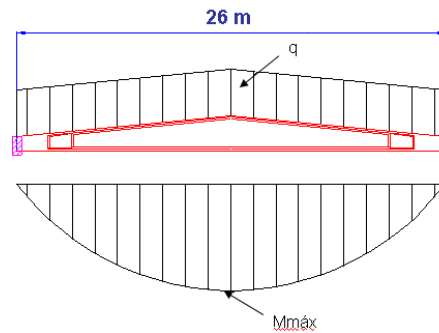


Ilustración 7: Momento último sobre la viga delta.

$$M \text{ máx} = 1/8 \cdot Q \text{ viga delta} \cdot L^2 = 1/8 \cdot 13.16 \text{ kN/m} \cdot (26 \text{ m})^2 = 1112.02 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Debido a que el valor de $M \text{ máx}$ de la viga delta es de 1662.08 kN·m, esta viga delta soporta todas las cargas que actúan sobre ella.

3. CÁLCULOS DE LAS CORREAS Y VIGA DELTA: ESTRUCTURA 2.

3.1. DETERMINACIÓN Y CÁLCULO DE LAS CORREAS DE CUBIERTA.

Selección de la jácena de cubierta:

Se utilizará como apoyo total de la cubierta una jácena de pendiente variable, para cada uno de los pórticos y de cada nave, denominada viga delta. Sobre estas vigas delta, apoyarán las correas.

Según catálogo:

Altura máxima= 1.15 m

Altura mínima= 0.4 m

Luz= 15 m

Peso= 7.08 Tn

Pendiente= 10%

Ángulo= 5.71°

Momento último= 563.03 kN·m

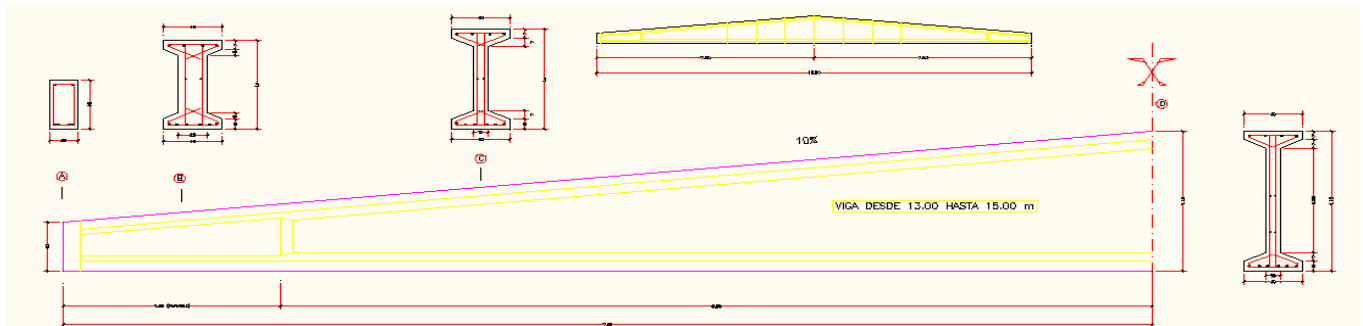


Ilustración 8: Vista previa → Viga delta prefabricada.

Selección del panel de cubierta:

El tipo de placa escogido para la cubierta de la nave, será un panel ligero modelo ISOTAP 1000, formado por un soporte exterior metálico, compuesto por un laminado de acero zincado precalado, un núcleo aislante compuesto por espuma expandida a base de resinas de poliuretano y un soporte interior metálico de acero zincado precalado.

Este tipo de paneles está formado por placas de 1000 mm, con un espesor nominal de 40 mm, que garantiza una conductividad térmica de $0.4 \text{ kcal/m}^2 \cdot \text{h} \cdot ^\circ\text{C}$, suficiente para permitir un aislamiento óptimo para la estancia laboral en la nave. Estos paneles se instalarán en el sentido de la pendiente, cerrando por completo el faldón. La unión de los paneles se realiza con tornillos y con arandelas del tipo auto- roscante 6 mm.

La nave dispondrá de un 10% de cubierta de paneles translúcidos, lucernarias. Estos paneles están formados por un 70% de poliéster acrílico y un 30% de fibra de vidrio.

Distribución de las correas:

Se colocarán correas de tal manera que la distancia entre una correa y otra sea de 1.6 m. se colocarán un total de 9 correas, de las cuales, 5 de ellas estarán orientadas en el faldón de cubierta que orienta hacia el exterior de la nave, y otras 4 correas en el faldón orientado hacia el interior. En este lado interior, se colocará un panel cortafuegos que hará la función de correa.

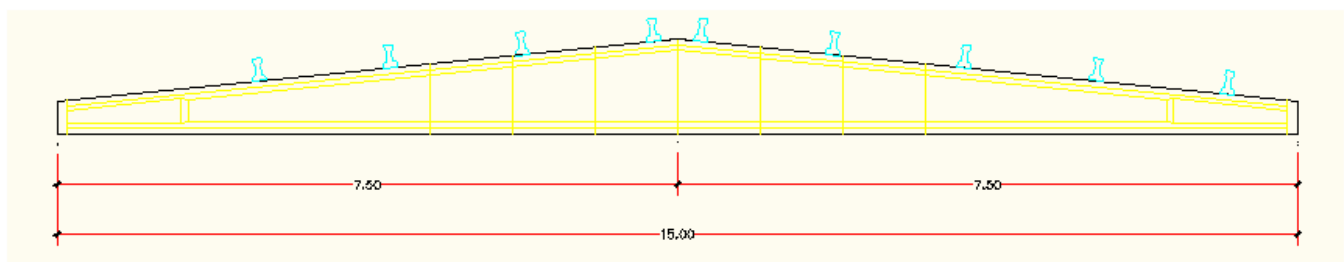


Ilustración 9: Disposición correas 2.

Acciones sobre la cubierta:

Al realizar el cálculo de las acciones expuestas en la cubierta de la nave, 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.

Coeficientes de ponderación:

- Peso propio: 1.35
- Nieve: 1.5.
- Viento: 1.5.

Acciones del peso de la cubierta:

En nuestro caso, las cargas debidas al peso propio de las correas, el panel de cerramiento de la cubierta y las piezas de anclaje serán las cargas del peso propio, por lo cual, el peso de la carga será:

Peso panel cerramiento de cubierta y fijación= $10.70 \text{ kg} \cdot 1.6 \text{ m} = 17.12 \text{ kg/m}$

Peso correa y fijación: elegimos la gama T-18

Peso de la correa y fijación= $0.29 \text{ kN/m} = 29.56 \text{ kg/m}$

$Q_{pp \text{ correa}} = 17.12 \text{ kg/m} + 29.56 \text{ kg/m} = 46.68 \text{ kg/m} = 0.46 \text{ kN/m}$

Acciones sobre la carga de nieve:

La nave se encuentra ubicada en Almería, por lo que la sobrecarga de nieve según el Código Técnico de la Edificación, en la Tabla 3.8 del apartado 3.5.2, es de 0.2 kN/m^2 :

Lo que nos interesa, es la sobrecarga unitaria en la dirección de la pendiente y por el metro lineal de la correa.

$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.6 \cdot \cos 5.71^\circ = 0.3184 \text{ kN/m} = 32.46 \text{ kg/m}$

$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 48.69 \text{ kg/m}$

Acciones debidas al viento:

La carga al viento no tiene que ser calculada, pues el suministrador de las correas, ha dimensionado todas sus correas para el valor más desfavorable de carga al viento según el Código Técnico de la Edificación.

Suma de todas las acciones sobre la correa:

$$Q \text{ total correa} = Q_n^* + Q \text{ pp correa} = 48.69 \text{ kg/m} + 46.68 \text{ kg/m} = 95.37 \text{ kg/m}$$

Cálculo del momento último sobre la correa:

Se deberá tener en cuenta para las correas como vigas apoyadas sobre dos extremos.

Cada pórtico está separado 7.5 m.

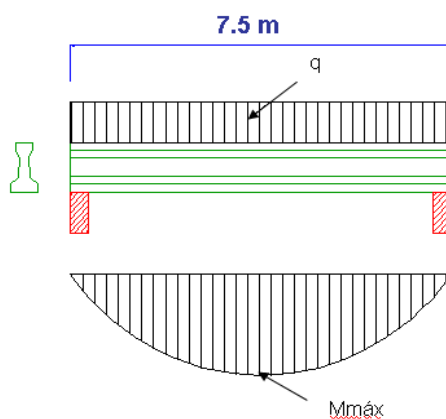


Ilustración 10: Momento último sobre la correa.

$$M \text{ máx} = 1/8 \cdot Q \text{ total correa} \cdot L^2 = 1/8 \cdot 95.37 \text{ kg/m} \cdot (7.5 \text{ m})^2 = 670.57 \text{ kg}\cdot\text{m} = 6.578 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Debido a que el valor de M máx es de 6. 578 kN·m, se escoge la correa T-18.3, según catálogo, ya que el M máx de esta correa es de 8.5 kN·m.

3.2. DIMENSIONADO Y CÁLCULO DE LA JÁCENA DE CUBIERTA.

Acciones sobre la jácena de cubierta.

Acciones de peso propio:

La viga delta con pendiente variable L-15 m y pendiente de un 10% tiene un peso de 7.08 Tn.

$$Q \text{ pp viga delta} = 7080 \text{ kg} / 15 \text{ m} = 472 \text{ kg/m} = 4.63 \text{ kN/m}$$

$$Q \text{ pp cubierta} = Q \text{ pp correas-panel} + Q \text{ pp panel cortafuegos} =$$

$$0.29 \text{ kN/m} \cdot 9 \text{ correas} + 1 \text{ kN/m} = 3.61 \text{ kN/m}$$

Acciones de sobrecarga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Acciones debidas al viento:

La carga al viento no tiene que ser calculada, pues el suministrador de las correas, ha dimensionado todas sus correas para el valor más desfavorable de carga al viento según el Código Técnico de la Edificación.

Suma de todas las acciones sobre la viga delta:

$$Q \text{ total viga delta} = Q_n^* + Q \text{ pp viga delta} + Q \text{ pp cubierta} =$$

$$2.24 \text{ kN/m} + 4.63 \text{ kN/m} + 3.61 \text{ kN/m} = 10.48 \text{ kN/m}$$

Cálculo del momento último sobre la viga delta:

Se deberá tener en cuenta que para la viga delta, la distancia entre pilares comprenderá una luz de 26 m.

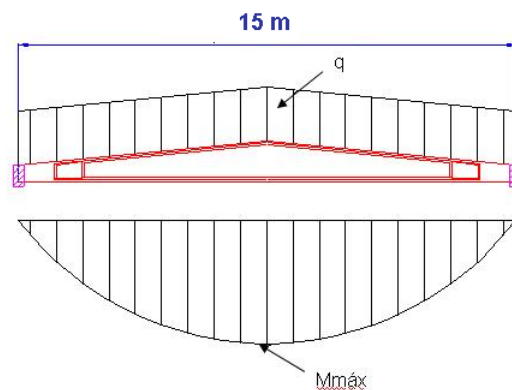


Ilustración 11: Momento último sobre la viga delta.

$$M \text{ máx} = 1/8 \cdot Q \text{ viga delta} \cdot L^2 = 1/8 \cdot 10.48 \text{ kN/m} \cdot (15 \text{ m})^2 = 294.75 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

Debido a que el valor de M máx de la viga delta es de 469.08 kN·m, esta viga delta soporta todas las cargas que actúan sobre ella.

4. DIMENSIONADO DE LAS PLACAS CORTAFUEGOS DE CUBIERTA.

Utilizaremos placas cortafuegos que eviten la propagación del mismo con RF 120 cumpliendo con lo establecido según en el apartado SI 2 Propagación exterior de Seguridad en caso de incendio del Código Técnico de la Edificación.

Las dimensiones de la placa cortafuegos que nos proporciona el proveedor son de 600 mm de ancho por 200 mm de alto y tendrán una longitud igual a la distancia entre pórticos, 7.5 m. Ésta irá apoyada en la viga delta orientada hacia los pilares interiores de la nave, cumpliendo además la función de canalón.

5. CÁLCULO Y DIMENSIONADO DE LA CIMENTACIÓN.

El estudio geotécnico realizado sobre el terreno de la parcela total muestra una resistencia de 1.5 kg/cm².

A partir del estudio geotécnico y de las características de los tipos de cimentación que ofrece el fabricante, se llega a la conclusión de que la cimentación se realizará mediante zapatas con el método cáliz para el anclaje de pilares.

Se ha clasificado cada pilar según las acciones que se ejercen en él. Así, tendremos 6 grupos de pilares para determinar el cálculo de las acciones, tanto cargas axiales como momentos en el anclaje del pilar con la zapata.

La clasificación de los pilares y su cimentación vendrán determinadas en el plano de cimentaciones, donde se detallará a qué grupo pertenece cada pilar según la situación en la que se encuentre la nave.

5.1. GRUPO I.

Compuesto por pilares que se encuentran a los extremos de la nave 1, que soportan el peso propio, el peso total de la cubierta y el peso de la viga delta. Estos pilares tienen una longitud de 5.2 m.

- Longitud útil del pilar = 4.5 m
- Longitud cabezal del pilar = 0.7 m
- Peso del pilar del catálogo= 3.37 kN/m → (40x40)cm

$Q_{\text{cubierta}} = Q_{\text{pp cubierta}} \cdot n^{\circ} \text{ correas} \cdot \text{distancia entre pórticos} =$

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 17 \text{ m} \cdot 7.5 \text{ m} = 58.65 \text{ kN/m}$$

$Q_{\text{viga delta}} = 13230 \text{ kg} / 2 = 6615 \text{ kg/m} = 64.89 \text{ kN/m}$

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo I:

$$\begin{aligned} Q \text{ total pilares grupo I} &= Q_n^* + Q \text{ viga delta} + Q \text{ cubierta} + Q \text{ pilar} = \\ &= 2.24 \text{ kN/m} + 64.89 \text{ kN/m} + 58.65 \text{ kN/m} + 3.37 \text{ kN/m} = 129.15 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Acciones de viento:

Según el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de la carga al viento se utilizará la siguiente ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde:}$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 4.5 m, el C_e es de 1.4.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0.8.

$q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$, según el Anejo D del CTE, ya que Almería está en la Zona A.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.4 \cdot 0.8 = 0.47 \text{ kN/ m}^2$$

$$q_e^* = 0.47 \text{ kN/ m}^2 \cdot 7.5 \text{ m} \cdot 1.5 = 5.29 \text{ kN/m}$$

Para el cálculo del momento de empotramiento perfecto de la base del pilar en el cimiento se contará el pilar como una viga empotrada- apoyada, con la ecuación :

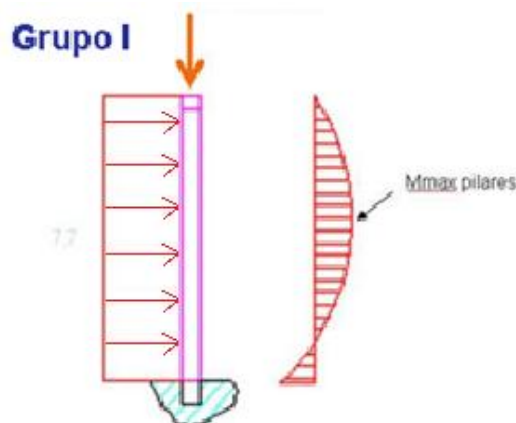


Ilustración 12: Grupo I.

$$M_{\text{máx}} = 1/8 \cdot q_e \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5.29 \text{ kN/m} \cdot (5.2 \text{ m})^2 = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de la zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (2x2x1) m.

$$M_0 = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_0 = 129.15 \text{ kN/m} \cdot 0.4 \text{ m (ancho del pilar)} = 38.75 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 9600 \text{ kp}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot h = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m} + 38.75 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} = 56.63 \text{ kN} \cdot \text{m} = 5772.68 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$Q = Q_0 = 38.75 \text{ kN} = 3950.05 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al vuelco:**

$$C_{sv} = \frac{N \cdot l/2}{M} = \frac{9600 \text{ kp} \cdot 2/2}{5772.68 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 1.66 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO VUELCA.

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot tg\phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 9600 \text{ kp}}{3950.05 \text{ kp}} = 1.95 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

- **Cálculo de la escentricidad:**

$$\varepsilon = \frac{M}{N} = \frac{5772.68 \text{ kp}\cdot\text{m}}{9600 \text{ kp}} = 0.60$$

$$\frac{1}{6} = \frac{2}{3} = 0.33$$

$$\left. \vphantom{\begin{matrix} \varepsilon = \frac{M}{N} = \frac{5772.68 \text{ kp}\cdot\text{m}}{9600 \text{ kp}} = 0.60 \\ \frac{1}{6} = \frac{2}{3} = 0.33 \end{matrix}} \right\} 0.60 > 0.33$$

SI CUMPLE, NO SE HUNDE.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (2x2x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (40x40) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (50x50) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 48 cm

5.2. GRUPO II.

Compuesto por pilares que se encuentran a los extremos de la nave 2, que soportan el peso propio, el peso total de la cubierta y el peso de la viga delta. Estos pilares tienen una longitud de 5.2 m.

- Longitud útil del pilar = 4.5 m
- Longitud cabezal del pilar = 0.7 m
- Peso del pilar del catálogo= 3.37 kN/m → (40x40)cm

Q cubierta = Q pp cubierta · n^o correas · distancia entre pórticos =

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 9 \text{ m} \cdot 7.5 \text{ m} = 31.05 \text{ kN/m}$$

Q viga delta = 7080 kg/ 2 = 3540 kg/m = 34.72 kN/m

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo II:

$$Q \text{ total pilares grupo I} = Q_n^* + Q \text{ viga delta} + Q \text{ cubierta} + Q \text{ pilar} =$$

$$= 2.24 \text{ kN/m} + 34.72 \text{ kN/m} + 31.05 \text{ kN/m} + 3.37 \text{ kN/m} = 71.38 \text{ kN/m}$$

Acciones de viento:

Según el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de la carga al viento se utilizará la siguiente ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde:}$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 4.5 m, el C_e es de 1.4.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0.8.

$q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$, según el Anejo D del CTE, ya que Almería se encuentra en la Zona A.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.4 \cdot 0.8 = 0.47 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = 0.47 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \text{ m} \cdot 1.5 = 5.29 \text{ kN/m}$$

Para el cálculo del momento de empotramiento perfecto de la base del pilar en el cimiento se contará el pilar como una viga empotrada- apoyada, con la ecuación :

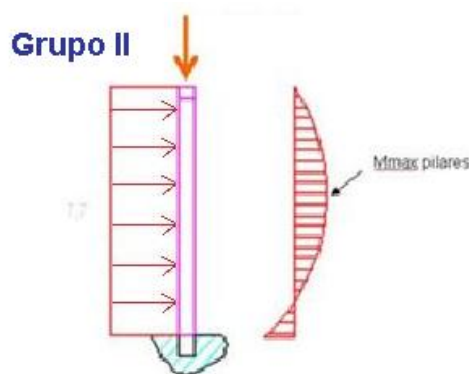


Ilustración 13: Grupo II.

$$M \text{ máx} = 1/8 \cdot q_e^* \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5.29 \text{ kN/m} \cdot (5.2 \text{ m})^2 = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de las zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (2x2x1) m.

$$M_0 = 17.88 \text{ kN}\cdot\text{m}$$

$$Q_0 = 71.38 \text{ KN/m} \cdot 0.4 \text{ m (ancho del pilar)} = 21.41 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 9600 \text{ kp}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot h = 17.88 \text{ kN}\cdot\text{m} + 21.41 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} = 39.29 \text{ kN}\cdot\text{m} = 4005.10 \text{ kp}\cdot\text{m}$$

$$Q = Q_0 = 21.41 \text{ kN} = 2182.47 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al vuelco:**

$$C_{sv} = \frac{N \cdot l/2}{M} = \frac{9600 \text{ kp} \cdot 2/2}{4005.10 \text{ kp}\cdot\text{m}} = 2.39 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO VUELCA.

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot tg\phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 9600 \text{ kp}}{2182.47 \text{ kp}} = 3.52 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

- **Cálculo de la excentricidad:**

$$\left. \begin{aligned} \varepsilon &= \frac{M}{N} = \frac{4005.10 \text{ kp}\cdot\text{m}}{9600 \text{ kp}} = 0.42 \\ \frac{1}{6} &= \frac{2}{3} = 0.33 \end{aligned} \right\} 0.42 > 0.33$$

SI CUMPLE, NO SE HUNDE.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (2x2x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (40x40) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (50x50) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 48 cm.

5.3. GRUPO III.

Compuesto por pilares que se encuentran entre los dos pórticos de la nave 1 y 2, que soportan el peso de las dos cubiertas, el de las vigas delta de cada una de las naves, junto con la carga de nieve. Estos pilares tienen una longitud de 5.2 m.

- Longitud útil del pilar = 4.5 m
- Longitud cabezal del pilar = 0.7 m
- Peso del pilar del catálogo= 2.18 kN/m → (30x30)cm

$Q_{\text{cubierta}} = Q_{\text{pp cubierta}} \cdot n^{\circ} \text{ correas} \cdot \text{distancia entre pórticos} =$

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 26 \cdot 7.5 \text{ m} = 89.70 \text{ kN/m}$$

$Q_{\text{viga delta}} = (7080 \text{ kg} + 13230 \text{ kg}) / 2 = 10155 \text{ kg/m} = 99.62 \text{ kN/m}$

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo I:

$Q_{\text{total pilares grupo I}} = Q_n^* + Q_{\text{viga delta}} + Q_{\text{cubierta}} + Q_{\text{pilar}} =$

$$= 2.24 \text{ kN/m} + 99.62 \text{ kN/m} + 89.70 \text{ kN/m} + 2.18 \text{ kN/m} = 193.74 \text{ kN/m}$$

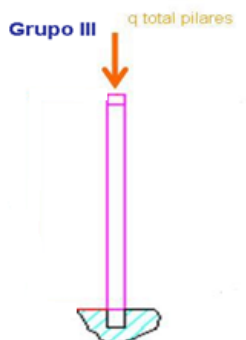


Ilustración 14: Grupo III.

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de las zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (2x2x1) m.

$$Q_0 = 193.74 \text{ kN/m} \cdot 0.3 \text{ m (ancho del pilar)} = 38.75 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 2 \cdot 2 \cdot 1 = 9600 \text{ kp}$$

$$Q = Q_0 = 38.75 \text{ kN} = 3950.05 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 9600 \text{ kp}}{3950.05 \text{ kp}} = 1.94 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (2x2x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (30x30) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (40x40) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 36 cm.

5.4. GRUPO IV.

Compuesto por pilares que se encuentran entre las dos naves y exteriores, pertenecientes a los pórticos inicial y final. Estos pilares tienen una longitud de 5.2 m.

- Longitud útil del pilar = 5.2 m
- Peso del pilar del catálogo = 3.37 kN/m → (40x40)cm

$$Q \text{ cubierta} = Q \text{ pp cubierta} \cdot n^{\circ} \text{ correas} \cdot \text{distancia entre pórticos} =$$

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 26 \text{ m} \cdot 7.5 \text{ m} = 31.05 \text{ kN/m}$$

Q viga t = 3.20 kN/m

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo II:

$$\begin{aligned} Q \text{ total pilares grupo I} &= Q_n^* + Q \text{ viga t} + Q \text{ cubierta} + Q \text{ pilar} = \\ &= 2.24 \text{ kN/m} + 3.20 \text{ kN/m} + 31.05 \text{ kN/m} + 3.37 \text{ kN/m} = 39.86 \text{ kN/m} \end{aligned}$$

Acciones de viento:

Según el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de la carga al viento se utilizará la siguiente ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde:}$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 4.5 m, el C_e es de 1.4.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0.8.

$q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$, según el Anejo D del CTE, ya que Almería se encuentra en la Zona A.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.4 \cdot 0.8 = 0.47 \text{ kN/ m}^2$$

$$q_e^* = 0.47 \text{ kN/ m}^2 \cdot 7.5 \text{ m} \cdot 1.5 = 5.29 \text{ kN/m}$$

Para el cálculo del momento de empotramiento perfecto de la base del pilar en el cimiento se contará el pilar como una viga empotrada- apoyada, con la ecuación :

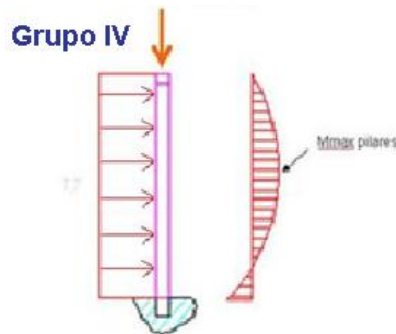


Ilustración 15: Grupo IV.

$$M_{\text{máx}} = 1/8 \cdot q_e^* \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5.29 \text{ kN/m} \cdot (5.2 \text{ m})^2 = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de las zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (1.6x1.6x1) m.

$$M_0 = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_0 = 39.86 \text{ kN/m} \cdot 0.4 \text{ m (ancho del pilar)} = 11.96 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 1.6 \cdot 1.6 \cdot 1 = 6144 \text{ kp}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot h = 17.88 \text{ kN} \cdot \text{m} + 11.96 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} = 29.84 \text{ kN} \cdot \text{m} = 3041.74 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$Q = Q_0 = 11.96 \text{ kN} = 1219.16 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al vuelco:**

$$C_{sv} = \frac{N \cdot l/2}{M} = \frac{6144 \text{ kp} \cdot 1.6/2}{3041.74 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 1.62 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO VUELCA.

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot tg\phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 6144 \text{ kp}}{1219.16 \text{ kp}} = 4.03 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

- **Cálculo de la escentricidad:**

$$\varepsilon = \frac{M}{N} = \frac{3041.74 \text{ kp:m}}{6144 \text{ kp}} = 0.50$$

$$\frac{l}{6} = \frac{1.6}{6} = 0.27$$

} 0.50 > 0.27

SI CUMPLE, NO SE HUNDE.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (1.6x1.6x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (40x40) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (50X50) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 48 cm.

5.5. GRUPO V.

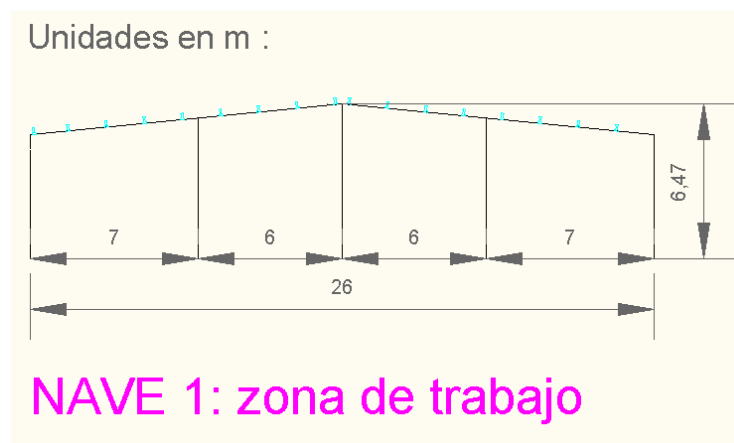


Ilustración 16: Distribución general pilares grupo V

Compuesto por pilares que se encuentran en el pórtico inicial y final de la nave 1

- Longitud útil del pilar más desfavorable= 6.47 m
- Peso del pilar del catálogo= 3.37 kN/m → (40x40)cm

$$Q \text{ cubierta} = Q \text{ pp cubierta} \cdot n^{\circ} \text{ correas} \cdot \text{distancia entre pórticos} =$$

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 26 \text{ m} \cdot 7.5 \text{ m} = 31.05 \text{ kN/m}$$

$$Q \text{ viga t} = 3.20 \text{ kN/m}$$

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^{\circ} = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo II:

$$Q \text{ total pilares grupo I} = Q_n^* + Q \text{ viga t} + Q \text{ cubierta} + Q \text{ pilar} =$$

$$= 2.24 \text{ kN/m} + 3.20 \text{ kN/m} + 31.05 \text{ kN/m} + 3.37 \text{ kN/m} = 39.86 \text{ kN/m}$$

Acciones de viento:

Según el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de la carga al viento se utilizará la siguiente ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde:}$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 4.5 m, el C_e es de 1.4.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0.8.

$q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$, según el Anejo D del CTE, ya que Almería se encuentra en la Zona A.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.4 \cdot 0.8 = 0.47 \text{ kN/ m}^2$$

$$q_e^* = 0.47 \text{ kN/ m}^2 \cdot 7.5 \text{ m} \cdot 1.5 = 5.29 \text{ kN/m}$$

Para el cálculo del momento de empotramiento perfecto de la base del pilar en el cimiento se contará el pilar como una viga empotrada- apoyada, con la ecuación :

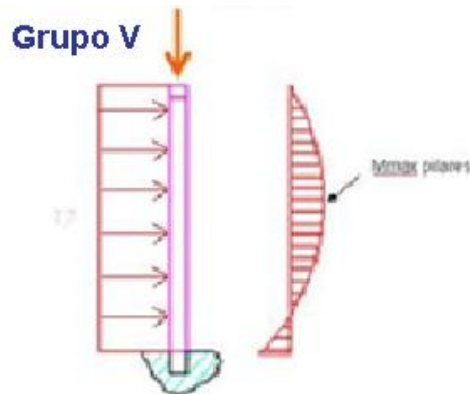


Ilustración 17: Grupo V.

$$M_{\text{máx}} = 1/8 \cdot q_e^* \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5.29 \text{ kN/m} \cdot (6.47 \text{ m})^2 = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de las zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (1.6x1.6x1) m.

$$M_0 = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_0 = 39.86 \text{ kN/m} \cdot 0.4 \text{ m (ancho del pilar)} = 11.96 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 1.8 \cdot 1.8 \cdot 1 = 7776 \text{ kp}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot h = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m} + 11.96 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} = 39.64 \text{ kN} \cdot \text{m} = 4040.77 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$Q = Q_0 = 11.96 \text{ kN} = 1219.16 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al vuelco:**

$$C_{sv} = \frac{N \cdot l/2}{M} = \frac{7776 \text{ kp} \cdot 1.8/2}{4040.77 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 1.73 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO VUELCA.

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 7776 \text{ kp}}{1219.16 \text{ kp}} = 4.10 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

- **Cálculo de la escentricidad:**

$$\varepsilon = \frac{M}{N} = \frac{4040.77 \text{ kp:m}}{7776 \text{ kp}} = 0.51$$

$$\frac{l}{6} = \frac{1.8}{6} = 0.30$$

} 0.51 > 0.30

SI CUMPLE, NO SE HUNDE.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (1.8x1.8x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (40x40) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (50X50) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 48 cm.

5.6. GRUPO VI.

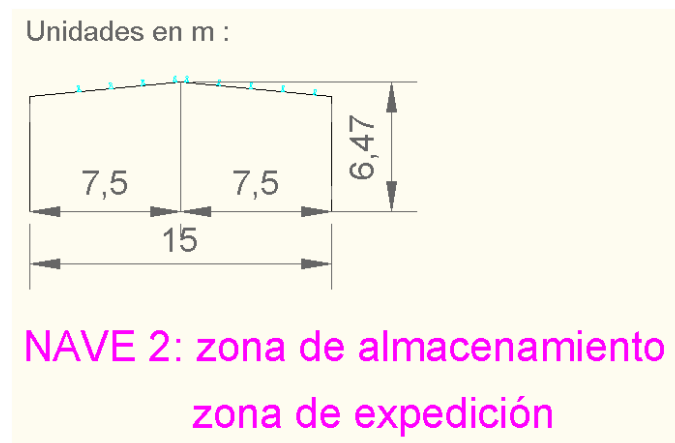


Ilustración 17: Distribución general pilares grupo VI.

Compuesto por pilares que se encuentran en el pórtico inicial y final de la nave 2

- Longitud útil del pilar más desfavorable= 6.47 m
- Peso del pilar del catálogo= 3.37 kN/m → (40x40)cm

Q cubierta = Q pp cubierta · n° correas · distancia entre pórticos =

$$0.46 \text{ kN/m} \cdot 26 \text{ m} \cdot 7.5 \text{ m} = 31.05 \text{ kN/m}$$

Q viga t = 3.20 kN/m

Acciones sobre la carga de nieve:

$$Q_n = Q \cdot x \cdot \cos \alpha = 0.2 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \cdot \cos 5.71^\circ = 1.49 \text{ kN/m}$$

$$Q_n^* = Q_n \cdot 1.5 = 2.24 \text{ kN/m}$$

Suma de acciones sobre pilares del grupo II:

Q total pilares grupo I = $Q_n^* + Q \text{ viga t} + Q \text{ cubierta} + Q \text{ pilar} =$

$$= 2.24 \text{ kN/m} + 3.20 \text{ kN/m} + 31.05 \text{ kN/m} + 3.37 \text{ kN/m} = 39.86 \text{ kN/m}$$

Acciones de viento:

Según el Código Técnico de la Edificación, para el cálculo de la carga al viento se utilizará la siguiente ecuación:

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p, \text{ donde:}$$

C_e = Coeficiente de exposición, que según la tabla 3.3 Valores del coeficiente de exposición C_e , del CTE, en Zona IV Urbana en general, Industrial o Forestal, y una altura del punto considerado de 4.5 m, el C_e es de 1.4.

C_p = Coeficiente eólico o de presión, que según la tabla 3.4 Coeficiente eólico en edificios de pisos del CTE, para una esbeltez ≤ 5 , tiene un C_p total de 0.8.

$q_b = 0.42 \text{ kN/m}^2$, según el Anejo D del CTE, ya que Almería se encuentra en la Zona A.

$$q_e = q_b \cdot C_e \cdot C_p = 0.42 \text{ kN/m}^2 \cdot 1.4 \cdot 0.8 = 0.47 \text{ kN/m}^2$$

$$q_e^* = 0.47 \text{ kN/m}^2 \cdot 7.5 \text{ m} \cdot 1.5 = 5.29 \text{ kN/m}$$

Para el cálculo del momento de empotramiento perfecto de la base del pilar en el cimiento se contará el pilar como una viga empotrada- apoyada, con la ecuación :

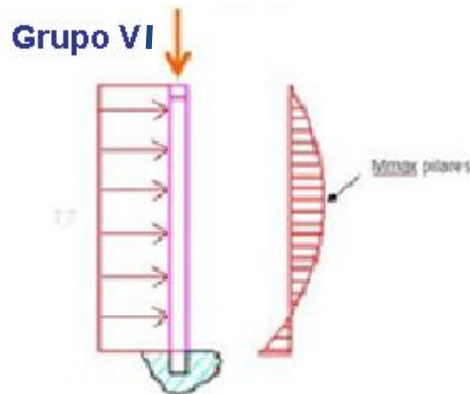


Ilustración 18: Grupo VI.

$$M_{\text{máx}} = 1/8 \cdot q_e^* \cdot L^2 = 1/8 \cdot 5.29 \text{ kN/m} \cdot (6.47 \text{ m})^2 = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

Con los resultados obtenidos, hacemos el cálculo para comprobar que las dimensiones iniciales de las zapata que hemos elegido, son las correctas:

Nuestra zapata inicial tendrá unas dimensiones de (1.6x1.6x1) m.

$$M_0 = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m}$$

$$Q_0 = 39.86 \text{ kN/m} \cdot 0.4 \text{ m (ancho del pilar)} = 11.96 \text{ kN}$$

- **Calculamos los esfuerzos de la cimentación:**

$$N = N_0 + G = 2400 \text{ kp/m}^3 \cdot 1.8 \cdot 1.8 \cdot 1 = 7776 \text{ kp}$$

$$M = M_0 + Q_0 \cdot h = 27.68 \text{ kN} \cdot \text{m} + 11.96 \text{ kN} \cdot 1 \text{ m} = 39.64 \text{ kN} \cdot \text{m} = 4040.77 \text{ kp} \cdot \text{m}$$

$$Q = Q_0 = 11.96 \text{ kN} = 1219.16 \text{ kp}$$

- **Coefficiente de seguridad al vuelco:**

$$C_{sv} = \frac{N \cdot l/2}{M} = \frac{7776 \text{ kp} \cdot 1.8/2}{4040.77 \text{ kp} \cdot \text{m}} = 1.73 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO VUELCA.

- **Coefficiente de seguridad al deslizamiento:**

$$C_{sd} = \frac{N \cdot \operatorname{tg} \phi}{Q} = \frac{0.8 \cdot 7776 \text{ kp}}{1219.16 \text{ kp}} = 4.10 > 1.5$$

SI CUMPLE, NO DESLIZA.

- **Cálculo de la escentricidad:**

$$\varepsilon = \frac{M}{N} = \frac{4040.77 \text{ kp:m}}{7776 \text{ kp}} = 0.51$$

$$\frac{l}{6} = \frac{1.8}{6} = 0.30$$

} 0.51 > 0.30

SI CUMPLE, NO SE HUNDE.

DIMENSIONADO:

Para este grupo de pilares, se utilizarán zapatas con unas dimensiones de (1.8x1.8x1) m.

Las dimensiones del pilar, serán de (40x40) cm, por lo que el hueco de cáliz será de (50x50) cm. La profundidad del hueco de cáliz será 1.2 veces el lado más largo del pilar, por lo que será de 48 cm.

NOTA: Para las zapatas del grupo IV, para las cuales tenemos unas dimensiones de (1.6x1.6x1.6) m, aumentamos su valor hasta (1.8x1.8x1) m, quedando así homogeneizadas las dimensiones de las zapatas de los pórticos iniciales y finales.


5.7. ARRIOSTRADO DE LA CIMENTACIÓN.

Para verificar el cumplimiento de la norma sismo-resistente en construcciones industriales, se ha colocado un grupo extra de zapatas, que tendrán la función de arriostrado/atado de la cimentación en dirección horizontal y vertical. Estas zapatas vienen representadas en el plano de cimentación por G4, y habrá una en cada encuentro de las dos direcciones arriba citadas de las zapatas principales.

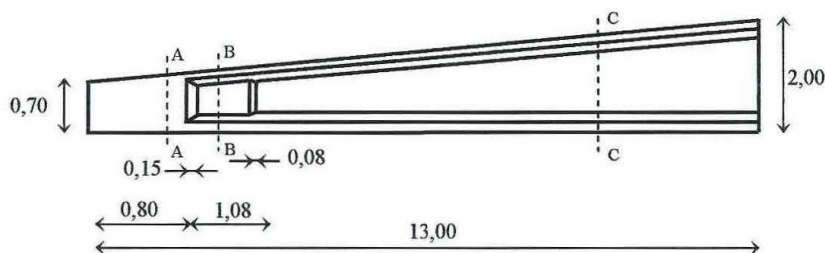
6. ANOTACIONES.

Ya que nos hemos tenido que adaptar a perfiles normalizados y a los datos que nos han sido proporcionados, la estructura está sobredimensionada, teniendo en algunos de sus elementos un coeficiente de seguridad de 2.5 en el mejor de los casos, y de 1.9 en el peor de ellos.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: VIGA DELTA 26 m

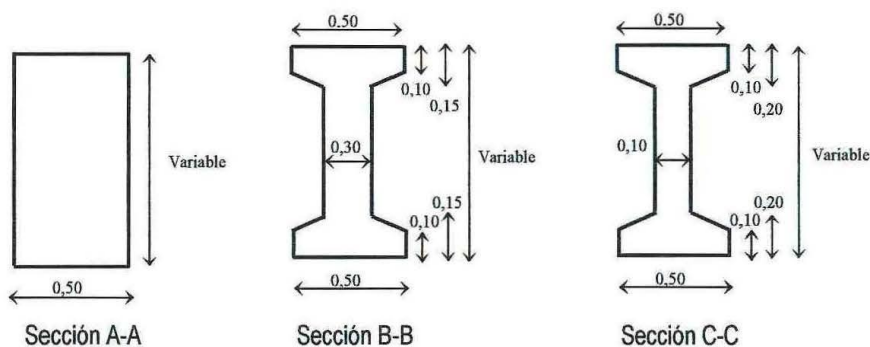
<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA PRETENSADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón, y La Rioja</p>  <p>Hoja 1 de 4</p> <p style="text-align: right;">Fecha: Febrero 2008</p>
---	--

1.- GEOMETRIA (Viga delta L = 26 m.)



Volumen total hormigón: 7,14 m³

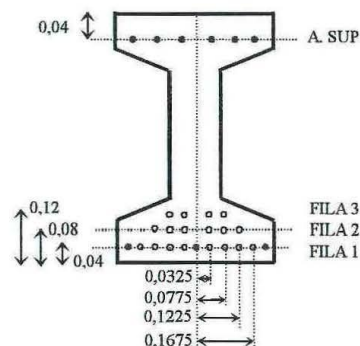
2.- DETALLES



3.- POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

Fila	Posición (m.)
Fila 1	0,04 m. (Fibra inferior al c.d.g armaduras)
Fila 2	0,08 m. (Fibra inferior al c.d.g armaduras)
Fila 3	0,12 m. (Fibra inferior al c.d.g armaduras)
A. SUP	0,04 m. (Fibra superior al c.d.g. armaduras)

- Armadura Pasiva
- Armadura Activa



<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA PRETENSADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> N° VISADO: 1771 FECHA: 3.03.08 VISADO </div>
Hoja 2 de 4	Fecha: Febrero 2008

4.- MATERIALES (Viga delta L = 26 m.)

HORMIGÓN DE LA VIGA	HP-40	$f_{ck} = 40 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_c = 1,50$
ACERO DE PRETENSAR CORDON Alargamiento rotura 4%	Y-1860 S7	$f_{pk} = 1.636 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$
ACERO ARMADURA PASIVA	B-500 S	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$
	B-500 SD	$f_{yk} = 500 \text{ N/mm}^2$	$\gamma_s = 1,15$

Nota: El recubrimiento será acorde al ambiente de exposición del elemento en obra.

5.- ARMADO DE LA VIGA DELTA

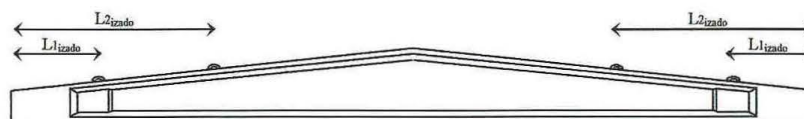
Situación de las armaduras

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Fila 1 (Armadura activa)	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"	8 \varnothing 0,5"
Fila 2 (Armadura activa)		2 \varnothing 0,5"	4 \varnothing 0,5"	6 \varnothing 0,5"	6 \varnothing 0,5"	6 \varnothing 0,5"	6 \varnothing 0,5"
Fila 3 (Armadura activa)					2 \varnothing 0,5"	4 \varnothing 0,5"	2 \varnothing 0,5"
Fila 1 (Armadura pasiva)							3 \varnothing 16
Tensión inicial (N/mm ²)	1.395	1.395	1.395	1.395	1.395	1.395	1.395

Armadura de piel

$\varnothing 8$	Separación máxima 30 cm.
-----------------	--------------------------

Armadura operación de izado



A. Superior	6 \varnothing 16
L ¹ izado	3,50 m. desde los extremos
L ² izado	9,50 m. desde los extremos

<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA PRETENSADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p>
Hoja 3 de 4	Fecha: Febrero 2008

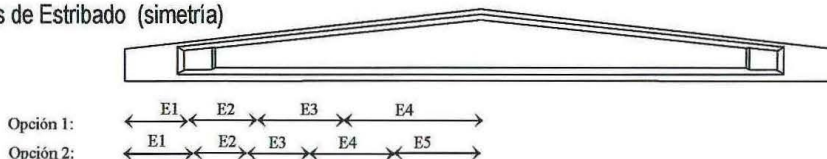
6.- CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS VIGAS (Viga delta L = 26 m.)

Tipo de Armado	σ Transferencia (N/mm ²)		FLEXIÓN POSITIVA				Zonas de Estribado (simetría)					
	σ _{p,inf}	σ _{p,sup}	Carga máxima (kN-m)	Carga de Servicio según Ambiente (kN-m)				Zona E1	Zona E2	Zona E3	Zona E4	Zona E5
				I IIa IIb H	IIIa IIIb IIIc IV	F Qa Qb Qc						
T1	10,15	-1,45	8,09	8,09	6,39	2e ∅ 8 c/15 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/15 cm. L2 = 2,20 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 4,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 6,00 m.			
T2	13,17	-2,34	11,20	11,20	9,09	2e ∅ 8 c/10 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 3,20 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 3,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 6,00 m.			
T3	16,12	-2,08	14,18	14,18	11,64	2e ∅ 8 c/7,5 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/7,50 cm. L2 = 1,20 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L3 = 2,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L4 = 2,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L5 = 6,00 m.		
T4	18,99	-1,99	16,98	16,98	14,04	2e ∅ 8 c/7,5 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/7,50 cm. L2 = 1,70 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L3 = 3,00 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L4 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L5 = 6,00 m.		
T5	19,92	-1,91	20,26	20,26	16,21	2e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/5 cm. L2 = 2,20 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L3 = 3,00 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L4 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L5 = 6,00 m.		
T6	22,44	-2,42	22,77	22,77	18,27	2e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/5 cm. L2 = 2,70 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L3 = 2,500 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L4 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L5 = 6,00 m.		
T7	20,11	-1,95	22,76	22,76	16,29	2e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 0,80 m.	e ∅ 8 c/5 cm. L2 = 2,70 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L3 = 2,500 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L4 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L5 = 6,00 m.		

Zonas de Entubado (simetría)

- | | |
|---|--|
| T1: 2 cordones de la fila 1 entubados 1,50 m. | T4: 6 cordones de la fila 1 entubados 1,50 m |
| T2: 2 cordones de la fila 1 entubados 1,50 m. | T5: 8 cordones de la fila 1 entubados 2,50 m. |
| T3: 4 cordones de la fila 1 entubados 1,50 m. | T6 y T7: 8 cordones de la fila 1 entubados 2,50 m. |

Zonas de Estribado (simetría)



Las acciones derivadas del peso propio de la delta están incluidas en la obtención de los valores de carga reflejados.


Los valores de carga máxima corresponden con valores de servicio, donde se han utilizado como coeficientes de mayoración $\gamma_q = 1,50$ para las acciones variables y $\gamma_p = 1,35$ para las cargas permanentes.

La carga de servicio sobre la viga proveniente de las acciones debe ser menor que el valor de carga reflejado de acuerdo a la clase de exposición.

La armadura correspondiente a los estribos es la necesaria para verificar los esfuerzos existentes originados por la carga máxima.

Definición de los estribos: e ∅ - c/ - cm. = Estribo simple (2 ramas por estribo).

2 e ∅ - c/ - cm. = Estribo doble (4 ramas por estribo).

<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA PRETENSADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p>  <p style="text-align: right;">Fecha: Febrero 2008</p>
---	--

Hoja 4 de 4

7.- CARACTERISTICAS MECANICAS Y GEOMETRICAS SECCIÓN REFERENCIA (Viga delta L = 26 m.)

Tipo de Armado	FLEXIÓN POSITIVA				Momento de fisuración (kN m)
	Inercia (cm ⁴)		Módulo Resistente (cm ³)		
	Homogeneizada	Fisurada	Inferior	Superior	
T1	17734885	4148137	176107	178608	1662,08
T2	17804278	4645818	177205	178888	1931,61
T3	17873317	5100358	178303	179166	2187,63
T4	17942004	5474225	179400	179440	2430,79
T5	18002960	5817695	180399	179661	2654,68
T6	18063607	6138193	181398	179881	2867,93
T7	18259736	6216246	184478	180755	2670,31

8.- RESISTENCIA CARACTERISTICA MINIMA DEL HORMIGON EN LA ETAPA DE TRANSFERENCIA


Tipo de Armado	σ Transferencia (N/mm ²)	f _{ct} Transferencia (N/mm ²)
	σ _{p, fibra inferior}	
T1	10,15	16,91
T2	13,17	21,95
T3	16,12	26,86
T4	18,99	31,65
T5	19,92	33,20
T6	22,44	37,40
T7	20,11	33,51

En la obtención del momento de fisuración se ha utilizado el valor medio de resistencia a tracción del hormigón, de acuerdo a formulación según instrucción EHE art.º 39.

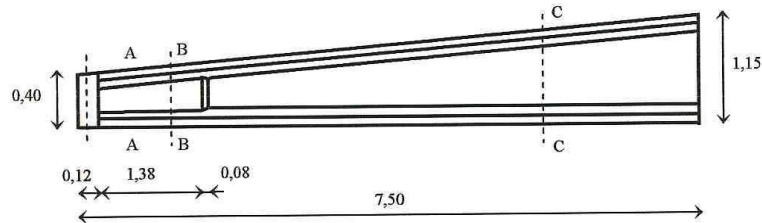
El valor correspondiente al momento de inercia homogeneizado corresponde al momento de inercia baricéntrico de la sección.

Los valores correspondientes a los módulos resistentes, tanto para la fibra inferior y superior corresponden con la sección homogeneizada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: VIGA DELTA 15 m

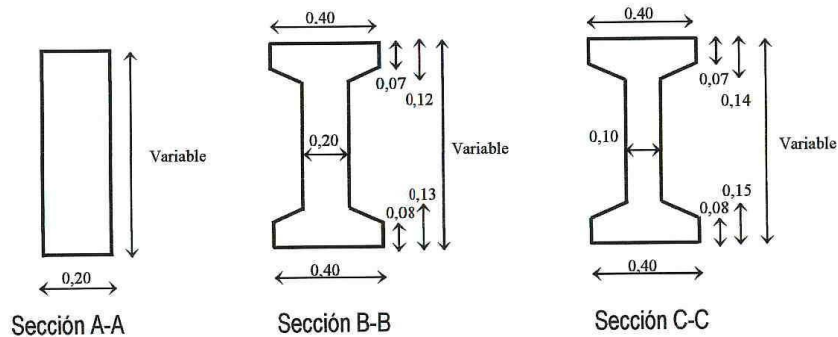
<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA ARMADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón, y La Rioja</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS INDUSTRIALES DE ARAGÓN Y LA RIOJA</p> <p>N.º VISADO FECHA:</p> <p style="font-size: 1.2em;">8 6 6 9 1 4 . 11 . 07</p> <p style="font-size: 1.5em; font-weight: bold;">VISADO</p> </div> <p style="text-align: right;">Fecha: Noviembre 2007</p>
<p>Hoja 1 de 4</p>	

1.- GEOMETRIA (Viga delta L = 15 m.)



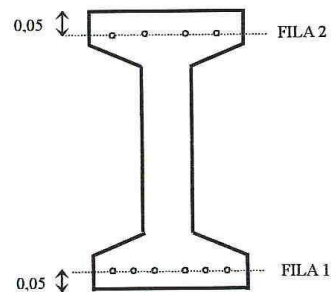
Volumen total hormigón: 2,23 m³

2.- DETALLES



3.- POSICIÓN DE LAS ARMADURAS

Fila	Posición (m.)
Fila 1	0,05 m. (Fibra inferior al c.d.g armaduras)
Fila 2	0,05 m. (Fibra superior al c.d.g armaduras)



<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA ARMADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p style="text-align: right;">Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>N.º VISADO: 8 6 6 9 FECHA: 1 4 . 11 . 07</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">VISADO</p> </div> <p style="text-align: right;">Fecha: Noviembre 2007</p>
<p>Hoja 2 de 4</p>	

4.- MATERIALES (Viga delta L = 15 m.)

HORMIGÓN DE LA VIGA	HA-40	f _{ck} = 40 N/mm ²	γ _c = 1,50
ACERO ARMADURA PASIVA	B-500 S	f _{yk} = 500 N/mm ²	γ _s = 1,15
	B-500 SD	f _{yk} = 500 N/mm ²	γ _s = 1,15

Nota: El recubrimiento será acorde al ambiente de exposición del elemento en obra.

5.- ARMADO DE LA VIGA DELTA

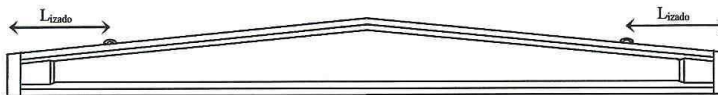
Situación de las armaduras

	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7	T8	T9
Fila 1	4∅ 16	4∅ 20	4∅ 25	5∅ 16	5∅ 20	5∅ 25	6∅ 16	6∅ 20	6∅ 25
Fila 2	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12	4∅ 12

Armadura de piel

∅8	Separación máxima 30 cm.
----	--------------------------

Armadura operación de izado



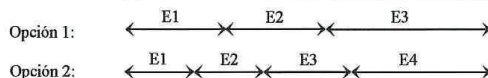
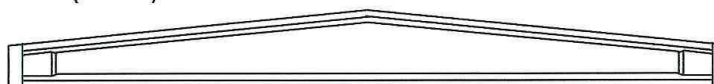
Lizado	3,50 m. desde los extremos
--------	----------------------------

<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA ARMADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p>Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;"> <p>N.º VISADO: 8 5 6 9 FECHA: 1 4 . 11 . 07</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">VISADO</p> </div>
Hoja 3 de 4	Fecha: Noviembre 2007

6.- CARACTERISTICAS MECANICAS DE LAS VIGAS (Viga delta L = 15 m.)

Tipo de Armado	Carga máxima (kN-m)	FLEXIÓN POSITIVA				Zonas de Estructado (simetría)			
		Carga Limite de Servicio según clase de exposición (kN-m)				Zona E1	Zona E2	Zona E3	Zona E4
		I	IIa IIb H	IIIa IIIb IV F	IIIc Qa Qb Qc				
T1	3,97	3,97	3,97	2,81	1,54	e ∅ 8 c/10 cm. L1 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L3 = 4,50 m.	
T2	7,84	7,84	7,84	5,32	2,40	e ∅ 8 c/10 cm. L1 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L3 = 4,50 m.	
T3	13,57	13,57	13,57	9,77	4,39	e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 4,00 m.
T4	5,70	5,70	5,70	4,37	1,96	e ∅ 8 c/10 cm. L1 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L3 = 4,50 m.	
T5	10,44	10,44	10,44	8,11	3,67	e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 0,50 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 4,50 m.
T6	17,12	17,12	17,12	14,53	6,64	e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 3,50 m.
T7	7,41	7,41	7,41	6,17	2,76	e ∅ 8 c/10 cm. L1 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L3 = 4,50 m.	
T8	12,96	12,96	12,96	11,22	5,08	e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 4,00 m.
T9	21,56	21,56	21,56	19,73	9,09	e ∅ 8 c/5 cm. L1 = 2,00 m.	e ∅ 8 c/10 cm. L2 = 1,50 m.	e ∅ 8 c/20 cm. L3 = 1,00 m.	e ∅ 8 c/30 cm. L4 = 3,00 m.

Zonas de estructado (simetría)




Las acciones derivadas del peso propio de la delta están incluidas en la obtención de los valores de carga reflejados.

Los valores de carga máxima corresponden con valores de servicio, donde se han utilizado como coeficientes de mayoración $\gamma_q = 1,5$ para las acciones variables y $\gamma_p = 1,35$ para las cargas permanentes.

La carga de servicio sobre la viga proveniente de las acciones debe ser menor que el valor de carga reflejado de acuerdo a la clase de exposición.

La armadura correspondiente a los estribos es la necesaria para verificar los esfuerzos existentes originados por la carga máxima.

Definición de los estribos: e ∅ - c/ - cm. = Estribo simple (2 ramas por estribo).

<p>Ficha Características Técnicas según EHE DE VIGA DELTA ARMADA</p> <p>FABRICANTE Nombre: PREFABRICADOS GILVA S.A. Dirección: Ctra. Alcañiz, Km. 366 Población: 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TÉCNICO AUTOR DE LA MEMORIA Nombre: Ricardo Ingles Lamiel Titulación: Ingeniero Industrial</p>	<p style="text-align: center;">Colegio Ingenieros Industriales de Aragón y La Rioja</p> <div style="border: 1px solid black; padding: 5px; text-align: center;">  <p>N.º VISADO: 8 6 6 9 FECHA: 1 4 . 1 1 . 0 7</p> <p style="font-size: 1.5em; color: blue; opacity: 0.5;">VISADO</p> </div>
Hoja 4 de 4	Fecha: Noviembre 2007

7.- CARACTERISTICAS MECANICAS Y GEOMETRICAS SECCIÓN REFERENCIA (Viga delta L = 15 m.)

Tipo de Armado	FLEXIÓN POSITIVA						
	Armado Inferior	Área inferior (cm ²)	Inercia (cm ⁴)		Módulo Resistente (cm ³)		Momento de fisuración (kN·m)
			Homogeneizada	Fisurada	Inferior	Superior	
T1	4 ∅ 16	8,04	3209331	475570	57022	54657	404,08
T2	4 ∅ 20	12,56	3265530	720608	58631	55064	409,84
T3	4 ∅ 25	19,63	3350815	1071450	61139	55668	418,82
T4	5 ∅ 16	10,05	3234468	585229	57738	54840	406,64
T5	5 ∅ 20	15,70	3303808	881840	59747	55337	413,83
T6	5 ∅ 25	24,54	3408302	1278803	62875	56064	425,03
T7	6 ∅ 16	12,06	3259349	694164	58453	55020	409,20
T8	6 ∅ 20	18,84	3341487	1034567	60861	55602	417,82
T9	6 ∅ 25	29,45	3464421	1388229	64608	56444	431,23

En la obtención del momento de fisuración se ha utilizado el valor medio de resistencia a tracción del hormigón, de acuerdo a formulación según instrucción EHE art.º 39.

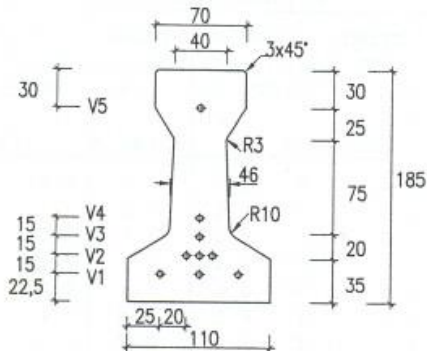
El valor correspondiente al momento de inercia homogeneizado corresponde al momento de inercia baricentrico de la sección.

Los valores correspondientes a los módulos resistentes, tanto para la fibra inferior y superior corresponden con la sección homogeneizada.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: CORREA

<p>FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIGUETA AUTORRESISTENTE PRETENSADA</p> <p>GILVA, S.A.</p> <p>Ctra. de Alcañiz, km 366 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat</p> <p>Hoja nº 1 de 2</p>	 <p>Ministerio de Vivienda Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda</p> <p>Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: nº</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">7041-04-16 JUN. 2004</p> <p>Visado El Jefe de la Sección</p> <p>Fdo: Angel Paz Martín</p>
---	--

1.- VIGUETA T-18



PESO (kN/ml) : 0.29

Cotas en mm

2.- MATERIALES

HORM. VIGUETA .3 a .12 : HP-45/P/12/IIa $f_{ck} = 45.0 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{c.s} = 1.50$
 ACERO ARMADURA ACTIVA : Y 1860 C II $f_{pk} = 1658 \text{ N/mm}^2$, $\Gamma_{s.s} = 1.15$,

3.- ARMADO, TENSIONES Y PERDIDAS DE LA VIGUETA T-18

ARMADURA	ALTURA V (mm)	TIPOS DE VIGUETA									
		.3	.4	.5	.6	.7	.8	.9	.10	.11	.12
INFERIOR V1	22.50	3φ4	3φ4	3φ4	3φ4	3φ4	2φ5	2φ5	3φ5	3φ5	3φ5
V2	37.50		1φ4	1φ4	1φ4	2φ4		1φ5	1φ5	1φ5	1φ5
V3	52.50			1φ4	1φ4	1φ4				1φ5	1φ5
V4	67.50				1φ4	1φ4					1φ5
SUPERIOR V5	155.00	1φ4	1φ4	1φ4	1φ4	1φ4	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5	1φ5
TENSION INICIAL (N/mm ²)											
Armadura inferior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
Armadura superior		1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275	1275
PERDIDAS FINALES (%)											
Armadura inferior		15.3	17.1	18.6	19.7	21.3	15.4	18.4	22.1	23.1	23.7
Armadura superior		12.0	12.1	12.4	13.1	13.1	13.5	13.6	13.1	13.4	14.2
FUERZA PRET. P _i (kN)		60.26	74.51	88.61	102.6	116.2	70.50	92.54	113.7	135.2	156.6
EXCENTRICIDAD e (mm) (1)		24.1	27.2	26.9	24.7	26.3	13.5	19.8	26.0	25.7	23.5
CLASE EXP. AMB. RECUBR.		IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa	IIa

<p>FICHA DE CARACTERISTICAS TECNICAS DE LA VIGUETA AUTORRESISTENTE PRETENSADA</p> <p>GILVA, S.A.</p> <p>Ctra. de Alcañiz, km 366 44570 CALANDA (Teruel)</p> <p>TECNICO AUTOR DE LA MEMORIA : Jordi Amat</p> <p>Hoja n° 2 de 2</p>	 <p>Ministerio de Vivienda Dirección General de Arquitectura y Política de Vivienda Autorización de Uso adaptada a R.D. 642/2002: n°</p> <p style="font-size: 1.2em; font-weight: bold;">7041-04-16 JUN 2004</p> <p>Caduca a los cinco años</p> <p>Visado El Jefe de la Sección</p> <p><i>[Firma]</i></p> <p>Fdo: Angel Paz Martín</p>
---	---

TIPO VIGUETA	FLEXION POSITIVA				FLEXION NEGATIVA				RIGI-DEZ EI (4)	CORTANTE ULTIMO Vu		
	MOMENTO ULTIMO Mu	MOMENTO LIMITE FIS. DES.Ap1 DESC. DE SERVICIO/CLASE III I			MOMENTO ULTIMO Mu	MOMENTO LIMITE FIS. D.Ap2 DESC. DE SERV. / CLASE III I				Anc. (2)	An/3	An/4
	m·kN (2)	m·kN (3)			m·kN (2)	m·kN (3)				m2·MN	kN	kN
T-18.3	8.5	6.3	5.0	3.7	3.3	2.5	0.6	0.5	1.46	11.8	7.7	6.4
T-18.4	10.1	7.5	6.6	4.9	3.5	2.3	0.5	0.4	1.47	12.6	8.6	7.2
T-18.5	11.2	8.4	7.8	5.8	3.8	2.4	0.6	0.4	1.47	13.2	9.4	7.8
T-18.6	11.7	9.1	8.7	6.5	4.3	2.7	0.9	0.7	1.47	13.7	10.0	8.2
T-18.7	12.5	10.2	10.2	7.5	4.3	2.6	0.8	0.6	1.48	14.5	10.7	8.9
T-18.8	8.6	6.3	4.9	3.7	4.8	3.3	1.7	1.3	1.48	12.6	8.1	6.7
T-18.9	10.9	8.1	7.3	5.5	5.0	3.1	1.5	1.1	1.49	13.8	9.5	7.8
T-18.10	12.9	10.1	9.9	7.4	4.8	2.7	0.9	0.6	1.51	15.3	10.9	8.9
T-18.11	13.5	10.8	10.8	8.9	5.0	2.8	1.0	0.8	1.51	16.3	11.7	9.7
T-18.12	13.3	10.4	10.4	10.0	5.3	3.1	1.5	1.1	1.51	17.1	12.0	10.3

4.- NOTAS

- (1) La fuerza de pretensado P_i y la excentricidad 'e' intervienen en el cálculo de la contraflecha $y_i = P_i \cdot e \cdot L^2 / (8 \cdot EI)$. La Clase de exposición ambiental se deduce de la tabla de recubrimientos mínimos de 37.2.4 EHE-98; para ambientes más agresivos se completará con el revestimiento adecuado; el hormigón debe cumplir con la tabla 37.3.2.a EHE-98.
- (2) Los momentos flectores y esfuerzos cortantes producidos por las cargas mayoradas con el coeficiente $\Gamma_{f,ed}$ deben ser menores que los valores últimos.
- (3) Los momentos de las cargas frecuentes sin mayorar ($\Gamma_{f,ed} = 1$), serán menores que los momentos límite de servicio. D_{Ap2} se refiere al límite en que las armaduras activas están en zona comprimida, se comparará con cargas cuasipermanentes. El momento FIS. se refiere al de fisuración, menor que el de la fisura 0,2 mm.
- (4) A 28 días. Para otra edad se multiplicará por el factor:

Edad	7 días	14 días	21 días	3 meses	6 meses	1 año	>5 años
Rigidez total	0,83	0,89	0,97	1,08	1,13	1,16	1,20
- (5) Los valores del esfuerzo cortante Anc. An/3 y An/4 corresponden a las secciones situadas a una distancia l_{bpd} del extremo -con la armadura anclada-, a $l_{bpd}/3$ y a $l_{bpd}/4$ respectivamente. Calculados según 44.2.3 EHE-98.
- (6) Las viguetas sin armadura transversal se aplicarán con entregas directas, no menores de 100 mm y las cargas solo incidirán en la cara superior de las viguetas. Las cargas no podrán ser importantes, como es el caso de vigas cargadero, ni tampoco las consecuencias de su fractura, como serían en edificios comerciales, por ejemplo.

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: VIGA T

M CUBIERTAS CON PENDIENTE
JÁCENAS RIOSTRA - T
TIPO T-45 | T-55 | T-70

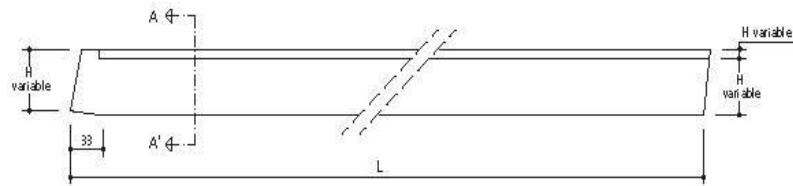
CA RACT. MATER IALES
 CONSTRUCTIVOS

Hormigón HA-45 (f_{cd}=45 N/mm²)
 Acero armadura pasiva: B. 500 S0
 Comportamiento al fuego: R-90



► Jácena armada de sección constante, pensada para solucionar testeros, extremos o astiales, así como cubiertas a una sola vertiente.

Arrastra la estructura y fija los paneles de cerramiento en las fachadas.



T-45	T-55	T-70
------	------	------

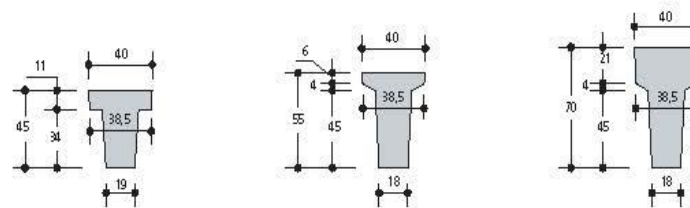


TABLA DE SERVICIO

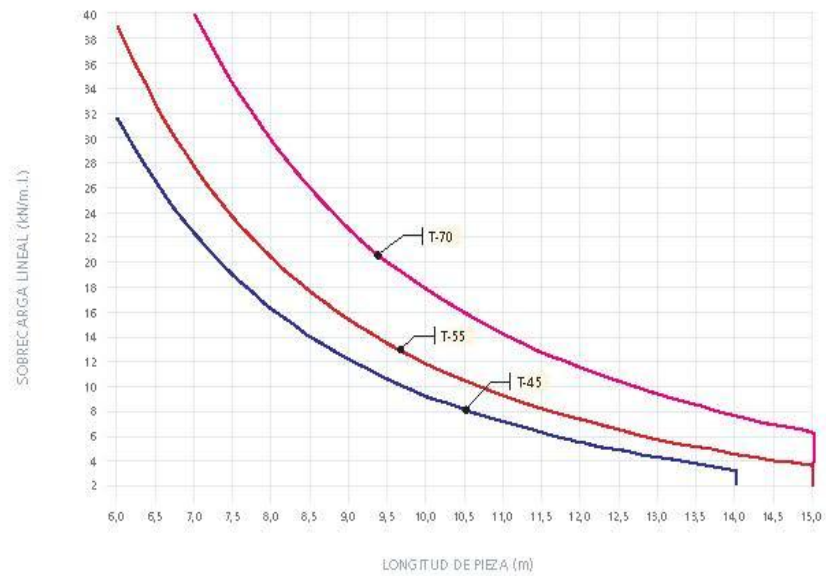
TIPO	PESO (kN/m)	Long. máx. (m)	Long. máx. voladizo (m)	M. Factor máx. Positivo Servicio (kN x m)	M. Factor máx. Negativo Servicio (kN x m)
T-45	2,82	14	4	14.400	11.500
T-55	3,20	15	5	17.500	15.500
T-70	4,52	16	5	24.500	19.500



CUBIERTAS CON PENDIENTE

JÁCENAS RIOSTRA - T
TIPO T-45 | T-55 | T-70

Diagrama de uso JÁCENAS RIOSTRA - T



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: PILARES



Tipos de pilares | Types de poteaux
Types of pillars

Detalles de Pilares | Détail de piliers | Pillars detail

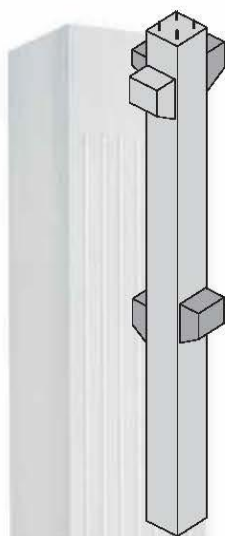
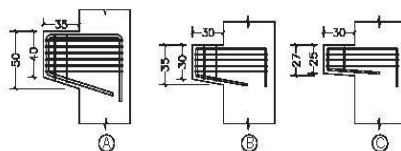
Pilar empalmado
Pilier avec surplomb
Pillar with corbel



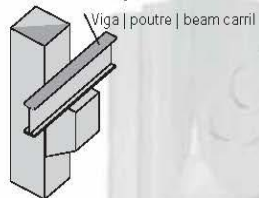
Pilar con regatas
Pilier avec rainures
Pillar with grooves



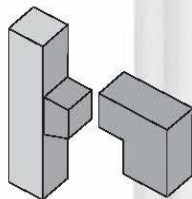
Tipos de ménsulas | Types de surplombs | Types of corbels



Pilar con ménsula de puente grúa
Pilier avec surplomb de pont roulant
Pillar with corbel for bridge-crane



Pilar con ménsula de forjado
Pilier avec surplomb pour plancher
Pillar with corbel for floor slab



Encajes de pared | Position mur | Position wall

Paredes retranqueadas con caras de pilares
Murs placés entre les piliers
Placed Walls between pillars



Paredes alineadas con caras de pilares
Murs alignés avec les faces des piliers
Aligned walls with to the sides of pillar



Paredes exteriores a caras de pilares
Murs alignés extérieur à pilier
Aligned walls with the exterior side of pillar



Pilares | Piliers | Pillars - HA-40

Pilar Piler Pillar	Peso medio Po id moyen Médium weight*	Pilar Piler Pillar	Peso medio Po id moyen Médium weight
30 x 30	2.18 kN/ml	40 x 50	4.38 kN/ml
30 x 40	3.00 kN/ml	40 x 60	5.29 kN/ml
30 x 50	3.29 kN/ml	50 x 50	5.75 kN/ml
40 x 40	3.37 kN/ml	50 x 60	7.39 kN/ml
40 x 39 Red	3.12 kN/ml	50 x 70	8.67 kN/ml
40 x 44 Red	3.76 kN/ml	66 x 66	10.89 kN/ml

* La tabla refleja valores estadísticos promedio de los pesos reales existentes en la base de datos. El peso real de la pieza aparece en el albarán junto con su número de identificación.
La table reflète des valeurs statistiques en moyenne des poids réels existants dans la base de données. Le poids réel de la pièce apparaît dans le bulletin de livraison avec son numéro d'identification.
The table reflects statistical average values of true weight existing in the database. The true weight of the piece appears in the delivery note next to its number of identification.

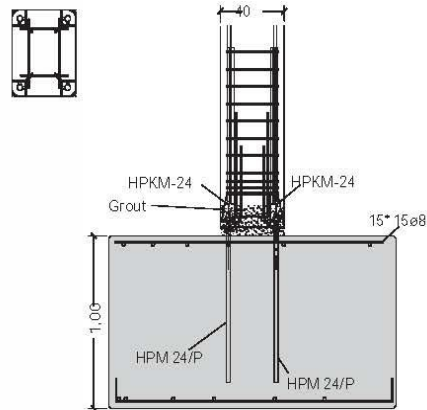


ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: CIMENTACIÓN



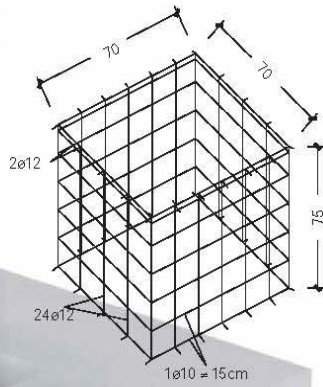
Modelos de cimentaciones | Modèle de fondation
Foundation model

Anclaje de pilar por sistema peikko | Ancrage du pilier par système peikko | Anchoring pillar for peikko system

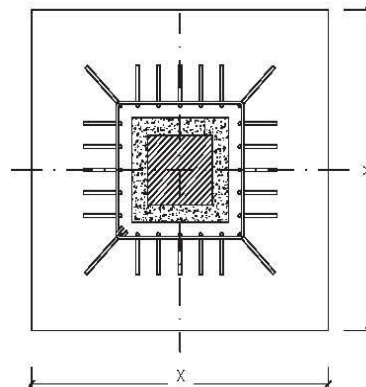
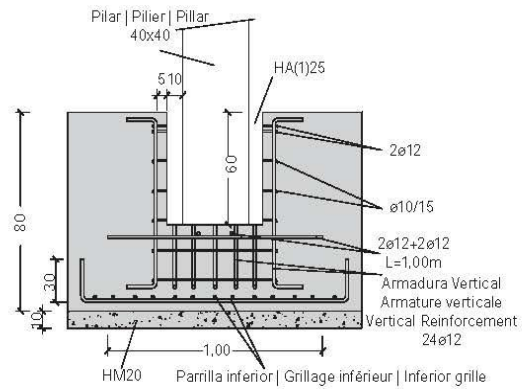
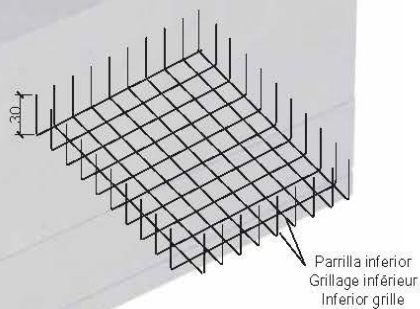


Anclaje de pilar mediante caliz | Ancrage du pilier par système à un calice | Anchoring pillar for chalice system

Armadura del cajón | Armature du caisson | Reinforcement box:



Armadura de la parrilla | Armature du grillage | Grille reinforcement



ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: CERRAMIENTO



CERRAMIENTOS

PANEL DE CERRAMIENTO
PANEL DE 20cm

CARACT. MATERIALES
CONSTRUCTIVOS

Hormigón HP-25 (Fck=25 N/mm²)
Acero armadura: B 500 SD
P-20: Estabilidad y Aislamiento térmico al fuego: EI-120
P-20 MACIZA: Estabilidad y Aislamiento térmico al fuego: EI-180



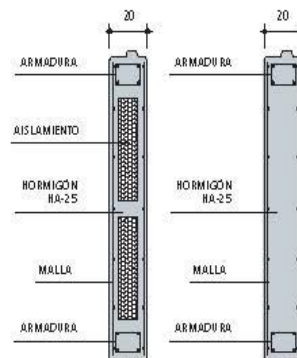
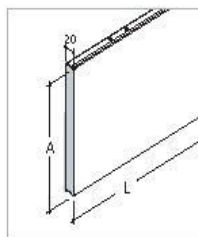
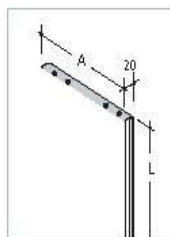
Ancho estándar 2,5m (A).
Alto máximo 13m (L)
Huecos para puertas o ventanas a medida



CERRAMIENTO VERTICAL / HORIZONTAL

P-20

P-20 MACIZA



Tipo	Peso (kN/m ²)	Aislamiento acústico (dB A)	Coefficiente transmisión calor (Kcal/m ² h C)
P-20	3,10	57	0,65
P-20 MACIZA	5,00	57	2,91

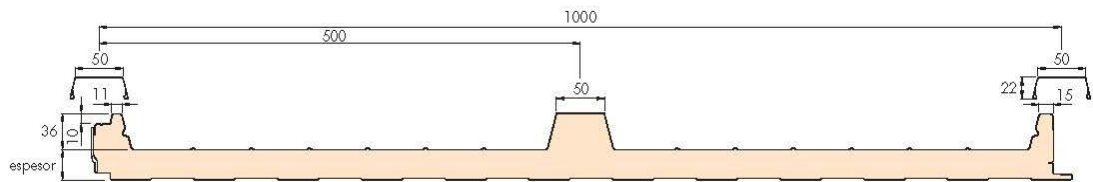
ESPECIFICACIONES TÉCNICAS: PANEL CUBIERTA



ISOTAP 1000 (Exclusivo para España)



Panel especialmente diseñado para su uso en cubiertas inclinadas. Caracterizado por su sistema de junta y fijación oculta, permite una superior simetría y efecto estético del recubrimiento conjugando tales características con una larga durabilidad. La posibilidad de su utilización sobre cubiertas o fachadas simplifica la proyección y aprovisionamiento de los materiales.



NOTAS PARA LA CONSULTA DE LA FICHA TÉCNICA (la norma a la que se hace referencia y no se indica es la norma AIPPEG 1)

SOPORTE METÁLICO

- Laminado de acero zincado Sendzimir (UNE-EN 10147)
- Laminado de acero zincado prelacado con procedimiento Coil Coating
- Laminado de aleación de aluminio con acabado natural, gofrado o prelacado (EN 485-4)
- Prelacado con proceso en continuo, con espesor en la cara vista de 5 micras de imprimación y 20 micras de laca, en los siguientes acabados: poliéster, poliéster siliconado, PVDF (bajo pedido se puede fabricar acabado especial de alto poder anticorrosivo)
- Laminado de cobre (DIN 1787 / 17670 / 1791)

aplicando a λ_m la bonificación $m = 10\%$: $\lambda = 0,022 \text{ W/mK}$.

CARGAS

- Deformación: admite una flecha igual o menor a $1 / 200 \text{ L}$
 - Flexión se ha supuesto que el esfuerzo a la flexión sea completamente absorbido por la chapa soporte
 - Corte: se presupone que el esfuerzo de corte sea absorbido en parte por la chapa soporte y en parte por la aislante
- Los datos reflejados son meramente indicativos y reflejados de buena voluntad. Es labor del proyectista tener en cuenta las especificaciones propias de cada obra.

NÚCLEO AISLANTE

Alma de espuma expandida, rígida y de alto poder aislante a base de resinas de poliuretano (PUR) autoextinguible*, satisfaciendo la norma UNE 41950, con los siguientes standard de calidad:

- conductividad térmica A 10°C: $\lambda_m = 0,020 \text{ W/mK}$
- densidad total: $40 \text{ kg/m}^3 \pm 10\%$
- adhesión al soporte: $0,10 \text{ N/mm}^2$ (mínimo)
- compresión al 10% de deformación: $0,11 \text{ N/mm}^2$ (mínimo)
- reacción al fuego, para el panel completo: clase M2 (según UNE 23727)

INSTRUCCIONES PARA LA FIJACIÓN

El proyectista deberá valorar las condiciones de empleo en función a la situación climática local. Precauciones complementarias y particulares deberán ser tomadas para la fijación de los paneles con soporte en aluminio o cobre. Para más informaciones, consultar las "RECOMENDACIONES PARA EL MONTAJE DE LAS CHAPAS GRECADAS Y DE LOS PANELES METÁLICOS AISLANTES" emitidas por AIPPEG.

AISLANTE TÉRMICO

El coeficiente de transmisión térmica K reflejado en la ficha técnica debe considerarse útil a 10°C; el cálculo tiene en cuenta la resistencia de las dos chapas metálicas, y la conductividad térmica útil del cálculo a 10°C (atenuada

*Isopan, bajo pedido, puede fabricar resinas de poliuretano que superen los más severos test de reacción al fuego para obtener paneles de clase M1 según la norma P 92-501 (Francia) o de clase B2 según la norma DIN 4102 (Alemania).

1- AIPPEG (Associazione Italiana Produttori Pannelli ed Elementi Grecati): Asociación Italiana de Productores de Paneles y Elementos de Grecas.

INSTRUCCIONES DE FIJACIÓN

	EMPLEO EN CUBIERTAS	EMPLEO EN FACHADAS
Tipo de fijación:	Tornillo con arandela	Tornillo con arandela (*)
Tipo y long del tornillo:	- Auto-roscante $\varnothing 6,00 \text{ mm}$. Para espesor de correa $\geq 3 \text{ mm}$ - Auto-taladrante $\varnothing 6,3 \text{ mm}$. Con falsa arandela incorporada Longitud: espesor nominal del Panel + 50 a 60 mm	- Auto-roscante $\varnothing 6,0 \text{ mm}$. Para espesor de correa $\geq 3 \text{ mm}$ - Auto-taladrante $\varnothing 6,3 \text{ mm}$. Para espesor de correa $< 3 \text{ mm}$ Con falsa arandela incorporada Longitud: espesor nominal del panel + 50 a 60 mm
Cantidad:	Encuentro de la greca del encaje con las correas / vigas	Encuentro de la greca del encaje con las correas / vigas

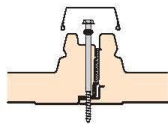
(*) Para paneles con soportes de cobre pedir instrucciones específicas.

SOBRECARGA ENTRE-EJES

CHAPA DE ACERO DE ESPESOR 0,5 mm											
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA		ESPELOR PANEL mm					ESPELOR PANEL mm				
		30	40	50	60	80	30	40	50	60	80
		DISTANCIA ENTRE EJES MAX cm					DISTANCIA ENTRE EJES MAX cm				
kg/m ²	dN/m ²										
80	78	310	360	405	450	540	360	415	470	520	620
120	117	265	310	350	390	465	310	360	405	450	535
150	147	240	280	320	355	425	285	330	375	415	495
200	196	215	250	285	320	380	255	295	335	375	445
250	245	185	230	250	285	340	225	265	300	335	400

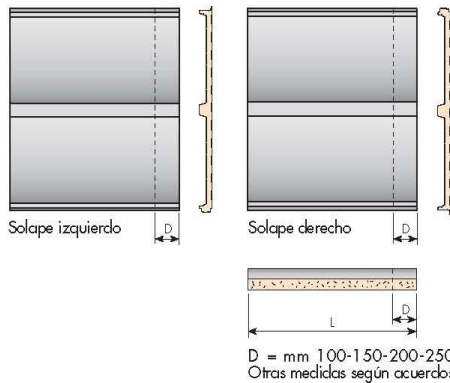
CHAPA DE ACERO DE ESPESOR 0,5 / 0,4 mm											
CARGA UNIFORMEMENTE DISTRIBUIDA		ESPELOR PANEL mm					ESPELOR PANEL mm				
		30	40	50	60	80	30	40	50	60	80
		DISTANCIA ENTRE EJES MAX cm					DISTANCIA ENTRE EJES MAX cm				
kg/m ²	dN/m ²										
80	78	300	345	390	435	515	350	400	450	500	595
120	117	255	295	335	375	445	300	345	390	435	515
150	147	235	270	310	345	410	275	320	360	400	475
200	196	205	240	275	305	365	245	285	325	360	425
250	245	175	220	240	270	325	215	255	290	320	380

PESO DEL PANEL



PESO kg/m ²	ESPELOR NOMINAL PANEL mm				
	30	40	50	60	80
	10,30	10,70	11,10	11,50	12,30

PREDISPOSICIÓN AL SOLAPE



AISLAMIENTO TÉRMICO

K	ESPELOR NOMINAL PANEL mm				
	30	40	50	60	80
W/m ² K	0,58	0,46	0,38	0,32	0,25
kcal/m ² h °C	0,51	0,40	0,33	0,28	0,22

TOLERANCIA DIMENSIONAL

COTAS EN mm	
Longitud	± 5
Ancho útil	± 5
Espesor	± 2
Geometría/rectangularidad	± 3

ESQUEMA PARA MEMORIA

Espesor Nominal mm _____ + altura de la greca

Ancho útil mm 1000

Soporte externo greca (altura de la greca 36 mm, entre grecas 500 mm) en acero galvanizado/aluminio/cobre de espesor mm _____
prelacado en el lado visto tipo _____ con 5 micras de imprimación y 20 micras de lacado _____ color _____

Soporte interno microgreca en acero galvanizado/aluminio de espesor mm _____ prelacado en el lado visto tipo _____
con 5 micras de imprimación y 20 micras de lacado _____ color _____

Aislamiento en espuma rígida de alto poder aislante a base de resinas de poliuretano, densidad total kg/m³ 40 ±10%

Cof. de transm. térmica K = _____ W / m² K = _____ kcal / m² h °C

Fijación Tipo de fijación _____ ; tipo y longitud de tornillo _____ ; cantidad _____

ANEJO 6

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

INDICE:

1. Introducción	3
2. Características	3
3. Esquema general de la instalación	3
4. Cálculos	4

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente apartado, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la instalación de fontanería necesaria para la ejecución del presente proyecto, así como servir de base a la hora de proceder a su ejecución.

Dicho apartado recoge los materiales, los cálculos que justifican la realización de la instalación, y la forma de ejecución de las obras cumplimiento a la siguiente disposición:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el **Código Técnico de la Edificación**. Documento Básico HS 4 "Salubridad. Suministro de agua".

2. CARACTERÍSTICAS

El suministro de agua al edificio se hará a través de la conducción de agua que la compañía que hay en la zona. La presión en el punto de toma será de 20 mca.

La instalación será únicamente de agua fría, no habiendo instalación de agua caliente sanitaria, por no ser de obligatoria aplicación en el presente proyecto.

Los caudales instantáneos mínimos en los aparatos domésticos de agua fría existentes en este proyecto serán los siguientes:

- Lavamanos: 0,05 l/s.
- Lavabo: 0,10 l/s.
- Inodoro con cisterna: 0,10 l/s.

En los puntos de consumo la presión mínima, ya que solo hay grifos comunes, debe ser de 10 mca.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 50 mca.

El agua de la instalación debe cumplir lo establecido en la legislación vigente sobre el agua para consumo humano.

Las tuberías de la instalación deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

3. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El esquema general de la instalación debe ser una red con contador general único. compuesta por la acometida, la instalación general que contiene un armario o arqueta del contador general, un tubo de alimentación, un distribuidor principal y las derivaciones colectivas.

4. CALCULOS.

La realización de los cálculos ha sido realizada con el programa **dmELECT**. Para la realización de estos cálculos, el programa sigue las siguientes pautas.

Fórmulas Generales:

Emplearemos las siguientes:

$$H = Z + (P / \gamma) ; \gamma = \rho \times g; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

- H → Altura piezométrica (mca).
- Z → Cota (m).
- P/ γ → Altura de presión (mca).
- γ → Peso específico fluido.
- ρ → Densidad fluido (kg/m³).
- g → Aceleración gravedad. 9,81 m/s².
- h_f → Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).
-

Tuberías y válvulas.

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [lg_{10}(\varepsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

- f → Factor de fricción en tuberías (adimensional).
- L → Longitud equivalente de tubería o válvula (m).
- D → Diámetro de tubería (mm).
- Q → Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- ε → Rugosidad absoluta tubería (mm).
- Re → Número de Reynolds (adimensional).
- v → Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
- ρ → Densidad fluido (kg/m³).

Coeficientes de simultaneidad.

- Por aparatos o grifos:

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] \times (1 + K(\%)/100)$$

$$K_{ap} = [1/\sqrt{(n - 1)}] + \alpha \times [0,035 + 0,035 \times \lg_{10}(\lg_{10}n)]$$

- Por suministros o viviendas tipo:

$$K_v = (19 + N_v) / (10 \times (N_v + 1))$$

Siendo:

- n → Número de aparatos o grifos.
- N_v → Número de viviendas tipo.
- K(%) → Coeficiente mayoración.
- $\alpha = 0$; Fórmula francesa.
- $\alpha = 1$; Edificios de oficinas.
- $\alpha = 2$; Viviendas.
- $\alpha = 3$; Hoteles, hospitales.
- $\alpha = 4$; Escuelas, universidades, cuarteles.

Contadores.

$$h_{f_c} = 10 \times [(Q / 2 \times Q_n)^2]$$

Siendo:

- Q → Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- Q_n → Caudal nominal del contador (l/s).

Datos Generales

Densidad agua fría : 1.000 Kg/m³

Viscosidad cinemática agua fría : 0,0000011 (m²/s).

Perdidas secundarias : 20%.

Presión dinámica mínima en grifos: 10 mca.

Presión dinámica máxima en grifos: 50 mca .

Velocidad máxima (m/s):

Tuberías metálicas: 2

Tuberías plásticas: 2

Acometida metálica: 2

Acometida plástica: 2

Tubo alimentación metálico: 2

Tubo alimentación plástico: 2

Distribuidor principal metálico: 2

Distribuidor principal plástico: 2

Montantes metálicos: 2

Montantes plásticos: 2

Derivación particular metálica: 2

Derivación particular plástica: 2

Derivación aparato metálica: 2

Derivación aparato plástica: 2

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DE CARTÓN



Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material/ Rugosidad (mm)	Nat.agua/f	Qi(l/s)	Qs(l/s)	Dn(mm)	Dint(mm)	hf(mca)	V(m/s)
1	1	2		LLP		F	0,8	0,3024	20	21,7	0,096	
2	2	3		LLP		F	0,8	0,3024	20	21,7	0,096	
3	3	4		Contador		F	0,8	0,3024		13	1,896	
4	4	5		LLP		F	0,8	0,3024	20	21,7	0,096	
5	5	6		LLPGV		F	0,8	0,3024	20	21,7	0,128	
6	6	7	9,91	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,8	0,3024	22	20	0,811	0,96
7	7	8	5,47	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,8	0,3024	22	20	0,447	0,96
8	8	9		LLP		F	0,3	0,1732	20	21,7	0,036	
9	9	10	0,39	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0326	0,3	0,1732	22	20	0,012	0,55
10	10	11	1,97	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0326	0,3	0,1732	22	20	0,06	0,55
11	11	12	1,86	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0326	0,3	0,1732	22	20	0,056	0,55
12	12	13		LLP		F	0,06	0,05	20	21,7	0,004	
13	12	14	0,77	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0325	0,25	0,1768	22	20	0,024	0,56
14	14	15		LLP		F	0,06	0,05	20	21,7	0,004	
15	14	16	2,18	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0316	0,2	0,2	22	20	0,085	0,64
16	16	17	0,64	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0298	0,2	0,2	15	13	0,204	1,51*
17	17	18		LLP		F	0,1	0,1	15	16,1	0,044	
18	17	19	1,4	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,461	1,27
19	19	20		LLP		F	0,1	0,1	10	12,6	0,118	
20	8	21	3,11	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0291	0,6	0,2887	22	20	0,234	0,92
21	21	22		LLP		F	0,2	0,1414	20	21,7	0,025	
22	22	23	0,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0343	0,2	0,1414	22	20	0,007	0,45
23	23	24	1,86	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0343	0,2	0,1414	22	20	0,04	0,45
24	24	25	1,9	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0343	0,2	0,1414	22	20	0,04	0,45
25	25	26		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
26	25	27	0,75	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0338	0,15	0,15	22	20	0,018	0,48
27	27	28		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
28	27	29	2,19	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0376	0,1	0,1	22	20	0,025	0,32
29	29	30	1,77	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,583	1,27
30	30	31		LLP		F	0,1	0,1	10	12,6	0,118	
31	21	32	9,1	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,734	0,95
32	32	33		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	
33	33	34	0,38	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,031	0,95
34	34	35	2,57	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0289	0,3	0,3	22	20	0,207	0,95
35	35	36		LLP		F	0,3	0,3	20	21,7	0,094	

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinam. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	0	20	20	0	0
2		0	0	19,9	19,9	0	0
3		0	0	19,81	19,81	0	0
4		0	0	17,91	17,91	0	0
5		0	0	17,82	17,82	0	0
6		0	0	17,69	17,69	0	0
7		0	0	16,88	16,88	0	0
8		0	0	16,43	16,43	0	0
9		0	0	16,4	16,4	0	0
10		0	0	16,38	16,38	0	0
11		0	0	16,32	16,32	0	0
12		0	0	16,27	16,27	0	0
13	Lavamanos	0	0	16,26	16,26	0,05	0
14		0	0	16,24	16,24	0	0
15	Lavamanos	0	0	16,24	16,24	0,05	0
16		0	0	16,16	16,16	0	0
17		0	0	15,95	15,95	0	0
18	Inodoro cisterna	0	0	15,91	15,91	0,1	0
19		0	0	15,49	15,49	0	0
20	Inodoro cisterna	0	0	15,38	15,38	0,1	0
21		0	0	15,2	16,2	0	0
22		0	0	16,17	16,17	0	0
23		0	0	16,16	16,16	0	0
24		0	0	16,13	16,13	0	0
25		0	0	16,08	16,08	0	0
26	Lavamanos	0	0	16,08	16,08	0,05	0
27		0	0	16,07	16,07	0	0
28	Lavamanos	0	0	16,06	16,06	0,05	0
29		0	0	16,04	16,04	0	0
30		0	0	15,46	15,46	0	0
31	Inodoro cisterna	0	0	15,34	15,34	0,1	0
32		0	0	15,46	15,46	0	0
33		0	0	15,37	15,37	0	0
34		0	0	15,34	15,34	0	0
35		0	0	15,13	15,13	0	0
36	Fregadero indust	0	0	15,04	15,04*	0,3	0

ANEJO 7

INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

INDICE:

1. Introducción	3
2. Características	3
3. Esquema general de la instalación	3
4. Cálculos	4

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente apartado, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la instalación de saneamiento necesaria para la ejecución del presente proyecto, así como servir de base a la hora de proceder a su ejecución.

Dicho apartado recoge los materiales, los cálculos que justifican la realización de la instalación, y la forma de ejecución de las obras cumplimiento a la siguiente disposición:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el **Código Técnico de la Edificación**. Documento Básico HS 5 "Salubridad. Evacuación de aguas".

2. CARACTERÍSTICAS

Las aguas que vierten en la red de evacuación se agrupan en 3 clases:

- Aguas residuales, son las que proceden del conjunto de aparatos sanitarios existentes en el proyecto, excepto inodoros. Son aguas con relativa suciedad que arrastran muchos elementos en disolución (grasas, jabones detergentes, etc).
- Aguas fecales, son aquellas que arrastran materias fecales procedentes de los inodoros. Son aguas con alto contenido en bacterias y un elevado contenido en materias sólidas y elementos orgánicos.
- Aguas pluviales, son las procedentes de la lluvia o de la nieve. Son aguas generalmente limpias.

3. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

El sistema la recogida de las aguas fecales y residuales se realiza independientemente de las aguas de lluvia, con lo cual, el dimensionado de cada red es adecuado a su caudal correspondiente. Por lo tanto, se instalarán bajantes y colectores totalmente independientes para cada recogida, y si el alcantarillado urbano fuese también separativo, las aguas de lluvia podrían tener alguna otra utilidad (riegos urbanos, industrias, etc). Su aplicación también será adecuada cuando exista vertido a fosas sépticas o a estaciones depuradoras de aguas residuales.

4. CALCULOS.

La realización de los cálculos ha sido realizada con el programa **dmELECT**. Para la realización de estos cálculos, el programa sigue las siguientes pautas.

Fórmulas Generales:

TUBERÍAS HORIZONTALES

$$Q_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3} A$$

$$V_{||} = 1/n S^{1/2} R_h^{2/3}$$

Siendo:

$Q_{||}$ = Caudal a conducto lleno (m^3/s).

$V_{||}$ = Velocidad a conducto lleno (m/s).

n = Coeficiente de Manning (Adimensional).

S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).

R_h = Radio hidráulico (m).

A = Area de la sección recta (m^2).

$R_h = 0.25 D$.

$A = 0.7854 D^2$.

Siendo:

D = Altura del conducto (m).

BAJANTES

$$Q = 0.000315 r^{5/3} D^{8/3}$$

Siendo:

Q = Caudal (l/s).

D = Diámetro interior bajante (mm).

$r = 0.29$.

TUBERIAS A PRESION

$$H = Z + (P/\gamma) ; \gamma = \rho \times g ; H_1 = H_2 + h_f$$

Siendo:

H = Altura piezométrica (mca).

z = Cota (m).

P/γ = Altura de presión (mca).

γ = Peso específico fluido.

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

g = Aceleración gravedad. 9,81 m/s².

h_f = Pérdidas de altura piezométrica, energía (mca).

Tuberías y válvulas

$$h_f = [(10^9 \times 8 \times f \times L \times \rho) / (\pi^2 \times g \times D^5 \times 1.000)] \times Q^2$$

$$f = 0,25 / [\lg_{10}(\epsilon / (3,7 \times D) + 5,74 / Re^{0,9})]^2$$

$$Re = 4 \times Q / (\pi \times D \times v)$$

Siendo:

f = Factor de fricción en tuberías (adimensional).

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

D = Diámetro de tubería (mm).

Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).

ε = Rugosidad absoluta tubería (mm).

Re = Número de Reynolds (adimensional).

v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).

ρ = Densidad fluido (kg/m³).

Datos Generales

IM (mm/h) : 170

Tipo Edificio : Privado

Velocidad máxima (m/s):

- Tuberías : 2
- Derivación individual : 2
- Ramal colector : 2
- Colector horizontal : 2

Velocidad mínima (m/s):

- Tuberías : 0,5
- Derivación individual : 0,5
- Ramal colector : 0,5
- Colector horizontal: 0,5

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(l/s)	V(m/s)	Y(mm)
1	1	2	11,17	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,962	1,12*	26,82
2	2	3	5,15	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,962	1,12	26,82
3	3	4	2,55	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,423	1,03	22,81
4	4	5	2,06	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79**	19,77
5	4	6	2,19	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
6	4	7	2,89	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
7	4	8	2,46	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
8	3	9	3,23	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,35	1,01	22,18
9	9	10	2,31	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,102	0,97	19,96
10	10	11	1,84	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
11	10	12	2,1	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
12	10	13	2,73	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
13	9	14	9,03	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94
14	14	15	0,67	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94
15	15	16	2,69	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,779	0,79	32,94

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf. Eva. (m2)
1		0	0			
2		0	0			
3		0	0			
4		0	0			
5	Lavabo	0	0		1	
6	Lavabo	0	0		1	
7	Inodoro-cisterna	0	0		4	
8	Inodoro-cisterna	0	0		4	
9		0	0			
10		0	0			
11	Lavabo	0	0		1	
12	Lavabo	0	0		1	
13	Inodoro-cisterna	0	0		4	
14		0	0			
15		0	0			
16	Lavadero	0	0		3	

ANEJO 8

INSTALACIÓN ELÉCTRICA

INDICE:

1. Introducción	3
1.1.Objeto	3
1.2.Reglamentación	3
2. Actividad	3
2.1.Descripción de la actividad	3
2.2.Clasificación de la actividad.....	4
3. Instalación eléctrica	4
3.1.Suministro de energía	4
3.2.Previsión de potencias	4
3.3.Acometida	5
3.4.Caja de protección y medida	5
3.5.Línea general de alimentación.....	6
3.6. Equipo de medida	6
3.7.Derivación individual	6
3.8.Cuadro general de mando y protección	6
3.9.Redes de distribución interior	7
3.10.Receptores de alumbrado	9
3.11.Receptores de fuerza	9
3.12.Mantenimiento.....	10
3.13.Tierras.....	10
3.14.Protecciones	11
4. Cálculos eléctricos	11
4.1.Fórmulas a emplear	11
4.2.Cálculos	12
4.3.Tablas de resultados obtenidos.....	27
4.4.Cálculos de la puesta a tierra	28

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO.

El objeto de este anejo, es justificar técnicamente mediante los correspondientes cálculos, detallar y especificar, todos y cada uno de los elementos componentes de la instalación eléctrica, con la que deberá ser dotado el edificio descrito, así como la autorización por la Delegación Provincial de la Consejería de Innovación, Ciencia y Empresa de la Junta de Andalucía para su posterior contratación con la empresa distribuidora de energía.

1.2. REGLAMENTACIÓN.

El presente proyecto técnico recoge las características de los materiales, los cálculos que justifican su empleo y la forma de ejecución de la instalación a realizar, dando con ello cumplimiento a las siguientes disposiciones:

Normas particulares y de normalización de la Compañía Suministradora de Energía Eléctrica.

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (R.E.B.T.), Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto, BOE nº 224 de fecha 18 de Septiembre de 2002, e Instrucciones Técnicas Complementarias.

Guías Técnicas orientativas de la Dirección General de Política Tecnológica de 18/09/2003.

Real Decreto 1955/2000 de 1 de Diciembre, por el que se regulan las Actividades de Transporte, Distribución, Comercialización, Suministro y Procedimientos de Autorización de Instalaciones de Energía Eléctrica.

Instrucción de 14 de Octubre de 2004 de la Dirección General de Industria, Energía y Minas de la Junta de Andalucía.

Recomendaciones UNESA.

Condiciones impuestas por los Organismos Públicos afectados y Ordenanzas Municipales.

2. ACTIVIDAD.

2.1. DESCRIPCIÓN DE LA ACTIVIDAD.

La actividad que se desarrollará en la industria será la de transformación de cartón, dedicada a la producción de todo tipo de embalaje realizado con este material.

2.2. CLASIFICACIÓN DE LA ACTIVIDAD.

Según el REBT, ya que la nave industrial estará destinada a la transformación de cartón en embalaje, a parte de las condiciones generales que establece el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la actividad quedará encuadrada dentro del marco de la siguiente Instrucción Técnica Complementaria:

Según la ITC-BT-29, esta industria no es un emplazamiento peligroso, por lo cual cabe destacar una única zona, la zona 22.

Zona 22: Emplazamientos en el que no cabe contar, en condiciones normales de funcionamiento, con la formación de una atmósfera explosiva peligrosa en forma de nube de polvo inflamable en el aire o en la que, en caso de formarse dicha atmósfera explosiva, sólo subsiste por breve espacio de tiempo.

3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

3.1. SUMINISTRO DE ENERGÍA.

La Compañía distribuidora proporcionará el suministro eléctrico trifásico con tensión entre fases de 400 V y 230 V entre fase y neutro, a una frecuencia de 50 Hz.

3.2. PREVISIÓN DE POTENCIAS.

Los receptores que van a ser montados en esta instalación, así como sus potencias, son las que a continuación se relacionan:

Compresor	11 000 W
Cargador	16 800 W
Impresora	25 000 W
Troqueladora	20 000 W
Partidor	12 000 W
Paletizador	12 000 W
Alumb. Oficina	420 W
Emerg. Oficina	50 W
Alumb. Aseos	280 W
Emerg. Aseos	50 W
Alumb. Troq y Clic	280 W
Emerg. Troq y Clic	50 W
Alumb. Dispensing	280 W
Emerg. Dispensing	50 W
Alumb. Z. Trabajo	300 W
Emerg. Z. Trabajo	50 W
Alumb. Z. Expedir	300 W
Emerg. Expedir	50 W
Alumb. Almacén	50 W
Emerg. Almacén	50 W
Alumb. Exterior	300 W
Emerg. Exterior	50 W
T.C Oficina	3 450 W

T.C. Aseos	3 450 W	
T.C. Tro y Clichés	3 450 W	
Dispensing	3 450 W	
T.C. Z. Trabajo	3 450 W	
T.C. Z. Expedición	3 450 W	
T.C.Z. Almacén	3 450 W	
	TOTAL....	123 560 W

Así pues, según ITC-BT-47 y ITC-BT-44 la potencia total demandada por la instalación será de **123 560 W**.

3.3. ACOMETIDA.

No es tarea de este proyecto técnico el diseño de la misma.

3.4. CAJA DE PROTECCIÓN Y MEDIDA.

Para el caso de suministros para un único usuario, al no existir línea general de alimentación, se simplificará la instalación colocando en un único elemento, la caja general de protección y el equipo de medida; dicho elemento se denominará Caja de Protección y Medida.

La instalación de la Caja de Protección se ejecutará según la instrucción ITC-BT-13 del R.E.B.T.

Se instalará en nicho empotrado en pared exterior. Se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección IK10 según UNE-EN50.120, revestida exteriormente de acuerdo con las características del entorno y estará protegida contra la corrosión, disponiendo de una cerradura o candado normalizado por la empresa suministradora. La parte inferior de la puerta se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo.

No se admitirá el montaje superficial.

Además, los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán estar instalados a una altura comprendida entre 0,7 m. y 1,80 m.

Una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK 08 según UNE-EN 50.102, con fusibles de 250 A, con poder de corte al menos igual a la corriente de cortocircuito prevista en el punto de su instalación. Estos fusibles cumplirán la función de fusibles de seguridad, con el fin de proteger cada uno de los hilos de fase o polares que van al contador.

La Caja de Protección y Medida será precintable, del tipo homologado por la Compañía Suministradora, con orificios para entrada y salida de los cables por la cara inferior; y tendrá un dispositivo de ventilación interior para evitar condensaciones.

Equipo de Medida. Ubicación.

Los contadores y demás dispositivos para la medida de la energía eléctrica estarán ubicados en el interior de la Caja de Protección y Medida.

El equipo de medida estará constituido por:

- 3 transformadores de intensidad, para medida directa.
- 1 regleta de verificación, que permita la verificación y/o sustitución de los contadores, sin cortar la alimentación del suministro.
- 1 conjunto de conductores de unión entre los secundarios de los transformadores de intensidad y los contadores.

El contador estático multifunción podrá incorporar la función de maxímetro en caso de que la potencia contratada así lo requiera.

Las partes transparentes que permiten la lectura directa, deberán ser resistentes a la acción de los rayos ultravioleta.

La ubicación será en la fachada principal, según la documentación gráfica adjunta, el grado de protección mínimo será IP43 e IK 09.

Todo ello se ejecutará, conforme a la ITC-BT-16.

3.5. LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN.

No procede, al tratarse de suministro para un único abonado.

3.6. EQUIPO DE MEDIDA.

Descrito en el punto 3.4.

3.7. DERIVACIÓN INDIVIDUAL.

Al tratarse de un solo abonado, no existirá línea general de alimentación, pasando directamente la energía eléctrica desde el equipo de medida hasta el cuadro general de mando y protección.

Al no existir línea general de alimentación, la caída máxima admisible de tensión será del 1,5%.

Se instalará un terno de conductores unipolares de 4x50/25 mm², con aislamiento 0,6/1 KV en tubo superficial de XLPE+Pol de 110 mm de diámetro.

Los empalmes y conexiones de los conductores se efectuarán siguiendo métodos o sistemas que garanticen una perfecta continuidad del conductor y de su aislamiento.

Asimismo, deberá quedar perfectamente asegurada su estanqueidad y resistencia contra la corrosión que pueda originar el terreno.

Un método apropiado para la realización de empalmes y conexiones puede ser mediante el empleo de tenaza hidráulica y la aplicación de un revestimiento a base de cinta vulcanizable.

3.8. CUADRO GENERAL DE MANDO Y PROTECCIÓN.

La ejecución del C.G.M.P., ubicado según planos, se realizará siguiendo las indicaciones de la ITC-BT-17.

Será de montaje superficial, de material aislante y contará con los elementos indicados en los esquemas unifilares.

Los conductores para el cableado del cuadro serán flexibles y de tensión nominal no inferior a 750 V., con terminales de conexión para secciones superiores a 4 mm².

Se colocará una placa indeleble de señalización, cerca de cada magnetotérmico, con el fin de identificar los diferentes circuitos.

Se realizará la protección magnetotérmica omnipolar y la protección contra contactos indirectos mediante el empleo de interruptores diferenciales de alta sensibilidad.

Se instalará dispositivo de protección frente a sobretensiones. También se dispondrá en el cuadro general de un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación anterior con la derivación de la línea principal de tierra.

Todos los componentes de protección están indicados en el esquema unifilar del documento correspondiente a planos, lo que hace innecesario una descripción más exhaustiva del sistema.

Cada una de las máquinas cuenta con todos los dispositivos de protección, contactores, relés y demás elementos necesarios para su correcto funcionamiento.

3.9. REDES DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR.

Canalizaciones.

La instalación y puesta en obra de los tubos de protección y de las canales protectoras cumplirán lo prescrito en las ITC-BT-19, ITC-BT-20 e ITC-BT-21, así como en las normas UNE correspondientes.

Los conductores se distribuirán, desde el C.G.M.P. hasta los nudos de consumo mediante tubos de protección.

Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles.

Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados éstos, disponiendo para ello de los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.

En la instalación de conductores bajo tubo, además de lo especificado en los apartados anteriores, se tendrá en cuenta que un tubo sólo podrá contener conductores de un mismo y único circuito, no obstante, podrá contener conductores pertenecientes a circuitos diferentes si se cumplen simultáneamente las siguientes condiciones:

- Todos los conductores estarán igualmente aislados para la misma tensión de servicio.
- Todos los circuitos partirán de un mismo aparato general de mando y protección, sin interposición de aparatos que transformen la corriente (transformadores, rectificadores, baterías de acumuladores, etc.)
- Cada circuito estará protegido por separado contra sobreintensidades.

- Las canalizaciones serán estancas, utilizándose, para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas o dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua (IPX4 como mínimo).
- El tratado de las canalizaciones se hará siguiendo líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local.

Las conexiones entre conductores se realizarán en el interior de cajas apropiadas de material aislante. Las dimensiones de estas cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Cuando se quieran hacer estancas las entradas de los tubos en las cajas de conexión, deberán emplearse prensaestopas adecuados.

En ningún caso se permitirá la unión de conductores, como empalmes o derivaciones por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión.

Los tubos se colocarán a una distancia de las paredes de 0,5 cm. como mínimo y los tubos metálicos se ubicarán, como mínimo a 2 cm. de éstas.

Cajas de conexión

Los empalmes de conductores se efectuarán en el interior de las cajas de empalme apropiadas de material aislante mediante piezas adecuadas de conexión y nunca por simple retorcimiento y posterior encintado aislante. Las dimensiones de las cajas serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener.

Las cajas de conexión serán estancas, del tipo apropiado para el sistema de montaje superficial.

Conductores

Los circuitos eléctricos se realizarán con conductor de cobre de sección según esquemas unifilares.

Las secciones de los conductores están calculadas en función de la potencia prevista en cada punto de utilización y de la máxima caída de tensión permitida la cual está fijada en un 3 % para alumbrado según ITC-BT-19, ateniéndose en cuanto su disposición y características a lo establecido en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Los circuitos destinados a alimentar receptores de alumbrado con lámparas o tubos de descarga, son dimensionados para transportar 1,8 veces la potencia en vatios de los receptores, según la ITC-BT-44.

Los circuitos de alimentación a lámparas incandescentes estarán previstos para transportar la carga debida a los propios receptores, a sus elementos asociados y a sus corrientes armónicas.

Los circuitos que alimentan motores son dimensionados para una intensidad no menor a la suma del 125% de la intensidad a plena carga del motor de mayor potencia, más la intensidad a plena carga de todas las demás, según ITC-BT-47.

La máxima caída de tensión permitida está fijada en un 5% para los demás usos según ITCBT- 19, ateniéndose en cuanto su disposición y características a lo establecido en las instrucciones ITC-BT-19 e ITC-BT-20.

Las protecciones de los conductores se efectúan mediante interruptores magnetotérmicos situados en los cuadros de origen, siendo sección uniforme en todo su recorrido e igual o superior a 2,5 mm² para tomas de corriente de usos varios y de 1,5 mm² para alumbrado.

No está permitida la derivación de un aparato a otro, debiendo de realizarse desde las cajas de empalme.

Las canalizaciones eléctricas se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y llegado el caso, reemplazar fácilmente los conductores deteriorados. Se realizarán de forma que en todo momento sean identificables sus circuitos. El conductor neutro estará claramente diferenciado de los demás conductores, para ello se emplearán los siguientes colores, según ITC-BT-19:

- Conductor fase: gris, negro o marrón.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductor tierra: amarillo-verde.

La protección contra sobrecargas para todos los conductores (fases y neutro) de cada circuito se hará con interruptores magnetotérmicos o automáticos de corte omipolar, con curva térmica de corte para la protección a sobrecargas y sistema de corte electromagnético para la protección a cortocircuitos.

3.10. RECEPTORES DE ALUMBRADO.

El alumbrado se realizará bajo tubos unipolares, en montaje superficial o empotrado en obra.

Se procurará la correcta estanqueidad al polvo de las canalizaciones mediante la adecuada instalación de estas.

Las luminarias proyectadas en el alumbrado exterior son cerradas, con protección contra el agua pulverizada desde cualquier dirección.

Se prohíbe colgar las luminarias utilizando para ello los conductores que llevan la corriente a los mismos.

3.11. RECEPTORES DE FUERZA.

Los motores estarán contruidos o se instalarán de manera que la aproximación a sus partes en movimiento no pueda ser causa de accidente.

Los motores serán instalados sobre soporte antivibratorios que impidan la transmisión de vibraciones al resto de la edificación.

Los motores estarán protegidos contra cortocircuitos y contra sobrecargas en todas sus fases, siendo de tal naturaleza que cubran, en los motores trifásicos, el riesgo de la falta de tensión en una de sus fases.

Las características de los dispositivos de protección estarán de acuerdo con las de los motores a proteger y con las condiciones de servicio previstas para éstos, debiendo seguirse las indicaciones dadas por el fabricante de los mismos.

Los motores estarán protegidos contra la falta de tensión por un dispositivo de corte automático de la alimentación, cuando el arranque espontáneo del motor, como

consecuencia de un restablecimiento de la tensión, pueda provocar accidentes, oponerse a dicho establecimiento o perjudicar el motor.

En la instalación y puesta en funcionamiento de los motores, se cumplirá la instrucción ITCBT- 47 del R.E.B.T.

3.12. MANTENIMIENTO.

Los sistemas eléctricos constituyen un sistema de mecanismos enlazados que han de ser sometidos periódicamente a una revisión.

Con independencia de esta revisión, la instalación se someterá a los siguientes reconocimientos:

- Comprobar la continuidad de la toma de tierra en los receptores clase I.
- Verificar que no existe aflojamiento del contacto entre conductores, en las bornas y en los aparatos de protección.
- Comprobar las temperaturas de la instalación.
- Revisar la continuidad de estanqueidad en las canalizaciones.

Cada tres meses:

- Comprobar el correcto accionamiento de los interruptores diferenciales conectando mediante una resistencia apropiada cada fase con la envolvente exterior de las máquinas. Dicha operación se efectuará en todas y cada una de las máquinas, especialmente en las zonas mojadas.

Anualmente:

- Se realizará la inspección reglamentaria anteriormente mencionada y se efectuará la medición del valor de la toma tierra.
- Se recalibrarán los térmicos de los motores.

3.13. TIERRAS.

El valor de la resistencia de tierra será tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V.

En la parte inferior de los cuadros eléctricos se dispondrá de un borne principal de puesta a tierra, al cual se unirán todos los conductores de tierra con origen en el citado cuadro.

La sección de los conductores de puesta a tierra será la indicada en la tabla 2 de la ITC-BT-18.

Se instalará una red de conductor desnudo de cobre de 35 mm² de sección enterrado directamente en el terreno al que se le conectarán tantas picas recubiertas del mismo material como sean necesarias para lograr una tensión de contacto inferior a 24 V.

Se tomarán las protecciones necesarias para evitar el deterioro causado por efectos electroquímicos, cuando las conexiones sean entre metales diferentes.

Bajo ningún concepto se intercalarán en los circuitos de tierra, aparatos o mecanismos que puedan interrumpir la continuidad del mismo.

3.14. PROTECCIONES.

Las redes de distribución se protegerán contra las sobreintensidades mediante interruptores automáticos magnetotérmicos con sistema selectivo.

Los motores se protegerán contra las sobrecargas y los cortocircuitos mediante los sistemas indicados en el pliego de condiciones.

En los documentos básicos de planos y pliego de condiciones se desarrollan las protecciones que se proyectan.

Los contactos indirectos se evitarán mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (300 mA), asociados a puesta a tierra de las masas.

4. CÁLCULOS ELÉCTRICOS.

4.1. FÓRMULAS A EMPLEAR.

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = P_c / 1,732 \times U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = P_c / U \times \cos j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times P_c / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times P_c \times X_u \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \cos j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

P_c = Potencia de Cálculo en Watios.

L = Longitud de Cálculo en metros.

e = Caída de tensión en Voltios.

K = Conductividad.

I = Intensidad en Amperios.

U = Tensión de Servicio en Voltios (Trifásica ó Monofásica).

S = Sección del conductor en mm².

$\cos j$ = Coseno de ϕ . Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N^o de conductores por fase.

X_u = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

4.2. CÁLCULOS.

Cálculo de la LÍNEA GENERAL DE ALIMENTACIÓN

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 0,3 m; Cos j: 0,8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 123 560 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
25 000x1,25 + 100 432=131 682 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=131\ 682/1,732 \times 400 \times 0,8=237,59\text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x150+TTx95mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0,6/1 kV, XLPE+Pol - No propagador incendio y emisión humos y opacidad reducida -. Desig. UNE: RZ1-K(AS)
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 299 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 160 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 71,57
 $e(\text{parcial})=0,3 \times 131\ 682 / 46,21 \times 400 \times 150 = 0,01\text{ V.} = 0\%$
 $e(\text{total})=0\%$ ADMIS (4,5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 250 A.

Cálculo de la Línea: Compresor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 0,8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 11 000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
11000x1,25=13750 W.

$$I=13750/1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1=24,81\text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu
 Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
 I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19
 Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 58.03
 $e(\text{parcial})=20 \times 13\ 750 / 48,35 \times 400 \times 6 \times 1 = 2,37\text{ V} = 0,59\%$
 $e(\text{total})=0.6\%$ ADMIS (6.5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 25 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Cargador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 16 800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $16\ 800 \times 1,25 = 21\ 000\ \text{W}$.

$$I = 21\ 000 / 1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1 = 37,89\ \text{A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 44 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 32 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 62,25
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 21\ 000 / 47,66 \times 400 \times 10 \times 1 = 0,55\ \text{V} = 0,14\ \%$
 $e(\text{total}) = 0,14\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 38 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Impresora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 25 000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $25\ 000 \times 1,25 = 31\ 250\ \text{W}$.

$$I = 31\ 250 / 1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1 = 56,38\ \text{A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25+TTx16mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 77 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 56.09
 $e(\text{parcial}) = 5 \times 31\ 250 / 48,67 \times 400 \times 25 \times 1 = 0,32\ \text{V} = 0,08\ \%$
 $e(\text{total}) = 0,08\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 63 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Troqueladora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0,8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 20 000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $20\ 000 \times 1,25 = 25\ 000\ \text{W}$.

$$I = 25\ 000 / 1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1 = 45,11\ \text{A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x16+TTx16mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 59 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 40 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 57,53

$e(\text{parcial}) = 5 \times 25\ 000 / 48,43 \times 400 \times 16 \times 1 = 0,4\ \text{V} = 0,1\ \%$

$e(\text{total}) = 0,1\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 47 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Partidor

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0,8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 12 000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $12\ 000 \times 1,25 = 15\ 000\ \text{W}$.

$$I = 15\ 000 / 1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1 = 27,06\ \text{A}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x6+TTx6mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 61,46

$e(\text{parcial}) = 5 \times 15\ 000 / 47,79 \times 400 \times 6 \times 1 = 0,65\ \text{V} = 0,16\ \%$

$e(\text{total}) = 0,17\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Paletizador

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 5 m; Cos j: 0,8; Xu(mW/m): 0; R: 1

- Potencia a instalar: 12 000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $12\ 000 \times 1,25 = 15\ 000\ \text{W}$.

$I = 15\ 000 / 1,732 \times 400 \times 0,8 \times 1 = 27,06\ \text{A}$.

Se eligen conductores Unipolares $4 \times 6 + \text{TT} \times 6\ \text{mm}^2\ \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 32 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 25 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 61,46

$e(\text{parcial}) = 5 \times 15\ 000 / 47,79 \times 400 \times 6 \times 1 = 0,65\ \text{V} = 0,16\ \%$

$e(\text{total}) = 0,17\% \text{ ADMIS } (6,5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 30 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Línea Alumbrado 1

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 1 460 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $2\ 412\ \text{W}.$ (Coef. de Simult.: 1)

$I = 2\ 412 / 230 \times 1 = 10,49\ \text{A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5\ \text{mm}^2\ \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 23 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 46,24

$e(\text{parcial}) = 2 \times 0,3 \times 2\ 412 / 50,37 \times 230 \times 2,5 = 0,05\ \text{V} = 0,02\ \%$

$e(\text{total}) = 0,03\% \text{ ADMIS } (4,5\% \text{ MAX.})$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumb. Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 420 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $300 \times 1,8 + 120 = 660\ \text{W}$.

$I = 660 / 230 \times 1 = 2,87\ \text{A}$.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + \text{TT} \times 2,5\ \text{mm}^2\ \text{Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,56
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 660 / 51,41 \times 230 \times 2,5 = 0,89 \text{ V} = 0,39 \%$
 $e(\text{total})=0,41\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8 = 90 \text{ W}.$

$I=90/230 \times 1 = 0,39 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,01
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 2,5 = 0,12 \text{ V} = 0,05 \%$
 $e(\text{total})=0,08\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Alumb. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $230 \times 1,8 + 50 = 464 \text{ W}.$

$I=464/230 \times 1 = 2,02 \text{ A}.$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,28
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 464 / 51,46 \times 230 \times 2,5 = 0,63 \text{ V} = 0,27 \%$
 $e(\text{total})=0,3\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8 = 90 \text{ W}$.

$$I = 90 / 230 \times 1 = 0,39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,01
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 2,5 = 0,12 \text{ V} = 0,05 \%$
 $e(\text{total}) = 0,08\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Alumb. Troq y Clic

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $230 \times 1,8 + 50 = 464 \text{ W}$.

$$I = 464 / 230 \times 1 = 2,02 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,28
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 464 / 51,46 \times 230 \times 2,5 = 0,63 \text{ V} = 0,27 \%$
 $e(\text{total}) = 0,3\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Troq y Clic

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8 = 90 \text{ W}$.

$$I = 90 / 230 \times 1 = 0,39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,01

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 2,5 = 0,12 \text{ V} = 0,05 \%$

$e(\text{total})=0,08\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Alumb. Dispensing

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 280 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $230 \times 1,8 + 50 = 464 \text{ W.}$

$I = 464 / 230 \times 1 = 2,02 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,54

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 464 / 51,42 \times 230 \times 1,5 = 1,05 \text{ V} = 0,45 \%$

$e(\text{total})=0,48\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Cálculo de la Línea: Emerg. Dispensing

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8 = 90 \text{ W.}$

$I = 90 / 230 \times 1 = 0,39 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,01

$e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 2,5 = 0,12 \text{ V} = 0,05 \%$

$e(\text{total})=0,08\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Línea Alumbrado 2

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
630 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=630/230 \times 1=2,74 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,83
 $e(\text{parcial})=2 \times 0,3 \times 630 / 51,36 \times 230 \times 1,5=0,02 \text{ V}=0,01 \%$
 $e(\text{total})=0,01\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumb. Z. Trabajo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
300x1,8=540 W.

$$I=540/230 \times 1=2,35 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,73
 $e(\text{parcial})=2 \times 30 \times 540 / 51,38 \times 230 \times 1,5=1,83 \text{ V}=0,79 \%$
 $e(\text{total})=0,81\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Z. Trabajo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
50x1,8=90 W.

$$I=90/230 \times 1=0,39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 1,5 = 0,3 \text{ V} = 0,13 \%$
 $e(\text{total}) = 0,14\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Línea Alumbrado 3

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,3 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
630 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I = 630 / 230 \times 1 = 2,74 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16.5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,83
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 0,3 \times 630 / 51,36 \times 230 \times 1,5 = 0,02 \text{ V} = 0,01 \%$
 $e(\text{total}) = 0,01\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumb. Z. Expedir

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $300 \times 1,8 = 540 \text{ W.}$

$I = 540 / 230 \times 1 = 2,35 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,73
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 15 \times 540 / 51,38 \times 230 \times 1,5 = 0,91 \text{ V} = 0,4 \%$
 $e(\text{total}) = 0,41\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Expedir

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
50x1,8=90 W.

$$I=90/230 \times 1=0,39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,02
 $e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 1,5=0,15 \text{ V}=0,07 \%$
 $e(\text{total})=0,08\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Línea Alumbrado 4

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
180 W.(Coef. de Simult.: 1)

$$I=180/230 \times 1=0,78 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 16,5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40,07
 $e(\text{parcial})=2 \times 0,3 \times 180 / 51,5 \times 230 \times 1,5=0,01 \text{ V}=0 \%$
 $e(\text{total})=0,01\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.
Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumb. Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
50x1,8=90 W.

$I=90/230 \times 1=0,39$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,02
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 90/51,51 \times 230 \times 1,5=0,2$ V=0,09 %
 $e(\text{total})=0,09\%$ ADMIS (4,5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Emerg. Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 20 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8=90$ W.

$I=90/230 \times 1=0,39$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 + TT \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,02
 $e(\text{parcial})=2 \times 20 \times 90/51,51 \times 230 \times 1,5=0,2$ V=0,09 %
 $e(\text{total})=0,09\%$ ADMIS (4,5% MAX.)

Cálculo de la Línea: Línea Alumbrado 5

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0,3 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 350 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 630 W.(Coef. de Simult.: 1)

$I=630/230 \times 1=2,74$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 1,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 16,5 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 40,83
 $e(\text{parcial})=2 \times 0,3 \times 630/51,36 \times 230 \times 1,5=0,02$ V.=0,01 %
 $e(\text{total})=0,01\%$ ADMIS (4,5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

Protección diferencial:
Inter. Dif. Bipolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: Alumb. Exterior

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 300 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $300 \times 1,8 = 540 \text{ W}$.

$$I = 540 / 230 \times 1 = 2,35 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40,73
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 540 / 51,38 \times 230 \times 1,5 = 3,5 \text{ V} = 1,2 \%$
 $e(\text{total}) = 1,34\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Emerg. Exterior

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 50 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 50 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $50 \times 1,8 = 90 \text{ W}$.

$$I = 90 / 230 \times 1 = 0,39 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x1,5+TTx1,5mm²Cu
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 16 mm.

Caída de tensión:
Temperatura cable (°C): 40,02
 $e(\text{parcial}) = 2 \times 50 \times 90 / 51,51 \times 230 \times 1,5 = 0,51 \text{ V} = 0,22 \%$
 $e(\text{total}) = 0,23\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Cálculo de la Línea: Agrupación T.C.

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 13 800 W.
- Potencia de cálculo:
 $13\,800 \text{ W} \cdot (\text{Coef. de Simult.: } 1)$

$$I = 13\,800 / 230 \times 1 = 60 \text{ A}$$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 16 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 73 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 60,27

$e(\text{parcial})=2 \times 0,3 \times 13 \frac{800}{47,98} \times 230 \times 16 = 0,05 \text{ V} = 0,02 \%$

$e(\text{total})=0,02\% \text{ ADMIS (4,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 63 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Bipolar Int.: 63 A. Sens. Int.: 30 mA.

Cálculo de la Línea: T.C Oficina

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$I=3\,450/230 \times 1=15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + \text{TT} \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55,31

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3 \frac{450}{48,8} \times 230 \times 2,5 = 2,46 \text{ V} = 1,07 \%$

$e(\text{total})=1,09\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Aseos

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$I=3450/230 \times 1=15 \text{ A.}$

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + \text{TT} \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55,31

$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3 \frac{450}{48,8} \times 230 \times 2,5 = 2,46 \text{ V} = 1,07 \%$

$e(\text{total})=1,09\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Tro y Clichés

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$$I=3450/230 \times 1=15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2,5+TTx2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55,31

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3 \frac{450}{48,8 \times 230 \times 2,5}=2,46 \text{ V}=1,07 \%$$

$$e(\text{total})=1,09\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: Dispensing

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$$I=3450/230 \times 1=15 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 2x2,5+TTx2,5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 21 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 55,31

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3 \frac{450}{48,8 \times 230 \times 2,5}=2,46 \text{ V}=1,07 \%$$

$$e(\text{total})=1,09\% \text{ ADMIS (6,5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Z. Trabajo

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$I=3450/230 \times 1=15$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55,31
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3450 / 48,8 \times 230 \times 2,5 = 2,46 \text{ V} = 1,07 \%$
 $e(\text{total})=1,07\%$ ADMIS (6,5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C. Z. Expedición

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$I=3450/230 \times 1=15$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55,31
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3450 / 48,8 \times 230 \times 2,5 = 2,46 \text{ V} = 1,07 \%$
 $e(\text{total})=1,07\%$ ADMIS (6,5% MAX.)

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

Cálculo de la Línea: T.C.Z. Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; $\cos j$: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;
- Potencia a instalar: 3 450 W.
- Potencia de cálculo: 3 450 W.

$I=3450/230 \times 1=15$ A.

Se eligen conductores Unipolares $2 \times 2,5 + TT \times 2,5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$
Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K
I.ad. a 40°C ($F_c=1$) 21 A. según ITC-BT-19
Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable ($^\circ\text{C}$): 55,31
 $e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 3450 / 48,8 \times 230 \times 2,5 = 2,46 \text{ V} = 1,07 \%$
 $e(\text{total})=1,07\%$ ADMIS (6,5% MAX.)

Prot. Térmica:
I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.3. TABLAS DE RESULTADOS OBTENIDOS.

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo Dimensiones(mm) (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Adm.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total Tubo,Canal,Band. (%)	
ACOMETIDA	131682	10	3x150/70Al	237.59	264	0.2	0.2	180
LÍNEA GENERAL ALIMENT.	131682	0.3	4x150+TTx95Cu	237.59	299	0	0	160
Compresor	13750	20	4x6+TTx6Cu	24.81	32	0.59	0.6	25
Cargador	21000	5	4x10+TTx10Cu	37.89	44	0.14	0.14	32
Impresora	31250	5	4x25+TTx16Cu	56.38	77	0.08	0.08	50
Troqueladora	25000	5	4x16+TTx16Cu	45.11	59	0.1	0.1	40
Partidor	15000	5	4x6+TTx6Cu	27.06	32	0.16	0.17	25
Paletizador	15000	5	4x6+TTx6Cu	27.06	32	0.16	0.17	25
Línea Alumbrado 1	2412	0.3	2x2.5Cu	10.49	23	0.02	0.03	
Alumb. Oficina	660	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.87	21	0.39	0.41	20
Emerg. Oficina	90	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39	21	0.05	0.08	20
Alumb. Aseos	464	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	21	0.27	0.3	20
Emerg. Aseos	90	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39	21	0.05	0.08	20
Alumb. Troq y Clic	464	20	2x2.5+TTx2.5Cu	2.02	21	0.27	0.3	20
Emerg. Troq y Clic	90	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39	21	0.05	0.08	20
Alumb. Dispensing	464	20	2x1.5+TTx1.5Cu	2.02	15	0.45	0.48	16
Emerg. Dispensing	90	20	2x2.5+TTx2.5Cu	0.39	21	0.05	0.08	20
Línea Alumbrado 2	630	0.3	2x1.5Cu	2.74	16.5	0.01	0.01	
Alumb. Z. Trabajo	540	30	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	15	0.79	0.81	16
Emerg. Z. Trabajo	90	30	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.13	0.14	16
Línea Alumbrado 3	630	0.3	2x1.5Cu	2.74	16.5	0.01	0.01	
Alumb. Z. Expedir	540	15	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	15	0.4	0.41	16
Emerg. Expedir	90	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.07	0.08	16
Línea Alumbrado 4	180	0.3	2x1.5Cu	0.78	16.5	0	0.01	
Alumb. Almacén	90	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.09	0.09	16
Emerg. Almacén	90	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.09	0.09	16
Línea Alumbrado 5	630	0.3	2x1.5Cu	2.74	16.5	0.01	0.01	
Alumb. Exterior	540	50	2x1.5+TTx1.5Cu	2.35	15	1.32	1.34	16
Emerg. Exterior	90	50	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.22	0.23	16
Agrupación T.C.	13800	0.3	2x16Cu	60	73	0.02	0.02	
T.C Oficina	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.09	20
T.C. Aseos	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.09	20
T.C. Tro y Clichés	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.09	20
Dispensing	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.09	20
T.C. Z. Trabajo	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.07	20
T.C. Z. Expedición	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.07	20
T.C.Z. Almacén	3450	10	2x2.5+TTx2.5Cu	15	21	1.07	1.07	20

4.4. CÁLCULO DE LAS PUESTA A TIERRA.

La resistividad del terreno es 300 ohmiosxm.

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos:

M. conductor de Cu desnudo	35 mm ²	30 m.
M. conductor de Acero galvanizado	95 mm ²	
Picas verticales de Cobre	14 mm	
de Acero recubierto Cu	14 mm	1 picas de 2m.
de Acero galvanizado	25 mm	

Con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17.65 ohmios.

Los conductores de protección, se calcularon adecuadamente y según la ITC-BT-18, en el apartado del cálculo de circuitos.

Así mismo cabe señalar que la línea principal de tierra no será inferior a 16 mm² en Cu, y la línea de enlace con tierra, no será inferior a 25 mm² en Cu.

ANEJO 9

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

INDICE:

1. Introducción	3
1.1.Objeto	3
1.2.Requisitos de iluminación	3
2. Aplicación del CTE	4
2.1.DB-HE 3. Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	4
2.2.DB-HE 5. Contribución de energía fotovoltaica mínima de energía eléctrica	5
2.3.DB-HE 4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	5
3. Elección luminotécnica	7
3.1.Zona de trabajo, almacenamiento y expedición.....	7
3.2.Oficinas y aseos	7
3.3.Troqueles y clichés.....	7
3.4.Exteriores	7

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO.

El objeto del presente anejo es la justificación de la obtención de la iluminación necesaria en la actividad, con los cálculos luminotécnicos pertinentes, y el cálculo justificativo de la potencia instalada de alumbrado en la nave descrita en el proyecto.

Si se buscan razones de seguridad, trabajos como mecanización de la madera, el manejo de herramientas de corte, confirman la, más que idoneidad, exigencia de planificar la iluminación pensando en que es uno de los elementos más importantes para luchar contra la creciente siniestralidad laboral. También aquellos procesos sin aparente riesgo como las labores repetitivas en cadena son proclives a generar accidentes si la iluminación no es la adecuada.

Relacionada con la seguridad, o incluso formando parte de ella, se encuentra la salud visual del trabajador. Tareas que exigen concentración, como acabados de precisión, inspección y control de calidad conllevan un esfuerzo visual que si no está aliviado por una correcta iluminación puede generar desgaste físico y problemas de salud irreversibles.

El último factor, la productividad, es en apariencia el más desatendido, pero un análisis sensato nos hace ver que una persona a la que ver mejor la hace trabajar mejor, es antes de nada una persona más segura en el trabajo y más sana visualmente.

1.2. REQUISITOS DE ILUMINACIÓN.

Según lo dispuesto en la norma **UNE 12464.1**: Norma europea sobre la iluminación de interiores, la iluminancia mantenida mínima E_m , en lux es la siguiente:

ZONA	E_m (lux) (1)	UGR_L (2)	R_a (3)
Escritura, lectura, tratamiento de datos y CAD	500	19	80
Exposición y venta	300	22	80
Trabajo de madera en máquinas	500	19	80

Tabla 1: LUX.

Siendo la iluminancia mantenida la iluminancia promedio de referencia para cada tarea. Para los aseos no hay establecido un nivel de iluminación mínimo, por lo que no se procederá a su cálculo, dando por hecho que la solución escogida satisface las necesidades mínimas de iluminación.

Iluminancia mantenida (E_m)

Los valores dados en las tablas son iluminancias mantenidas por debajo de los cuales no debe caer la iluminancia media de una tarea. Estos valores tienen en cuenta aspectos psicofisiológicos como el confort visual y el bienestar, ergonomía visual, experiencia práctica, seguridad y economía.

En la fase de diseño de un sistema de iluminación es recomendable establecer un nivel de iluminación inicial superior al E_m recomendado, ya que con el tiempo el nivel

de iluminación va decayendo debido a la pérdida de flujo de la propia fuente de luz, así como a la suciedad acumulada en luminarias, techos y suelos.

Índice de Deslumbramiento Unificado (UGR)

Los valores dados en las tablas se corresponden con el valor límite del Índice de Deslumbramiento Unificado (UGRL), que va de 10 a 31, para cada una de las tareas con el fin de evitar el deslumbramiento molesto. El valor del UGR de las distintas áreas de una instalación de iluminación no debe superar estos valores. Este índice es una manera de determinar el tipo de luminaria que debe usarse en cada una de las aplicaciones teniendo en cuenta el posible deslumbramiento que puede provocar debido a la óptica y posición de las lámparas. El deslumbramiento tiene especial importancia en aquellos lugares donde la estancia es prolongada o donde la tarea es de mayor precisión.

Propiedades de color (Ra)

Las propiedades de color de un sistema de iluminación son muy importantes debido a que las personas responden a los colores que ven a su alrededor. Las propiedades de color de una fuente de luz están definidas por:

- La apariencia de color de la lámpara o Temperatura de Color (Tc), o impresión recibida cuando miramos la propia luz.
- El índice de reproducción cromática (Ra) o capacidad de la fuente de luz para reproducir con fidelidad los colores de los objetos que ilumina.

2. APLICACIÓN DEL CTE.

2.1. DB-HE 3 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN.

Ámbito de aplicación:

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- edificios de nueva construcción.
- rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

Se excluyen del ámbito de aplicación:

- edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto.
- construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años.
- **instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.**
- edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m².
- interiores de viviendas.

En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

Con lo cual el presente proyecto queda excluido de la aplicación del DB – HE 3 de Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación del Código Técnico de la Edificación.

2.2. DB-HE 5 CONTRIBUCIÓN DE ENERGÍA FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA.

Ámbito de aplicación:

Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

Tabla 2: Edificios.

Este documento no es de aplicación puesto que el presente proyecto no cumple ninguna de las características descritas en la tabla.

2.3. DB-HE 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA.

Alumbrado normal en zonas de circulación:

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

Alumbrado de emergencia:

Dotación:

El edificio dispondrá de un alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes.

Posición y características de la luminaria:

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

- Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.
- Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Se dispondrán en los siguientes puntos: en las tres puertas existentes en los recorridos de evacuación.

Características de la instalación:

La instalación será fija, estará provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 s y el 100% a los 60 s.

La instalación cumplirá las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

- En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2 m, la *iluminancia* horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m de anchura, como máximo.
- En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la *iluminancia* horizontal será de 5 lux, como mínimo.
- A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la *iluminancia* máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
- Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad:

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

- La *luminancia* de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² en todas las direcciones de visión importantes.
- La relación de la *luminancia* máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes.
- La relación entre la *luminancia* Lblanca, y la *luminancia* Lcolor >10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1.

- Las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la *iluminancia* requerida, al cabo de 5 s, y al 100% al cabo de 60 s.

3. ELECCIÓN LUMINOTÉCNICA.

Dado que no es de aplicación el documento básico HE de eficiencia energética del Código Técnico de la edificación y que el único requisito que tenemos es el que exige la norma **UNE 12464.1** sobre la iluminancia mantenida E_m , calcularemos con el software LumenLux la cantidad de luminarias y distribución a instalar para cumplir esos requisitos.

3.1. ZONA DE TRABAJO, ALMACENAMIENTO Y EXPEDICIÓN.

Para estas zonas se escogen las luminarias de volumen de mercurio de 400 W de potencia.

Las luminarias se dispondrá distando un radio de 8 m unas de otras.

3.2. OFICINAS Y ASEOS.

Para la oficina y aseos se escogen las luminarias estancas equipadas con dos lámparas de 58 W.

3.3. TROQUELES Y CLICHÉS.

Para estas zonas las luminarias serán como las de la zona de trabajo, almacenamiento y expedición.

3.4. EXTERIORES.

Se exige iluminación exterior, concretamente de 20 lux como mínimo. Para ello seleccionaremos las luminarias para exteriores de 150W para exteriores.

ANEJO 10

INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO

ÍNDICE:

1. Introducción	3
2. Características	3
3. Esquema general de la instalación	3
4. Cálculos	4

1. INTRODUCCIÓN.

El objeto del presente apartado, reúne las condiciones y garantías mínimas exigidas por la reglamentación vigente, con el fin de obtener la instalación de aire comprimido necesaria para la ejecución del presente proyecto, así como servir de base a la hora de proceder a su ejecución.

2. CARACTERÍSTICAS

Se precisará disponer de una instalación de aire comprimido, necesaria para el correcto funcionamiento de la maquinaria utilizada en el proceso de transformación de cartón, en concreto, en dos de las partes que forman la línea de producción.

El primer punto de toma será en la prensa troqueladora y las características que necesita son una presión mínima en el punto de toma de 6 bar, con un consumo de aire de 20 m³/h.

Habrà un segundo punto de toma en la impresora, y las características que necesita son una presión mínima en el punto de toma de 6 bar, con un consumo de aire de 48 m³/h.

Fuera de estos dos puntos que se alimentarán de la instalación calculada, habrá otro punto de toma que se encuentra en el cargador de la línea de producción, y las características que necesita son una presión mínima en el punto de toma de 6 bar, con un consumo de aire de 50 m³/h. El compresor encargado de hacer funcionar el cargador de la línea de producción, va integrado en la propia maquinaria y por tanto, suministrado por el fabricante, por eso es por lo que no lo incluimos en el cálculo de dicha instalación.

3. ESQUEMA GENERAL DE LA INSTALACIÓN.

La instalación estará diseñada de forma que los puntos de toma de aire queden lo suficientemente cerca de donde van a ser utilizados, con el fin de evitar cualquier tipo de pérdida de carga adicional.

4. CALCULOS.

La realización de los cálculos ha sido realizada con el programa **dmELECT**. Para la realización de estos cálculos, el programa sigue las siguientes pautas.

Fórmulas Generales

Emplearemos las siguientes:

Tuberías y válvulas.

$$Pa^2 - Pb^2 = 48,6 \times dr \times L \times Q^{1,82} \times D^{-4,82}$$

$$v = (360,86 \times Q) / (Pm \times D^2)$$

Siendo:

Pa y Pb = Presiones absolutas en origen y extremo del conducto respectivamente, en bar.

dr = Densidad relativa del gas.

L = Longitud equivalente de tubería o válvula (m).

Q = Caudal simultáneo o probable (m³/h).

D = Diámetro de tubería (mm).

v = Velocidad del gas (m/s).

Pm = Presión absoluta media en el tramo (bar). (Pa + Pb) / 2.

Datos Generales

Tipo de gas : Aire.

Densidad relativa aire : 1.

Densidad (kg/m³): 1,293.

Velocidad máxima (m/s) : 20.

Pérdidas secundarias : 20%.

Presión de paro compresor : 1,4 bar superior a la presión de arranque.

Nº de arranques/hora permitidos : 20.

A continuación se presentan los resultados obtenidos para las distintas ramas y nudos:

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	Qi(m³/h)	Qs(m³/h)	Dn(mm)	Dint(mm)	Pa-Pb (bar)	V(m/s)
1	1	2	12,04	Tubería	Cobre	70	70	15	13	0,266	11,62*
2	2	3		LLP		50	50	15	16,1	0,0011	
3	2	4	10,55	Tubería	Cobre	20	20	15	13	0,0241	3,36
4	4	5		LLP		20	20	15	16,1	0,0002	

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	Pr(bar)	Caudal (m³/h)
1	COMP	0	0	12	
2		0	0	11,734	
3	Punto de toma	0	0	11,733/6	50
4		0	0	11,71	
5	Punto de toma	0	0	11,71/6*	20

CALCULOS COMPLEMENTARIOS.

COMPRESOR:.

Presión nominal (bar) : 12.

Caudal (m³/h) : 70.

Potencia (kW) : 11.

ANEJO 11

INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

ÍNDICE:

1. Caracterización de los establecimientos industriales en relación con la seguridad contra incendios.....	3
2. Características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno.	3
3. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco	4
3.1.Cálculo de densidad de carga de fuego de cada sector (Qs).....	4
4. Requisitos de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales	7
5. Otros dispositivos.....	11
6. Recorridos de evacuación.....	13

1. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

En este apartado hacemos el cálculo para el diseño de una instalación contra incendios de un establecimiento industrial destinado a la transformación del cartón. Consta de un edificio que a su vez está dividido en tres sectores diferentes: sector de almacenaje, fabricación y expedición.

Al haber diferenciado 3 sectores, las cargas al fuego serán distintas dependiendo de la zona a la que nos estemos refiriendo, ya que estos sectores estarán delimitados del resto.

En la zona de trabajo la carga al fuego será más baja que en los sectores de almacenamiento y expedición, debido a que solo se utilizará la materia prima necesaria para la realización del proceso industrial que dará como resultado el producto terminado, por lo que habrá un movimiento continuo de materia prima y producto terminado sin ser necesaria en dicha zona el almacenaje del material, por lo que la carga al fuego en este sector queda reducida al mínimo propio de este tipo de industria.

En la zona de almacenamiento existirá materia prima para una producción ininterrumpida de 3 días, mientras que en la zona de expedición, la retirada del material terminado se realizará cada día, por ello entre dichas zonas habrá una diferencia elevada de la carga al fuego, y por lo tanto del nivel de riesgo intrínseco de cada uno de los sectores.

Para la realización de los cálculos se ha aplicado el **Real Decreto 2267/2004** de 3 de Diciembre por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.

2. CARACTERÍSTICAS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU CONFIGURACIÓN Y UBICACIÓN CON RELACIÓN A SU ENTORNO.

Se clasifica el establecimiento industrial por su configuración y ubicación con relación a su entorno.

De acuerdo con el Art. 2.1, en el caso de esta instalación, se clasifica como **TIPO C**, ya que el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, y además está a una distancia mayor de 3 m del edificio más próximo. Dicha distancia debería estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

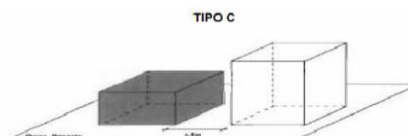


Ilustración 1: Tipo de edificio.

3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES POR SU NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO.

Determinamos el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento mediante el cálculo de la densidad de carga de fuego.

3.1. CÁLCULO DE DENSIDAD DE CARGA DE FUEGO DE CADA SECTOR (Q_s).

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de dicho sector o área de incendio:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot R_A$$

Donde:

Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m² o Mcal/m².

G_i = masa, en kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector o área de incendio (incluidos los materiales constructivos combustibles).

q_i = poder calorífico, en MJ/kg o Mcal/kg, de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

C_i = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

R_a = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc.

A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m².

Como alternativa a la fórmula anterior y puesto que no disponemos de la masa de combustible, G , se utiliza:

- a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_1^i q_{si} \cdot S_i \cdot C_i}{A} \cdot R_A$$

Donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.

q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o $Mcal/m^2$.

S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .

b) Para actividades de almacenamiento:

$$Q_s = \frac{\sum_i q_{vi} \cdot C_i \cdot h_i \cdot s_i}{A} \cdot R_A$$

Donde:

Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.

q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o $Mcal/m^3$.

h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.

s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

- DATOS:

Sector de Incendio	Superficie (m^2)	Altura de Almacenamiento (m)
Almacenamiento	379,60	4
Fabricación	1 025,80	-
Expedición	274,48	-

Tabla 1: Datos iniciales.

De la Tabla 1.2 del mencionado RD (Valores de densidad de carga de fuego media de diversos procesos industriales, de almacenamiento de productos y riesgo de activación asociado, R_a) se obtienen estos datos:

Sector de Incendio	C_i	R_a	q_s (MJ/m^2)	q_v (MJ/m^3)
Almacenamiento	1,30	1,5	-	4 200
Fabricación	1,30	1,5	300	-
Expedición	1,30	1,5	600	-

Tabla 2: Valores.

El Ci típico para este tipo de industria es de 1.3 según el Catálogo CEA ‘Clasificación de materias y mercancías según su riesgo de incendio’.

- Calculo la densidad de carga de fuego para cada sector:

- Almacenamiento → $Q_{s,A} = 4\,200 \frac{MJ}{m^3} * 4\,m * 1,3 * 1,5 = 32\,760 \frac{MJ}{m^2}$

- Fabricación → $Q_{s,F} = 300 \frac{MJ}{m^2} * 1,3 * 1,5 = 585 \frac{MJ}{m^2}$

- Expedición → $Q_{s,E} = 600 \frac{MJ}{m^2} * 1,3 * 1,5 = 1\,170 \frac{MJ}{m^2}$

- RESULTADOS OBTENIDOS:

Sector de Incendio	Q _s (MJ/m ²)
Almacenamiento	32 760
Fabricación	585
Expedición	1 170

Tabla 3: Densidad de carga al fuego.

De la siguiente tabla, hallamos el Nivel de Riesgo Intrínseco Sectorizado:

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
BAJO	1	Q _s ≤ 100	Q _s ≤ 425
	2	100 < Q _s ≤ 200	425 < Q _s ≤ 850
MEDIO	3	200 < Q _s ≤ 300	850 < Q _s ≤ 1275
	4	300 < Q _s ≤ 400	1275 < Q _s ≤ 1700
	5	400 < Q _s ≤ 800	1700 < Q _s ≤ 3400
ALTO	6	800 < Q _s ≤ 1600	3400 < Q _s ≤ 6800
	7	1600 < Q _s ≤ 3200	6800 < Q _s ≤ 13600
	8	3200 < Q _s	13600 < Q _s

Ilustración 2:Tabla Nivel de Riesgo Intrínseco

Sector de Incendio	Q_s (MJ/m ²)	Nivel de Riesgo
Almacenamiento	32 760	ALTO 8
Fabricación	585	BAJO 2
Expedición	1 170	MEDIO 3

Tabla 4: Niveles de riesgo intrínseco.

Estos tres sectores estarán separados habiendo barreras físicas entre ellos, por lo que se tratan como independientes, como anteriormente se ha citado, siendo los requerimientos de ellos distintos en cada caso.

4. REQUISITOS DE LAS INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES.

Todos los aparatos, equipos, sistemas y componentes de las instalaciones de protección contra incendios de los establecimientos industriales, así como el diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de sus instalaciones, cumplirán lo preceptuado en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998, sobre normas de procedimiento y desarrollo de aquel.

Los instaladores y mantenedores de las instalaciones de protección contra incendios, a que se refiere el apartado anterior, cumplirán los requisitos que, para ellos, establece el Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y disposiciones que lo complementan.

Para saber que elementos han de instalarse en los sectores de incendio de los establecimientos industriales de acuerdo al Art. 3 del Anexo III, se utiliza una tabla donde se recogen todos ellos en función de la superficie de cada sector y del Nivel de Riesgo Intrínseco.

- Sector de Almacenamiento

Sector de Incendio	Superficie (m ²)	Nivel de Riesgo
Almacenamiento	379,60	ALTO 8

Tabla 5: Nivel de riesgo intrínseco Zona Almacenamiento.

CONFIGURACIÓN: Tipo C
ACTIVIDAD: Industrial de almacenamiento

	Sup. Const. del sector de incendio: S _c	DETECCIÓN AUTOMÁTICA	PULSADORES MANUALES	ABASTECIMIENTO DE AGUA	HIDRANTES EXTERIORES	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	ROCIADORES
RIESGO BAJO	S _c > 0	NO	SI	NO	NO	NO	NO
RIESGO MEDIO	S _c < 1.000	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	1.000 ≤ S _c < 1.500	NO	SI	SI Q _{ei} /R _{ei} Categoría III	NO	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 2 Auto.- 60 min.	NO
	1.500 ≤ S _c < 2.000	SI	SI	SI Q _{ei} /R _{ei} Categoría III	NO	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 2 Auto.- 60 min.	NO
	2.000 ≤ S _c < 3.500	SI	SI	SI Q _{ei} /R _{ei} Categoría en UNE EN 12845	NO	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 2 Auto.- 60 min.	SI
	S _c ≥ 3.500	SI	SI	SI 0,5Q _{ei} , Q _{ei} /0,5R _{ei} , R _{ei} Categoría en UNE EN 12845	** SI 1.500 l/min 60 min	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 2 Auto.- 60 min.	SI
RIESGO ALTO	S _c < 500	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	500 ≤ S _c < 800	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	800 ≤ S _c < 1.000	SI	SI	SI Q _{ei} /R _{ei} Categoría III	NO	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 3 Auto.- 90 min.	NO
	1.000 ≤ S _c < 2.000	SI	SI	SI Q _{ei} /R _{ei} Categoría en UNE EN 12845	NO	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 3 Auto.- 90 min.	SI
	S _c ≥ 2.000	SI	SI	SI 0,5Q _{ei} , Q _{ei} /0,5R _{ei} , R _{ei} Categoría en UNE EN 12845	** SI 2.000 l/min 90 min	SI DN 45 mm ⁺ Simult.- 3 Auto.- 90 min.	SI

Ilustración 3: Tipo C. Actividad Almacenamiento.

En el caso del sector de almacenamiento, solo es necesaria la colocación de pulsadores manuales.

- Sector de Fabricación

Sector de Incendio	Superficie (m ²)	Nivel de Riesgo
Fabricación	1 025,80	BAJO 2

Tabla 6: Nivel de riesgo intrínseco Zona Fabricación.

CONFIGURACIÓN: Tipo C
ACTIVIDAD: Industrial distinta a la de almacenamiento

	Sup. Const. del sector de incendio: S _c	DETECCIÓN AUTOMÁTICA	PULSADORES MANUALES	ABASTECIMIENTO DE AGUA	HIDRANTES EXTERIORES	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	ROCIADORES
RIESGO BAJO	S _c > 0	NO	SI	NO	NO	NO	NO
RIESGO MEDIO	S _c < 1.000	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	1.000 ≤ S _c < 3.000	NO	SI	SI Q ₂ /R ₂ Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	NO
	3.000 ≤ S _c < 3.500	SI	SI	SI Q ₂ /R ₂ Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	NO
RIESGO ALTO	S _c ≥ 3.500	SI	SI	SI 0,5Q ₂ , Q ₂ /0,5R ₂ , R _{2A} Categoría en UNE EN 12845	SI **1.500 l/min 60 min	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	SI
	S _c < 500	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	500 ≤ S _c < 2.000	NO	SI	SI Q ₂ /R ₂ Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 3 Auto. - 90 min.	NO
	S _c ≥ 2.000	SI	SI	SI 0,5Q ₂ , Q ₂ /0,5R ₂ , R _{2A} Categoría en UNE EN 12845	SI **2.000 l/min 90 min	SI DN 45 mm* Simult. - 3 Auto. - 90 min.	SI

Ilustración 4: Tipo C. Actividad distinta de almacenamiento.

En el caso del sector de fabricación, solo es necesaria la colocación de pulsadores manuales también.

- Sector de Expedición

Sector de Incendio	Superficie (m ²)	Nivel de Riesgo
Expedición	274,48	MEDIO 3

Tabla 7: Nivel de riesgo intrínseco Zona Expedición.

CONFIGURACIÓN: Tipo C
ACTIVIDAD: Industrial distinta a la de almacenamiento

	Sup. Const. del sector de incendio: S _i	DETECCIÓN AUTOMÁTICA	PULSADORES MANUALES	ABASTECIMIENTO DE AGUA	HIDRANTES EXTERIORES	BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS	ROCIADORES
RIESGO BAJO	S _i > 0	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	S _i < 1.000	NO	SI	NO	NO	NO	NO
RIESGO MEDIO	1.000 ≤ S _i < 3.000	NO	SI	SI Q _d /R _e Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	NO
	3.000 ≤ S _i < 3.500	SI	SI	SI Q _d /R _e Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	NO
	S _i ≥ 3.500	SI	SI	SI 0,5Q _d , Q _{ext} /0,5R _e , R _{ext} Categoría en UNE EN 12845	SI **1.500 l/min 60 min	SI DN 45 mm* Simult. - 2 Auto. - 60 min.	SI
RIESGO ALTO	S _i < 500	NO	SI	NO	NO	NO	NO
	500 ≤ S _i < 2.000	NO	SI	SI Q _d /R _e Categoría III	NO	SI DN 45 mm* Simult. - 3 Auto. - 90 min.	NO
	S _i ≥ 2.000	SI	SI	SI 0,5Q _d , Q _{ext} /0,5R _e , R _{ext} Categoría en UNE EN 12845	SI **2.000 l/min 90 min	SI DN 45 mm* Simult. - 3 Auto. - 90 min.	SI

Ilustración 5: Tipo C. Actividad distinta de almacenamiento.

En el caso del sector de expedición, solo es necesaria la colocación de pulsadores manuales.

5. OTROS DISPOSITIVOS.

EXTINTORES:

Se han colocado extintores cumpliendo con el Documento Básico de Seguridad Contra Incendios 4 (DB-SI 4).

Se dispondrán de forma que puedan ser utilizados de forma rápida, situados sobre los paramentos, de forma que la parte superior del extintor se encuentre a una distancia del suelo menor de 1,70 m, y convenientemente señalizada su ubicación dentro del local.

Su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m.

Se instalarán extintores de tipo *polvo ABC* para las zonas de almacenamiento, trabajo y expedición, con eficacia 21 A por ser de los más apropiados para combustibles sólidos y *otro de CO₂* de valor mínimo 5kg cercano al cuadro eléctrico. En las oficinas se instalará otro extintor de tipo *polvo ABC* con eficacia 21 A. Todo ello se observa en los planos.

PULSADORES:

En cuanto a los pulsadores, como en la norma no especifica cómo colocarlos ni el número de ellos en la zona de almacenamiento, los hemos ubicado las entradas/salidas a sector, y puntos intermedios del recorrido de evacuación. Todo ello se observa en los planos.

ALUMBRADO DE EMERGENCIA:

Se instalará alumbrado de emergencia para facilitar la evacuación hacia el exterior.

Estarán constituidos los mismos como mínimo por una lámpara de alumbrado de señalización de 5 W, y otra de emergencia de 9 W, una de xenón y otra fluorescente, con el rendimiento lumínico indicado en planos, tendrán reserva de energía para una hora y el equipo estará constituido según la Norma UNE 20-062-73, siendo su IP-55. Las lámparas serán Ra 40, para el rendimiento cromático.

Se cumplirá en todo momento el artículo 16 del apéndice 3, del R.D. 2267/2.004 (RSCI.EI.-04). Se cumplirá, además, el punto 2 del DB-SU-4.

Será fija y estará provista de fuente propia de energía que se conectará automáticamente a la falta de tensión de red o cuando ésta baje hasta el 70% de su valor nominal.

Suministrará una luminancia de 1 lux en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.

Suministrará una luminancia de 5 lux, en los locales y espacios donde estén instalados cuadros, centros de control o mando de las instalaciones, y donde están instalados los equipos centrales o cuadros de los sistemas de protección contra incendios.

Se asegurará una uniformidad de la luminancia tal que el cociente entre la máxima y la mínima sea inferior a 40.

Serán señalizadas todas las posibles vías de evacuación, prestando especial interés en las puertas, escaleras, cambios de nivel y cambios de dirección.

Serán señalizadas los puntos en los que se encuentren los cuadros de mando que controlan los alumbrados.

Irán colocadas al menos a 2 m del suelo.

Por lo antes descrito, se han dispuesto los aparatos autónomos, estratégicamente distribuidos, según se indica en los planos.

SEÑALIZACIÓN:

Se señalarán las salidas de uso habitual o de emergencia y la situación de los medios de protección contra incendios de utilización manual dotándolos de pictogramas para la señalización en el sentido de evacuación

Se indicará también en los recorridos de evacuación las puertas que no sean de salida y que pudiesen llevar a confusión.

Las señales y pictogramas serán los definidos por la UNE 23034:1998, y sus tamaños serán:

(210x210) cm para una distancia de observación menor de 10 m.

(420x420) cm para una distancia de observación entre 10 m y 20 m.

(594x594) cm para una distancia de observación entre 20 m y 30 m.

Las señales deben visibles incluso en caso de fallo del alumbrado normal, por lo que deberán ir anexas a luminaria de emergencia cumpliendo el pto. 2.4 del DB-SU-4 o ser de tipo fotoluminiscente según UNE 23035-4:1999.

Todas las instalaciones de las que se dota el local cumplirán expresamente lo especificado en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios. (Real Decreto 1492/1993 de 5 de Noviembre), tanto a la hora de la instalación como en la previsión de revisiones por empresa instaladora y mantenedora autorizada.

6. RECORRIDOS DE EVACUACIÓN.

Los recorridos de evacuación no pueden ser más largos de 25 m en cada uno de los casos, estando señalado el recorrido más correcto en caso de evacuación.

En el caso de esta industria, hay 4 recorridos de evacuación principales, de los cuales ninguno supera el límite de los 25 m de recorrido de evacuación

Para más información sobre el sentido o direcciones que siguen los recorridos de evacuación, ver plano de protección contra incendios.

ANEJO 12

DIAGRAMA DE GANTT

ANEJO 13

CALIFICACIÓN AMBIENTAL

INDICE:

1. Normativa vigente	4
2.1. Normativa ambiental vigente	4
2. Instrumentos de prevención y control ambiental.	4
2.1. Disposiciones generales.....	4
2.2. Prevención y control ambiental.....	4
2.2.1. Calificación ambiental	4
3. Análisis ambiental	5
3.1. Identificación de la actuación.....	6
3.1.1. Características generales.....	6
3.1.2. Localización	6
3.2. Caracterización ambiental del entorno	6
3.2.1. Condiciones climáticas.....	6
3.2.2. Geomorfología, geología, litología y suelo.....	7
3.2.3. Paisaje	7
3.2.4. Vegetación	7
3.2.5. Fauna.....	7
3.2.6. Aguas.....	9
3.2.7. Áreas ambientales sensibles.....	9
3.2.8. Recursos naturales a eliminar	9
3.3. Impactos derivados de la actuación.....	9
3.3.1. Fase de ejecución de obras	9
3.3.2. Fase de actividad	10
3.4. Identificación de la incidencia ambiental.....	10
3.4.1. Incidencia sobre el entorno territorial.....	10
3.4.2. Incidencia sobre el medio atmosférico.....	11
3.4.3. Incidencia sobre el medio hídrico	11
3.5. Programa de seguimiento y control y medidas	11
3.5.1. Objetivos	11
3.5.2. Medidas a tener en cuenta en la fase de actividad	12
3.6. Resumen no técnico de la información aportada	14

4. Control voluntario y distintivo de calidad ambiental.....	14
4.1. Requisitos	15
4.2. Registro y publicidad	15

1. INTRODUCCIÓN.

El proyecto 'Diseño de una industria de transformación del cartón' se llevará a cabo en la Comunidad Autónoma de Andalucía, siéndole por tanto de aplicación la legislación ambiental vigente de esta comunidad.

La legislación ambiental vigente es la Ley 7/2002 de 9 de Julio de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 143 de 20/07/2007).

2. INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL.

2.1. Disposiciones generales.

Según la Ley 7/2007 se establecen diferentes categorías de actuaciones sometidas a los instrumentos de prevención y control ambiental. Dichas categorías se exponen en el Anexo I de la citada Ley.

Los instrumentos de prevención y control ambiental tienen por finalidad prevenir o corregir los efectos negativos sobre el medio ambiente de determinadas actuaciones.

Son instrumentos de prevención y control ambiental:

- La autorización ambiental integrada (AAI).
- La autorización ambiental unificada (AAU).
- La evaluación ambiental de planes y programas (EA).
- La calificación ambiental (CA).

2.2. Prevención y control ambiental.

2.2.1. Calificación ambiental.

Según lo dispuesto en el Anexo I de la Ley 7/2007 de 9 de Julio de Gestión Integrada de la calidad ambiental, la actuación proyectada en el presente proyecto está sometida a calificación ambiental.

La calificación ambiental se define mediante el informe resultante de la evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones sometidas a este instrumento de prevención y control ambiental. La calificación ambiental favorable constituye requisito indispensable para el otorgamiento de la licencia municipal correspondiente.

Objetivos:

La calificación ambiental tiene por objeto la evaluación de los efectos ambientales de las actuaciones proyectadas, así como la determinación de la viabilidad ambiental de las mismas y de las condiciones en que deben realizarse.

Competencias:

Es competencia del Ayuntamiento de Almería la tramitación y resolución del procedimiento de calificación ambiental, así como la vigilancia, control y ejercicio de la potestad sancionadora con respecto a las actividades sometidas a dicho instrumento.

El ejercicio efectivo de esta competencia podrá realizarse también a través de mancomunidades y otras asociaciones locales.

Procedimiento:

El procedimiento de calificación ambiental se desarrollará con arreglo a lo que reglamentariamente se establezca, integrándose en el de la correspondiente licencia municipal.

Junto con la solicitud de la correspondiente licencia, los titulares o promotores de las actuaciones sometidas a calificación ambiental deberán presentar un análisis ambiental como documentación complementaria al proyecto técnico.

Puesta en marcha:

En todo caso, la puesta en marcha de la actividad se realizará una vez que se traslade al Ayuntamiento la certificación acreditativa del técnico director de la actuación de que ésta se ha llevado a cabo conforme al proyecto presentado y al condicionado de la calificación ambiental.

3. ANÁLISIS AMBIENTAL.

Se redacta el presente análisis ambiental para la futura instalación de una industria de transformación del cartón situada en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería.

El objetivo de este documento es cumplir tanto con los requerimientos establecidos por el Ayuntamiento de El Ejido y demás administraciones para la obtención de la licencia municipal de obras y actividades, como para acreditar las directrices del proyecto en cuando al respeto medioambiental.

3.1. Identificación de la actuación.

3.1.1. Características generales.

El presente proyecto tiene por objeto el diseño y construcción de una industria de transformación del cartón situada en el término municipal de El Ejido, en la provincia de Almería.

La actuación prevista comprende la construcción de una nave principal en la que se englobará toda la actividad, y la habilitación de los límites de la parcela para la entrada/salida de vehículos y personal.

3.1.2. Localización.

La industria proyectada estará emplazada en el Polígono Industrial “La Redonda” OE-1-I-LR. Parcela Esquina C/IX y C/III, en el municipio de El Ejido, provincia de Almería.

Se trata de una parcela aislada, delimitada en su periferia por calles y otras parcelas sin construir.

3.2. Caracterización ambiental del entorno.

3.2.1. Condiciones climáticas.

En una visión general, la provincia de Almería está situada entre los paralelos 36° 40' y 38° latitud Norte aproximadamente. En esta situación se ve influenciada tanto por las características termodinámicas de las masas de aire subtropical marítimo y continental sahariano, así como por las masas de aire polar marítimo y ocasionalmente aire polar continental.

Almería ostenta el título de ciudad con más horas de sol al año, con un total de 3000 horas. La temperatura media anual es de 18/19°, y la de sus aguas en invierno es más cálida que la del aire. El clima de Almería es subtropical, mediterráneo, cálido y seco. Su característica más destacable es su cielo despejado y luminoso.

<u>Temperaturas</u>	<u>Primavera</u>	<u>Verano</u>	<u>Otoño</u>	<u>Invierno</u>
Media Máx.	19.8 °C	27.6 °C	23 °C	16.1 °C
Media Min.	12.7 °C	20.5 °C	15.9 °C	8.8 °C

La zona de estudio se encuentra localizada desde la perspectiva térmica, en el ámbito de los montes bajos, llanuras de pie de montaña, depresiones y litoral; dentro de la región litoral, provincia térmica del mediterráneo, sector del poniente.

3.2.2. Geomorfología, geología, litología y suelo.

Morfológicamente la provincia de Almería constituye un área de la geografía nacional de grandes contrastes y con mayor promedio de altitud, donde alternan las zonas de topografía suave con zonas montañosas de elevadas pendientes.

3.2.3. Paisaje.

Desde el punto de vista paisajístico, no se produce ninguna afección importante dado que la construcción se proyecta en el marco de un polígono industrial destinado a tal fin.

3.2.4. Vegetación.

La vegetación de la zona, se presenta como la típicamente mediterránea, propia del sudoeste peninsular, adaptada a elevadas temperaturas y a la escasez de agua casi todo el año.

El área de análisis queda dentro del piso Mesomediterráneo. Las especies más representativas que aparecen en la parcela objeto de estudio con:

- Barrilla borde (*Salsola kali*).
- Tomillo (*Thymus vulgaris*).
- Esparto (*Stipa tenacissima*).

No obstante, la parcela se encuentra en un polígono industrial, habiendo obtenido todos los permisos pertinentes por parte de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía como suelo de uso industrial.

3.2.5. Fauna.

La fauna presente en Almería está determinada por los contrastes climáticos y paisajísticos existentes en la provincia, lo que hace que convivan en un mismo territorio especies típicas de áreas litorales con aquellas propias de zonas subdesérticas o de alta montaña.

Dadas las características geomorfológicas y el tapiz vegetal existente, la fauna más representativa es:

- Mamíferos:
 - Ratón de campo (*Sylvaemus sylvaticus*).
 - Rata campestre (*Rottus rattus*).
 - Murciélago común (*Pipistellus pipistellus*).
 - Liebre común (*Lepus europoeus*).

- Aves:
 - Gorrión común (*Passes domésticus*).
 - Verdecillo (*serinus serinus*).
 - Gogujada común (*Galerida cristata*).
 - Pardilla común (*Carduelos cannabina*).

- Mosquitero ibérico (*Phylloscopus brevil*).
- Colirrojo tizón (*Phoenicurus achrurus*).
- Abubilla (*Upupa epops*).
- Machuelo común (*Atene noctua*).
- Alcaudón Real Meridional (*Lanus meridionalis*).
- Tarabilla común (*Saxicola torquata*).
- Verderón (*Carduetis chlaris*).
- Grajo (*Carvus frugilegus*).

-Reptiles:

- Culebra bastarda (*Malpolan monspessulanus*).
- Lagarto ocelado (*Lacerta lepida*).
- Lagartija colilarga (*Psammmodromus alqirus*).

- Anfibios:

- Sapo de espuelas (*Bufo bufo*).
- Sapo corredor (*Bufo calamita*).

El impacto de la actividad no afecta a especies protegidas o en peligro de extinción, ni tampoco se afectan áreas de interés ecológico o hábitats excepcionales. Como ya se ha citado anteriormente, la actividad se proyecta en un polígono industrial.

3.2.6. Aguas.

La zona donde se ubicará nuestra industria, presenta red de agua para abastecimiento.

3.2.7. Áreas ambientales sensibles.

Como zonas más sensibles y cercanas, desde el punto de vista ambiental, se podrían destacar las Reservas Naturales de Albufera de Adra y Punta Entina- Sabinar.

La actividad, no afecta a estas zonas.

3.2.8. Recursos naturales a eliminar.

No se eliminará ningún tipo de recurso natural, ya que la parcela está urbanizada dentro de un polígono.

3.3. Impactos derivados de la actuación.

3.3.1. Fase de ejecución de obras.

La ejecución no afectará a ningún recurso natural de la zona, ya que toda la materia prima necesaria para la misma, será suministrada por proveedores dedicados a la venta oficial de materiales para la construcción.

Las obras de construcción producirán una pequeña cantidad de escombros. También producirán residuos como sacos de papel, cartón, plástico y maderas procedentes del embalaje de los materiales utilizados. Todos estos residuos sólidos producidos serán retirados y llevados al vertedero municipal dispuesto para la recogida de los mismos. En ningún momento se permitirá que se expandan o tiren por los alrededores, ni que se proceda a la quema de los mismos. En la obra se dispondrá de un contenedor para la recogida de todos los residuos. Estos no están clasificados como tóxicos ni peligrosos.

También es posible que se origine levantamiento de polvo debido al viento casi siempre presente en la zona. Este impacto se reducirá mediante el vallado de la parcela durante el tiempo de ejecución de las obras.

3.3.2. Fase de actividad.

Ruidos y vibraciones:

La actividad en cuestión se califica como no molesta en función de los ruidos que puede producir, aplicándose, a pesar de esto, las medidas correctoras necesarias para que el nivel sonoro transmitido a las zonas colindantes sea mínimo y ajustado a la ley.

Por otra parte, al estar la industria alejada del núcleo urbano, su incidencia será inapreciable.

Por lo general, la actividad no generará ruidos ni vibraciones fuera de la ley de prevención de riesgos laborales y demás leyes municipales, autonómicas y estatales.

Impacto ambiental de la actividad:

Por regla general, las actividades de impresión, teniendo en cuenta todas sus etapas, generan una serie de residuos que deben de ser mermados en la medida de lo posible:

- Gran consumo de cartón (papel).
- Gran consumo de energía.
- Residuos procedentes de las tintas.
- Emisión por componentes orgánicos volátiles (COV) debido a la utilización de alcoholes, detergentes y limpiadores.
- Posible desperdicio de agua.
- Grandes cantidades de desperdicio de cartón (papel).
- Aguas del proceso de limpieza.
- Aguas fecales.

- Basura.
- Cartón y envases.

3.4. Identificación de la incidencia ambiental.

3.4.1. Incidencia sobre el entorno territorial.

Erosión:

Por viento: no afectará al estar urbanizada la parcela.

Por fluvió: este tipo de erosión no se verá aumentada por la actuación, ya que no se realizan movimientos de tierras que cambien los 'desagües naturales' existentes, es más, se verá reducida al conducirse convenientemente las aguas recogidas por las cubiertas de las edificaciones proyectadas.

Degradación del suelo:

No afectará por estar urbanizada la parcela.

Ecosistema forestal:

No existen zonas en la parcela objeto de la transformación que puedan considerarse como forestales. El ecosistema forestal posiblemente se encuentre alrededor de las parcelas del polígono, y no se verá afectado negativamente.

3.4.2. Incidencias sobre el medio atmosférico.

Sobre el medio atmosférico la incidencia es prácticamente nula debido a la utilización de tintas en base con agua que no llevan disolventes.

3.4.3. Incidencias sobre el medio hídrico.

En ningún momento existirán riesgos hídricos y contaminantes ya que el abastecimiento de agua se realizará a través de la red del suministrador de agua de la zona.

3.5. Programas de seguimiento y control de medidas.

Para realizar un adecuado seguimiento y control de las medidas correctoras se debe tener en cuenta cuales son los objetivos a cumplir y analizar los datos necesarios para saber si esos objetivos planteados se están realizando.

3.5.1. Objetivos.

En función de las características del medio, litológicas, climáticas, geomorfológicas, etc. los impactos residuales a largo plazo estarían centrados en:

- Calidad de vida y ambiental.
- Acondicionamiento estético del conjunto de la zona sometida al proyecto.
- Retirada de materiales y restos procedentes de la fase de construcción.
- Niveles de ruidos en la fase de construcción

- Niveles de contaminación por partículas de polvo en la fase de preparación del terreno.
- Control de la generación de vertederos incontrolados en los alrededores del sector (basura urbana).

3.5.2. Medidas a tener en cuenta en la fase de actividad.

Durante la ejecución de las obras se procederá al vallado perimetral de la parcela para así reducir la erosión y el levantamiento de polvo, además se regará la parcela, antes del movimiento de cualquier máquina.

Control y seguimiento de la retirada de materiales y resto de elementos derivados de la fase de construcción.

Niveles de ruidos y contaminación. Se utilizarán los instrumentos y aparatos adecuados para medir los niveles sonoros.

Se establecerán contenedores especiales para el reciclado de los residuos procedentes del proceso, tales como los papeles y el cartón.

Aguas del proceso de limpieza serán dirigidas a la red de saneamiento del municipio. Esto es posible dado que no poseen carga contaminante alguna.

Aguas fecales las cuales no generarán impacto sobre el medio, ya que se dirigirán a la red de saneamiento del municipio.

Para la basura se tiene prevista la colocación de contenedores estancos, similares a los utilizados en el municipio. La recogida de la misma se realizará a través de los mismos servicios que sirven al Ayuntamiento de El Ejido, previo contrato establecido con la empresa que presta dichos servicios.

Papel, cartón y envases. Se tiene prevista la colocación de contenedores especiales para su reciclado.

Se adoptarán las medidas siguientes en maquinaria y elementos relacionados con el proceso productivo de la actividad que se muestran a continuación:

Consumibles:

Instalar un equipo CTP y eliminar la película y fotoquímicos de la prensa.

Realizar la impresión offset sin alcohol.

Usar tintas de base acuosa para flexografía. Este tipo de tintas reduce la presencia de compuestos orgánicos a valores entre un 5 y un 15%. De esta manera se reduce drásticamente la emisión de COV en las tipologías de impresión de flexografía, incluida en las industrias reguladas por el Real Decreto 117/2003 sobre control de emisiones atmosféricas. La utilización de este tipo de tintas favorece la estabilidad de la impresión, dado que al evaporarse el agua se evapora con más facilidad que un disolvente orgánico.

Tener cuidado con olores químicos en tintas.

Calcular, medir cantidades exactas y premezclar tintas para cada trabajo a realizar así evitando un exceso de gasto de material.

Remezclar y reusar el exceso de tintas.

Cartón:

Promover activamente el uso de cartones reciclados y provenientes de una cadena de producción de madera y celulosa sostenible

Documentar y realizar un sistema de gestión de cartones certificados.

Asignar a la empresa iniciativas de protección de bosques primarios en relación con la compra de cartones para la industria transformadora.

Emisiones y recursos:

Implementar controles computarizados para los sistemas de aire acondicionado y calefacción para más eficiencia energética.

Instalar sensores para controlar la iluminación en áreas de poco tránsito reduciendo el consumo de electricidad.

Reemplazar todos los papeles de oficina por papeles 100% reciclados de post consumo.

Programas de reciclaje:

Remezclar y reusar tintas no gastadas.

Usar un programa de computación para la mezcla de tintas especiales.

Coleccionar, reciclar y reusar todo tipo y clase de cartón de la producción, también cortes de cartones de la troqueladora.

Reciclar productos de papel de oficina

Reciclar palets de madera

Coleccionar empaques plásticos suaves y duros para el reciclaje.

Reusar las cajas de cartón corrugado que puedan llegar a la empresa.

Seleccionar bandejas de metal, planchas de aluminio y otros metales para reciclaje.

3.6. Resumen no técnico de la información aportada.

El presente proyecto corresponde al diseño y construcción de una industria de transformación del cartón, la cual favorece al desarrollo de este sector y genera puestos de trabajo, fijos y temporales si la producción lo requiere, lo que hace aumentar la renta per cápita de los habitantes de la zona y mejora el poder adquisitivo de los mismos.

Al estar ubicada en un polígono industrial, donde ya hay naves construidas, no supone un impacto importante en la flora, fauna o cualquier otro recurso natural. Además, la zona donde está localizado el polígono no presenta ninguna característica ecológica especialmente relevante, lo cual no implica que no se pueda fomentar la creación de zonas verdes, espacios recreativos, deportivos, etc.

Respecto al impacto que se pueda producir, destacar, en la fase de construcción, la emisión de humos, polvos, ruidos, vehículos, etc.

Mientras que de la fase de explotación (o funcionamiento), las acciones a considerar están encabezadas por la producción de residuos, tránsito de vehículo, emisiones y ruidos.

Como consecuencia se establecen las condiciones correctoras y protectoras enunciadas anteriormente, así como el programa de seguimiento y control.

4. CONTROL VOLUNTARIO Y DISTINTIVO DE CALIDAD AMBIENTAL.

La Junta de Andalucía ofrece la posibilidad de realizar un control ambiental voluntario y a cambio recibir un distintivo de calidad ambiental. Debido al carácter de nuestra industria, se opta por la realización de dicho control voluntario. Dicho distintivo de calidad ambiental supone un instrumento de diferenciación de nuestro producto.

Para la realización del control voluntario se utilizará cualquiera de los siguientes instrumentos:

- Sistemas de gestión medioambiental previstos en la normativa vigente sobre organizaciones que se adhieran, con carácter voluntario a un sistema de gestión y auditoría medioambientales.
- Sistema de gestión medioambiental regulado por normas técnicas internacionales ISO o UNE.
- Etiquetado ecológico.

Además para fomentar la adhesión de las organizaciones y de las pequeñas y medianas empresas a cualquiera de los métodos de control voluntario enunciados en él, la Consejería competente en materia de medio ambiente concederá ayudas económicas.

4.1. Requisitos.

Para la obtención del distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía otorgado por la Consejería competente en materia de medio ambiente, se ha de cumplir los siguientes requisitos:

- Tener las instalaciones en Andalucía y fabricar, vender productos o prestar servicios en la misma.
- Acrediten estar llevando a cabo iniciativas importantes de gestión en su actividad para mejorar el rendimiento ecológico en sus procesos productivos y la calidad en términos medioambientales, de los productos o servicios que ponen en el mercado, tales como :
 - Reducción del impacto ambiental en su proceso productivo.
 - Adhesión a instrumentos de control voluntario como los regulados en el artículo 111 de la Ley 7/2002.

- Innovación e inversión en tecnologías menos contaminantes en sus procesos productivos. Publicación de informes rigurosos y auditados sobre su aportación a la consecución de objetivos de desarrollo sostenible.

En nuestro caso se satisfacen tales requisitos.

4.2. Registro y publicidad.

La Junta de Andalucía creará un registro de las empresas que ostenten el distintivo de calidad ambiental de la Administración de la Junta de Andalucía que estará adscrito a la Consejería competente en materia de medio ambiente.

El otorgamiento del distintivo de calidad ambiental se publicará en el Boletín Oficial de la Junta de Andalucía. Tanto la empresa que ostente el distintivo como la Consejería competente en materia de medio ambiente podrán publicar dicho distintivo al objeto de informar a los ciudadanos.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

ANEJO 14

GESTIÓN DE RESIDUOS

ÍNDICE:

1. Introducción	3
1.1.Objeto	4
1.2.Normativa de aplicación	4
2. Obligaciones	3
3. Criterios para la evaluación de residuos	3
3.1.Cimentación/Estructura	4
3.2.Acabados	4
3.3.Albañilería	4
3.4.Conclusiones.....	4
4. Gestión de los residuos	3
4.1.Para mejorar la manipulación de los residuos	4
4.2.Sobre el transporte interno y externo de los residuos	4
4.3.Gestión correcta de los residuos potencialmente peligrosos	4
4.4.Destino final de los sobrantes.....	4
5. Minimización de residuos	3

1. INTRODUCCIÓN.

1.1. OBJETO.

En los últimos años, las exigencias medioambientales han tenido una amplia difusión y se han incorporado en algunas actividades industriales de forma ejemplar. No obstante, en la construcción, estas exigencias todavía no reciben la atención que se merecen.

En la actualidad, por circunstancias de inercia y de mercado, tanto la aplicación de criterios de minimización como la cantidad de producto procedente de residuos de obra y de derribo que se reciclan son casi inapreciables. No existe, en este ámbito, una mentalidad generalizada de protección del medio, no se han tomado las disposiciones legales y administrativas adecuadas para conseguirlo y todavía no se han desarrollado los suficientes códigos de buena práctica para mejorar esta situación y concienciar a los agentes del sector.

El objetivo del presente anejo es establecer el régimen jurídico de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición, con el fin de fomentar, por este orden, su prevención, reutilización, reciclado y otras formas de valorización, asegurando que los destinados a operaciones de eliminación reciban un tratamiento adecuado, y contribuir a un desarrollo sostenible de la actividad de construcción.

1.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN.

- Decreto 283/1995, de 21 de noviembre, por el que se aprueba el reglamento de residuos de la Comunidad Autónoma de Andalucía.
- Ley 10/1998, de 21 de abril, de Residuos.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.
- Se han consultado documentos estadísticos del Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.

2. OBLIGACIONES.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, el productor de residuos de construcción y demolición deberá cumplir con las siguientes obligaciones:

a) Incluir en el proyecto de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos de construcción y demolición, que contendrá como mínimo:

1. Una estimación de la cantidad, expresada en toneladas y en metros cúbicos, de los residuos de construcción y demolición que se generarán en la obra.
2. Las medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
3. Las operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra.
4. Las medidas para la separación de los residuos en obra, en particular, para el cumplimiento por parte del poseedor de los residuos.
5. Los planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra. Posteriormente, dichos planos podrán ser objeto de adaptación a las características particulares de la obra y sus sistemas de ejecución, previo acuerdo de la dirección facultativa de la obra.
6. Las prescripciones del pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo, separación y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
7. Una valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo independiente.

b) En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión a que se refiere la letra a) del apartado 1, así como prever su retirada selectiva, con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.

Los planes sobre residuos de construcción y demolición o las revisiones de los existentes que, de acuerdo con los apartados 4 y 5 del artículo 5 de la Ley 10/1998, de 21 de abril, aprueben las comunidades autónomas o las entidades locales, contendrán como mínimo:

a) La previsión de la cantidad de residuos de construcción y demolición que se producirán durante el período de vigencia del plan, desglosando las cantidades de residuos peligrosos y de residuos no peligrosos, y codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya.

b) Los objetivos específicos de prevención, reutilización, reciclado, otras formas de valorización y eliminación, así como los plazos para alcanzarlos.

c) Las medidas a adoptar para conseguir dichos objetivos, incluidas las medidas de carácter económico.

d) Los lugares e instalaciones apropiados para la eliminación de los residuos.

- e) La estimación de los costes de las operaciones de prevención, valorización y eliminación.
- f) Los medios de financiación.
- g) El procedimiento de revisión.

Dado el carácter didáctico de este proyecto y el poco volumen de residuos generado con respecto a otras obras de mayor envergadura, no se considerará necesario la realización de planos para el emplazamiento de las instalaciones necesarias para el reciclado.

3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE RESIDUOS.

Para poder organizar y optimizar la gestión de residuos es imprescindible realizar una aproximación sobre la cantidad y naturaleza de los materiales sobrantes que se van a generar.

A continuación, pasamos a exponer distintas posibles metodologías para caracterizar y cuantificar los residuos de las obras.

Los estudios desarrollados por el ITeC sobre los residuos que genera una obra actual ejecutada mediante una construcción convencional y sin ningún tipo de control, han permitido establecer los siguientes valores medios para sus cantidades globales:

Fase de estructuras	0,01500 m ³ / m ² construido (encofrado de madera)
	0,00825 m ³ / m ² construido (encofrado metálico)
Fase de cerramientos	0,05500 m ³ /m ² construido
Fase de acabados	0,05000 m ³ /m ² construido
que dan un total de 0,1200 m³/m² construido (valor que ha sido contrastado con diferentes fuentes).	

Ilustración 1: Residuos que genera una obra actual.

Es importante tener en cuenta que el objetivo principal de estos valores es prever de forma aproximada la cantidad de materiales sobrante, no obstante, este cálculo puede presentar ciertas desviaciones en relación con la realidad.

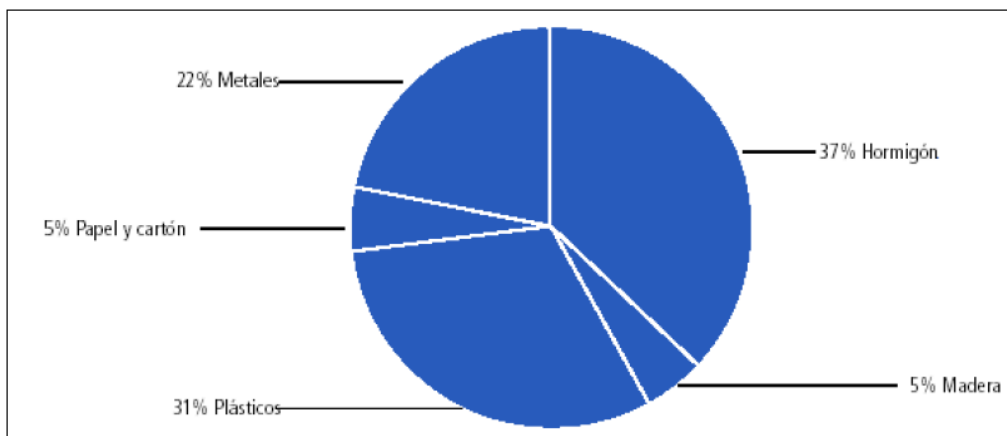


Ilustración 2: Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cimentación/ estructuras con encofrado metálico (en volumen).

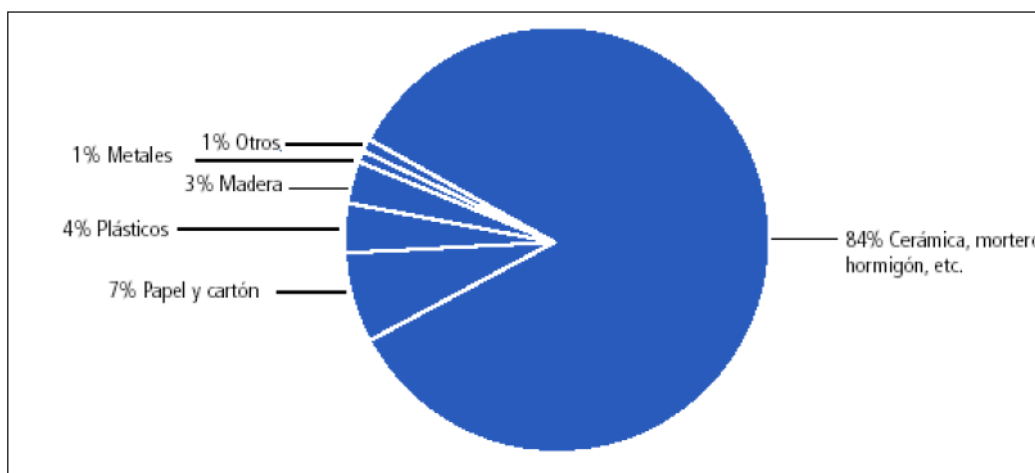


Ilustración 3: Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cerramientos (volumen).

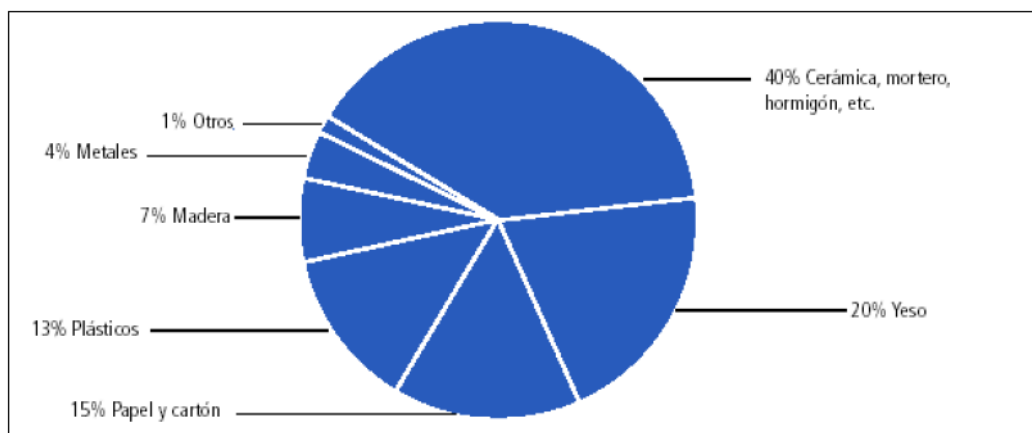


Ilustración 4: Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de acabados tradicionales.

Por lo que, teniendo en cuenta esta aproximación, y una superficie construida de 1841 m², obtenemos un total de 220.92 m³ de residuos.

No obstante, estos valores están referidos para obras de residenciales, por lo que es lógico establecer que el volumen de residuos de nuestra actividad será considerablemente menor, por ello establecemos un factor de corrección de 0,3, quedando el volumen de residuos en:

$$V_t = 0,3 \cdot 220.92 \text{ m}^3 = 66.28 \text{ m}^3$$

Cada actividad generará un volumen de residuos diferente, que aproximadamente, será el siguiente:

Actividad	Porcentaje de residuos (%)	Volumen (m ³)
Cerramientos	50	33.14
Acabados	45	29.83
Cimentación	5	3.31

Tabla 1: Volumen de residuos por actividad.

Siguiendo como modelo los 3 anteriores gráficos, tratamos de obtener de forma aproximada el peso que vamos a obtener de cada tipo de residuo, para ello obtenemos las densidades de cada material:

Material	Densidad (kg/m ³)
Madera	900
Hormigón	2500
Metal (Acero)	7850
Papel y Cartón	450
Plásticos	900
Cerámica	2000
Yeso	2320

Tabla 2: Densidades distintos materiales.

3.1. CIMENTACIÓN/ESTRUCTURA.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Porcentaje de residuos (%)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Hormigón	49	1.62	4050
Plásticos	31	1.03	927
Metal (Acero)	10	0.33	2590.5
Madera	5	0.17	153
Papel y cartón	5	0.17	76.5
Total	100	3.31	7797

Tabla 3: Cantidades de residuos a generar.

3.2. ACABADOS.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Porcentaje de residuos (%)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Cerámica	40	11.93	23860
Plásticos	13	3.88	3492
Yeso	20	5.97	13850.4
Madera	8	2.39	2151
Papel y cartón	15	4.47	2011.5
Metal	4	1.19	9341.5
Total	100	29.83	54706.4

Tabla 4: Cantidades de residuos a generar.

3.3. ALBAÑILERÍA.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Porcentaje de residuos (%)	Volumen (m ³)	Peso (kg)
Cerámica	84	27.84	55680
Plásticos	4	1.33	1197
Madera	4	1.33	1197
Papel y cartón	7	2.32	1044
Metal	1	0.33	2590.5
Total	100	33.14	61708.5

Tabla 5: Cantidades de residuos a generar.

3.4. CONCLUSIONES.

Nuestra actividad generará, de forma aproximada, 123 Tn de residuos. Para minimizar este impacto que se produciría contra el medio ambiente, los residuos serán retirados por un gestor autorizado, teniendo en cuenta la distancia mínima de este a la obra, para su posterior tratamiento y valorización.

4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS.

En este apartado, se orienta a la selección de los sistemas de gestión y a la determinación de la organización de la obra y el derribo en función de las operaciones que se vaya a realizar.

A continuación, exponemos un resumen de los principales criterios para esta etapa del Plan de residuos.

4.1. PARA MEJORAR LA MANIPULACIÓN DE LOS RESIDUOS.

Los residuos de la misma naturaleza o similares deben ser almacenados en los mismos contenedores, ya que de esta forma se aprovecha mejor el espacio y se facilita su posterior valorización.

Los contenedores y las zonas donde se almacenarán los residuos deben estar claramente designados. Si se identifican de forma equivocada, se puede originar un problema ambiental grave.

4.2. SOBRE EL TRANSPORTE INTERNO Y EXTERNO DE LOS RESIDUOS.

Los elementos de almacenamiento han de estar próximos a los accesos.

No se debe proceder a almacenamientos intermedios: cuantos menos movimientos se lleven a cabo desde el lugar en el que se originen los residuos hasta su deposición en el contenedor, mejor.

4.3. GESTIÓN CORRECTA DE LOS RESIDUOS POTENCIALMENTE PELIGROSOS.

Deben separarse y guardarse en un contenedor seguro o en una zona reservada, que permanezca cerrada cuando no se utilice y debidamente protegida de la lluvia.

Se ha de impedir que un eventual vertido de estos materiales llegue al suelo, ya que de otro modo causaría su contaminación. Por lo tanto, será necesaria una impermeabilización del mismo mediante la construcción de soleras de hormigón o zonas asfaltadas.

Los recipientes en los que se guarden deben estar etiquetados con claridad y cerrar perfectamente, para evitar derrames o pérdidas por evaporación. Estos se deben proteger del calor excesivo o del fuego, ya que contienen productos fácilmente inflamables.

4.4. DESTINO FINAL DE LOS SOBRANTES.

Es necesario describir en un formulario los residuos almacenados y su transporte, para así controlar su movimiento desde el lugar en que han sido generados hasta su destino final.

Este formulario puede ser el albarán facilitado por los transportistas.

5. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS.

Durante la fase de ejecución de la obra se llevarán a cabo las siguientes acciones:

- Fomentar, mediante reuniones informativas periódicas con el personal de la obra, el interés por reducir los recursos utilizados y los volúmenes de residuos originados.
- Comprobar que todos cuantos intervienen en la obra conocen sus obligaciones en relación con los residuos y que cumplen las directrices del Plan de residuos.
- Incrementar, de un modo prudente, el número de veces que los medios auxiliares, como los encofrados y los moldes, se ponen en obra, ya que una vez usados se convertirán en residuos.
- Establecer una zona protegida de acopio de materiales, a resguardo de acciones que puedan inutilizarlos.
- Si se clasifican los residuos, disponer de los contenedores más adecuados para cada tipo de material sobrante. Por lo demás, la separación selectiva se debe efectuar en el momento en que se originan.
- Supervisar el movimiento de los residuos, de forma que no queden restos descontrolados.
- Vigilar que los residuos líquidos y orgánicos no se mezclen fácilmente con otros, y a consecuencia de ello resulten contaminados. Para conseguirlo, se deben depositar en los contenedores o depósitos adecuados.
- Impedir malas prácticas, que de forma indirecta originan residuos imprevistos y el derroche de materiales durante la puesta en obra.

ANEJO 15

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ÍNDICE:

1. Memoria	3
1.1. Datos de la obra y antecedentes	3
1.2. Descripción de la obra.....	4
1.3. Cálculo de elementos de seguridad.....	5
1.4. Programación.....	6
1.5. Fase de obra a desarrollar con identificación de riesgos	6
1.6. Relación de medios humanos y técnicos previstos con identificación de riesgos	7
1.7. Maquinaria	8
1.8. Medios de transporte.....	10
1.9. Medios auxiliares.....	10
1.10. Herramientas.....	11
1.11. Tipos de energía a utilizar	12
1.12. Materiales.....	13
1.13. Protecciones colectivas de los riesgos	15
1.14. Equipos de protección individual (EPIS).....	28
1.15. Normativa a aplicar en las fases del estudio.....	30
1.16. Directrices generales para la prevención de riesgos dorsolumbares	45
1.17. Mantenimiento preventivo	46
1.18. Instalaciones generales de higiene.....	51
1.19. Vigilancia de la salud y primeros auxilios.....	52
1.20. Obligaciones del empresario en materia formativa antes de iniciar los trabajos	54
2. Planos	55
3. Pliego de condiciones	57
4. Mediciones y presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud	66

1. MEMORIA.

1.1. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

Denominación:

Diseño de una industria de transformación de cartón en el Polígono Industrial 'La Redonda' en el Ejido (Almería).

Autor del Proyecto:

El proyecto sobre el cual trata este Estudio de Seguridad, ha sido redactado por el Ingeniero Técnico Industrial Elisa Isabel Gálvez Urrutia.

Emplazamiento:

POLÍGONO INDUSTRIAL LA REDONDA.
OE-1-I-LR. PARCELA ESQUINA C/IX Y C/III. EL EJIDO (ALMERÍA).

Solución Adoptada:

Se trata de una nave industrial, situada dentro de una parcela, emplazada en un polígono industrial, de forma rectangular con una superficie de nave 1832.544 m².

La nave está aislada de construcciones colindantes.

La altura máxima de cabeza de pilar será de 4,50 metros, y en la cumbre de 8.05 metros.

La nave tendrá unas dimensiones exteriores de 45 x 40 metros.

Presupuesto estimado:

El presupuesto de ejecución material de **EJECUCIÓN DE NAVE INDUSTRIAL PARA TRANSFORMACIÓN DE CARTÓN** asciende a la cantidad ----- €

El presupuesto destinado a los equipos de **SEGURIDAD Y SALUD** en la obra de asciende a la cantidad de ----- €

Plazo de ejecución:

Se ha previsto un plazo de ---- meses para la realización de la obra.

Número de Trabajadores:

En base a los estudios de planeamiento de la ejecución de la obra, se estima que el número máximo de trabajadores coincidentes alcanzará la cifra de -----.

Propiedad:

Se trata de una promoción privada.

Edificios colindantes:

NO existen edificios colindantes a la parcela de esta obra.

Accesos:

El acceso a la obra no entraña ninguna dificultad al encontrarse la parcela con acceso a carreteras legalizado.

En cuanto a la circulación de personas ajenas a la obra se vallara todo el perímetro de la obra.

Topografía:

No presenta desniveles.

Climatología del lugar:

La zona climatológica de Almería, con inviernos suaves y veranos cálidos, no presenta mayor incidencia salvo las temperaturas máximas del verano e invierno, teniéndose previstas las medidas oportunas, suspendiendo los trabajos en caso necesario.

Centro asistencial más cercano:

En caso de accidentes, la ubicación del centro asistencial de la Seguridad Social más próximo a la obra con servicio de urgencias es el Hospital del Poniente, siempre con condiciones normales de tráfico.

Uso Anterior del Solar:

En la franja de parcela en la que se pretende realizar la obra no han existido anteriormente edificaciones.

Servicios Públicos:

La parcela en cuestión cuenta en la actualidad con servicios urbanísticos. Por tanto no será necesario dotar la parcela de dichos servicios urbanísticos, para la obra se dotará provisionalmente.

1.2. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA.

Tipo de Obra:

Se trata de una construcción de una nave compuesta de una zona de trabajo, una zona de almacenamiento y una zona de expedición en estructura de hormigón pretensado y cubierta a dos aguas.

Sistema de Excavación:

Se excavará el terreno necesario para ubicar la cimentación. El sistema usado es mediante el auxilio de maquinaria, empleándose palas cargadoras, retroexcavadoras, rulos compactadores, moto-niveladoras y camiones basculantes, realizándose solo a mano los retoques necesarios bajo el fondo de la excavación general; empleándose para el traslado de las tierras procedentes de la excavación vehículos sobre ruedas de diferentes cubicajes.

Cimentación:

Se realizará una cimentación formada por zapatas armadas arriostradas mediante zunchos de hormigón armado.

Estructura:

En el Pórtico Tipo, la estructura de hormigón se resuelve con pórticos gemelos a dos aguas.

Cerramientos:

El cerramiento de la nave se resuelve en sus alzados principales con placa prefabricada de hormigón dejando hueco para puertas y ventanas.

Cubiertas:

La cubierta a instalar será de chapa sándwich de doble de chapa de acero galvanizado y prelacado, de onda trapezoidal y 0.6 mm de espesor con aislamiento en su interior. Estas placas irán cogidas a las correas mediante sus correspondientes tornillos sujeción y se montarán de forma que se consiga una perfecta impermeabilización del local.

Acabados e Instalaciones:

La nave llevara puertas seccionales para la entrada a las mismas.

La red de distribución de agua fría se realizara en tubería de cobre.

Las bajantes de pluviales y fecales serán de P.V.C.

La instalación eléctrica se realizara según las directrices marcadas por el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y Normas Generales dictadas por la Compañía Suministradora.

Los conductores de la línea general serán de cobre con aislamiento 750/1000 V, discurriendo por el interior de tubo de P.V.C. mediante los accesorios adecuados.

Todas las derivaciones principales estarán protegidas con interruptores automáticos de corte omnipolar de características adecuadas a cada uno de ellos, lo mismo que los circuitos secundarios.

Existencia de antiguas instalaciones:

No existe ningún tipo de instalaciones.

Circulación de personas ajenas a la obra:

Se colocarán señales indicando la prohibición de entrada de personal ajeno a la obra.

Suministro de energía eléctrica:

Previa consulta a la compañía suministradora y la consecución del permiso pertinente se tomará de la red, la acometida general de la obra, realizando la compañía sus instalaciones desde las cuales se procederá a montar la instalación de la obra.

Vertido de aguas residuales:

Previos los permisos y requisitos municipales a que pudiere haber lugar, se ejecutara la acometida provisional de obra, de acuerdo con lo estipulado por el Ayuntamiento, y con lo preceptuado al respecto por la legislación vigente en la materia.

Servicios sanitarios y comunes de bienestar social:

Está dotado en función del número de trabajadores empleados en él, es decir, un máximo de 25 trabajadores simultáneamente.

No existe problema en cuanto a los aseos y vestuarios, puesto que durante la ejecución de la obra se utilizaran los existentes en la actual nave, perfectamente dotados y sobredimensionados debido a la mayor capacidad para los que se diseñaron.

Existirá un botiquín, a cargo de persona capacitada.

El botiquín contendrá como mínimo agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, algodón, hidrófilo, gasas estéril, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, torniquete, bolsas de goma para hielo y agua, guantes esterilizados, jeringuillas, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico.

Se revisará mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

1.3. CALCULO DE ELEMENTOS DE SEGURIDAD.

Debido a que los medios de protección empleados son los normales y que no han de resistir ni estar sometidos a esfuerzos extraordinarios no se estima la necesidad de un cálculo específico de los mismos; al utilizarse protecciones y elementos de seguridad estandarizados, sujetos a patentes de fabricación y en la mayoría de los casos homologados.

1.4. PROGRAMACIÓN.

La colocación de las diferentes medidas de seguridad, vienen condicionadas por el proceso constructivo de la obra.

1.5. FASES DE OBRA CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Durante la ejecución de los trabajos se plantea la realización de las siguientes fases de obra con identificación de los riesgos que conllevan:

ALBAÑILERÍA, CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA, APERTURA DE POZOS, ENCOFRADO DE JÁCENAS Y VIGAS

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Ambiente pulvígeno. Aplastamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas al mismo nivel. Caída ó colapso de andamios. Contactos eléctricos directos.	Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Desprendimientos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Pisada sobre objetos punzantes. Hundimientos. Sobreesfuerzos. Ruido. Vuelco de máquinas y/o camiones. Caída de personas de altura.
---	--

ENCOFRADO DE PILARES, FERRALLADO DE MUROS Y PANTALLAS, DE SOPORTES Y PILARES.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caída ó colapso de andamios. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos indirectos.	Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Golpe por rotura de cable. Aplastamientos. Pisada sobre objetos punzantes. Hundimientos. Vibraciones. Sobreesfuerzos. Ruido. Vuelco de máquinas y/o camiones. Caída de personas de altura.
--	---

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO CON CUBILOTE, ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caída ó colapso de andamios. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos indirectos.	Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Golpe por rotura de cable. Aplastamientos. Pisada sobre objetos punzantes. Hundimientos. Vibraciones. Sobreesfuerzos. Caída de personas de altura. Vuelco de máquinas y/o camiones.
--	---

EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO.

Ambiente pulvígeno. Aplastamientos. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caída ó colapso de andamios Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Vuelco de máquinas y/o camiones.	Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Hundimientos. Sobreesfuerzos. Ruido.
--	--

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caída ó colapso de andamios. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel.	Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Golpe por rotura de cable. Aplastamientos. Pisada sobre objetos punzantes. Hundimientos. Vibraciones. Sobreesfuerzos. Vuelco de máquinas y/o camiones
--	--

MONTAJE DE GRÚAS-TORRE, MUROS PANTALLA.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Aplastamientos. Atrapamientos. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Hundimientos.	Cuerpos extraños en ojos. Derrumbamientos. Golpe por rotura de cable. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Pisada sobre objetos punzantes. Sobreesfuerzos. Vuelco de máquinas y/o camiones.
---	--

1.6. RELACIÓN DE MEDIOS HUMANOS Y TÉCNICOS PREVISTOS CON IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS.

Se describen, a continuación, los medios humanos y técnicos que se prevé utilizar para el desarrollo de este proyecto.

De conformidad con lo indicado en el R.D. 1627/97 de 24/10/97 se identifican los riesgos inherentes a tales medios técnicos.

1.7. MAQUINARIA.

Bomba de hormigonado, bulldozer.

Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Aplastamientos. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas a distinto nivel.	Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos directos. Cuerpos extraños en ojos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos. Ruido. Vuelco de máquinas y/o camiones.
---	---

Cabrestante o maquinillo.

Aplastamientos. Atrapamientos. Caída de objetos y/o de máquinas. Contactos eléctricos directos.	Contactos eléctricos indirectos. Golpe por rotura de cable. Caída de personas de altura.
--	--

Camión con caja basculante, camión grúa, camión hormigonera.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Aplastamientos. Atrapamientos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atropellos y/o colisiones.	Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas a distinto nivel. Contactos eléctricos directos. Sobreesfuerzos. Ruido. Vuelco de máquinas y/o camiones.
---	--

Compactadora neumática de rodillos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas a distinto nivel.	Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones.
---	--

Carro con disco de corte, dobladora de ferralla.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos indirectos.	Ambiente pulvígeno. Atrapamientos. Vibraciones, ruido. Cuerpos extraños en ojos.
--	---

Cinta de corte (Sierra de cinta), cizalladora mecánica, cizalla.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Ambiente pulvígeno. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos indirectos.	Aplastamientos. Incendios. Inhalación de sustancias tóxicas. Sobreesfuerzos. Ruido. Cuerpos extraños en ojos.
---	--

Cortadora de pavimento.

<p>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Quemaduras físicas y químicas. Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas al mismo nivel. Ambiente pulvígeno.</p>	<p>Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Pisada sobre objetos punzantes. Inhalación de sustancias tóxicas. Sobreesfuerzos. Ruido.</p>
--	---

Grúa torre fija.

<p>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas al mismo nivel. Caída de personas de altura. Atrapamientos. Atropellos y/o colisiones.</p>	<p>Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Golpe por rotura de cable. Sobreesfuerzos. Ruido.</p>
--	--

Grupo electrógeno.

<p>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Aplastamientos. Caídas de personas al mismo nivel. Ruido.</p>	<p>Atrapamientos. Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Sobreesfuerzos.</p>
---	--

Hormigonera, pala-cargadora.

<p>Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Vuelco de máquinas y/o camiones.</p>	<p>Ambiente pulvígeno. Atrapamientos. Caídas de personas al mismo nivel. Cuerpos extraños en ojos. Sobreesfuerzos. Ruido.</p>
--	--

Rodillo vibrante autopropulsado, retroexcavadora.

<p>Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas a distinto nivel. Vuelco de máquinas y/o camiones. Quemaduras físicas y químicas. Atropellos y/o colisiones. Aplastamientos. Atrapamientos.</p>	<p>Derrumbamientos. Desprendimientos. Hundimientos. Vibraciones. Incendios. Ruido.</p>
---	---

1.8. MEDIOS DE TRANSPORTE.

Carretilla manual, carros porta bombonas.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caída de objetos y/o de máquinas. Aplastamientos.	Atrapamientos. Sobreesfuerzos. Explosiones.
---	---

Contenedores metálicos normalizados, para el acopio de materiales de escombros.

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Ambiente pulvígeno. Aplastamientos. Atrapamientos.	Atropellos y/o colisiones. Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas a distinto nivel. Sobreesfuerzos.
--	--

Cuerdas de izado, eslingas, palets.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas al mismo nivel.	Quemaduras físicas y químicas. Atrapamientos.
---	--

1.9. MEDIOS AUXILIARES.

Andamio de borriquetas, de caballete, de estructura tubular y móviles.

Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Aplastamientos. Atrapamientos. Caída de objetos y/o de máquinas.	Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Pisada sobre objetos punzantes. Sobreesfuerzos. Caída de personas de altura.
--	--

Caballetes.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos.	Caída de objetos y/o de máquinas.
---	-----------------------------------

Camillas de apoyo de armaduras en fase de montaje, detector de conducciones eléctricas y metálicas, letreros de advertencia a terceros, señales de seguridad, vallas y balizas de advertencia e indicación de riesgos.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.	Caída de objetos y/o de máquinas.
---	-----------------------------------

Canaleta de vertido, listones, latas, tableros, tablonés.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Caída de objetos y/o de máquinas.	Atrapamientos. Sobreesfuerzos.
---	-----------------------------------

Encofrados horizontales y tabicas de cerramiento vertical del perímetro de fachada y huecos horizontales.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caída de personas de altura.	Atrapamientos. Caída de objetos y/o de máquinas.
---	---

Escaleras de mano.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Contactos eléctricos directos.	Aplastamientos. Atrapamientos. Sobreesfuerzos.
---	--

Plataformas de hormigonado, puntales metálicos, cimbras de encofrado y de apeo, puntales, cabirones, cimbras, caballetes.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel. Caída de objetos y/o de máquinas.	Aplastamientos. Derrumbamientos. Sobreesfuerzos. Pisada sobre objetos punzantes.
--	---

Redes.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Caída de objetos y/o de máquinas. Caídas de personas a distinto nivel. Caídas de personas al mismo nivel.	Desprendimientos. Golpe por rotura de cable. Sobreesfuerzos. Caída de personas de altura.
---	--

1.10. HERRAMIENTAS.

Herramientas de combustión.

Equipo de soldadura autónoma y oxicorte. Quemaduras físicas y químicas. Caída de objetos y/o de máquinas. Exposición a fuentes luminosas peligrosas.	Cuerpos extraños en ojos. Explosiones. Inhalación de sustancias tóxicas. Incendios.
---	--

Herramientas eléctricas.

Esmeriladora radial.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Quemaduras físicas y químicas. Ambiente pulvígeno. Inhalación de sustancias tóxicas. Caída de objetos y/o de máquinas. Atrapamientos.	Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Incendios. Sobreesfuerzos. Ruido.
---	--

Grupo de soldadura, rozadora.

Atmósfera anaerobia producida por gases inertes. Sobreesfuerzos. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Exposición a fuentes luminosas peligrosas. Quemaduras físicas y químicas. Proyecciones de objetos y/o fragmentos. Atmósferas tóxicas, irritantes.	Caída de objetos y/o de máquinas. Ruido. Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Incendios. Inhalación de sustancias tóxicas.
--	---

Sierra circular, vibrador.

Ambiente pulvígeno. Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos. Sobreesfuerzos. Proyecciones de objetos y/o fragmentos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Contactos eléctricos directos. Contactos eléctricos indirectos. Cuerpos extraños en ojos. Vibraciones.
--	--

Herramientas de mano.

Bolsa porta herramientas, caja completa de herramientas de artillero (antichispa), caja completa de herramientas de encofrador, capazo, cesto carretero, espuerta, carretilla de mano, carro chino, nivel, regla, escuadra y plomada, palancas, "patas de cabra" y parpalinas, reglas, escuadras, cordeles, gafas, nivel, plomada.

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos	Caída de objetos y/o de máquinas.
---	-----------------------------------

Cizalla de armaduras, cizalla de chapa, dobladora de chapa

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos Atrapamientos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Pisada sobre objetos punzantes.
---	--

Sierra de arco para madera, sierra de metales

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos	Caída de objetos y/o de máquinas. Cuerpos extraños en ojos.
---	--

Tenazas de ferrallista, terraja

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Atrapamientos.	Caída de objetos y/o de máquinas.
---	-----------------------------------

1.11. TIPOS DE ENERGÍA.

Combustibles gaseosos y comburentes (oxígeno y acetileno)

Atmósferas tóxicas, irritantes. Deflagraciones. Derrumbamientos.	Explosiones. Incendios. Inhalación de sustancias tóxicas.
--	---

Electricidad

Exposición a fuentes luminosas peligrosas. Quemaduras físicas y químicas. Contactos eléctricos directos.	Contactos eléctricos indirectos. Incendios.
--	--

Esfuerzo humano

Sobreesfuerzos.	
-----------------	--

Motores eléctricos.

Caída de objetos y/o de máquinas. Quemaduras físicas y químicas. Contactos eléctricos directos.	Contactos eléctricos indirectos. Incendios. Sobreesfuerzos.
---	---

1.12. MATERIALES.

Alambre de atar

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria	
--	--

Apuntalamientos, cimbras, armaduras, bloques de hormigón, mampuestos, adobes

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas.
--	-----------------------------------

Áridos ligeros

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.	Ambiente pulvígeno.
---	---------------------

Cemento, cemento cola

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Sobreesfuerzos.	Quemaduras físicas y químicas. Ambiente pulvígeno.
--	---

Chapas metálicas y accesorios

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos. Atrapamientos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Aplastamientos.
--	--

Clavos y puntas, grapas, abrazaderas y tornillería

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.	Pisada sobre objetos punzantes.
---	---------------------------------

Cuñas y calzos

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas.
--	-----------------------------------

Disolventes, desengrasantes, desoxidantes

Quemaduras físicas y químicas. Incendios.	Atmósferas tóxicas, irritantes. Inhalación de sustancias tóxicas.
--	--

Electrodos

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Inhalación de sustancias tóxicas.	Caída de objetos y/o de máquinas.
--	-----------------------------------

Ferralla de distintos diámetros

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Pisada sobre objetos punzantes.
--	--

Hormigón, hormigón en masa o armado y mortero

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto. Proyecciones de objetos y/o fragmentos.	Cuerpos extraños en ojos.
--	---------------------------

Ladrillos de todos los tipos

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Cuerpos extraños en ojos.
--	--

Madera

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Incendios.
--	---

Mallazo electrosoldado o tela de alambre tipo gallinero, material de encofrado, perfiles, separadores de junta

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos.	Caída de objetos y/o de máquinas.
--	-----------------------------------

Masillas de sellado y pastas

Quemaduras físicas y químicas	
-------------------------------	--

Paneles y moldes de pilares

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria. Sobreesfuerzos. Aplastamientos.	Caída de objetos y/o de máquinas. Atrapamientos.
---	---

1.13. PROTECCIONES COLECTIVAS DE LOS RIESGOS.

GENERALES:

Señalización

El Real Decreto 485/1997, de 14 de abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de carácter general relativas a la señalización de seguridad y salud en el trabajo, indica que deberá utilizarse una señalización de seguridad y salud a fin de:

- a) Llamar la atención de los trabajadores sobre la existencia de determinados riesgos, prohibiciones u obligaciones.
- b) Alertar a los trabajadores cuando se produzca una determinada situación de emergencia que requiera medidas urgentes de protección o evacuación.
- c) Facilitar a los trabajadores la localización e identificación de determinados medios o instalaciones de protección, evacuación, emergencia o primeros auxilios.
- d) Orientar o guiar a los trabajadores que realicen determinadas maniobras peligrosas.

Tipos de señales:

a) En forma de panel:

<u>Señales de advertencia:</u> Forma: Triangular Color de fondo: Amarillo Color de contraste: Negro Color de Símbolo: Negro	<u>Señales de prohibición:</u> Forma: Redonda Color de fondo: Blanco Color de contraste: Rojo Color de Símbolo: Negro
---	---

<u>Señales de obligación:</u> Forma: Redonda Color de fondo: Azul Color de Símbolo: Blanco	<u>Señales relativas a los equipos de lucha contra incendios:</u> Forma: Rectangular o cuadrada: Color de fondo: Rojo Color de Símbolo: Blanco
---	---

<u>Señales de salvamento o socorro:</u> Forma: Rectangular o cuadrada: Color de fondo: Verde Color de Símbolo: Blanco	
--	--

Cinta de señalización

En caso de señalar obstáculos, zonas de caída de objetos, caída de personas a distinto nivel, choques, golpes, etc., se señalará con los antes dichos paneles o bien se delimitará la zona de exposición al riesgo con cintas de tela o materiales plásticos con franjas alternadas oblicuas en color amarillo y negro, inclinadas 45°.

Cinta de delimitación de zona de trabajo

Las zonas de trabajo se delimitarán con cintas de franjas alternas verticales de colores blanco y rojo.

Iluminación (anexo IV del R.D. 486/97 de 14/4/97)

Zonas o partes del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Baja exigencia visual	100
2º Exigencia visual moderada	200
3ª Exigencia visual alta	500
4º Exigencia visual muy alta	1.000
Áreas o locales de uso ocasional	25
Áreas o locales de uso habitual	100
Vías de circulación de uso ocasional	25
Vías de circulación de uso habitual	50

Estos niveles mínimos deberán duplicarse cuando concurren las siguientes circunstancias:

- En áreas o locales de uso general y en las vías de circulación, cuando por sus características, estado u ocupación, existan riesgos apreciables de caídas, choque u otros accidentes.
- En las zonas donde se efectúen tareas, y un error de apreciación visual durante la realización de las mismas, pueda suponer un peligro para el trabajador que las ejecuta o para terceros.

Los accesorios de iluminación exterior serán estancos a la humedad.

Portátiles manuales de alumbrado eléctrico: 24 voltios.

Prohibición total de utilizar iluminación de llama.

Protección de personas en instalación eléctrica

Instalación eléctrica ajustada al Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión y hojas de interpretación, certificada por instalador autorizado.

En aplicación de lo indicado en el apartado 3A del Anexo IV al R.D. 1627/97 de 24/10/97, la instalación eléctrica deberá satisfacer, además, las dos siguientes condiciones:

Deberá proyectarse, realizarse y utilizarse de manera que no entrañe peligro de incendio ni de explosión y de modo que las personas estén debidamente protegidas contra los riesgos de electrocución por contacto directo o indirecto.

El proyecto, la realización y la elección del material y de los dispositivos de protección deberán tener en cuenta el tipo y la potencia de la energía suministrada, las condiciones de los factores externos y la competencia de las personas que tengan acceso a partes de la instalación.

Los cables serán adecuados a la carga que han de soportar, conectados a las bases mediante clavijas normalizadas, blindados e interconexionados con uniones

antihumedad y antichoque. Los fusibles blindados y calibrados según la carga máxima a soportar por los interruptores.

Continuidad de la toma de tierra en las líneas de suministro interno de obra con un valor máximo de la resistencia de 80 Ohmios. Las máquinas fijas dispondrán de toma de tierra independiente.

Las tomas de corriente estarán provistas de conductor de toma a tierra y serán blindadas.

Todos los circuitos de suministro a las máquinas e instalaciones de alumbrado estarán protegidos por fusibles blindados o interruptores magnetotérmicos y disyuntores diferenciales de alta sensibilidad en perfecto estado de funcionamiento.

Distancia de seguridad a líneas de Alta Tensión: $3,3 + \text{Tensión (en KV)} / 100$ (ante el desconocimiento del voltaje de la línea, se mantendrá una distancia de seguridad de 5m.).

Tajos en condiciones de humedad muy elevadas:

Es preceptivo el empleo de transformador portátil de seguridad de 24 V o protección mediante transformador de separación de circuitos.

Se acogerá a lo dispuesto en la MIBT 028 (locales mojados).

Andamios tubulares apoyados en el suelo

Los andamios deberán proyectarse, construirse y mantenerse convenientemente de manera que se evite que se desplomen o se desplacen accidentalmente (Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97).

Previamente a su montaje se habrán de examinar en obra que todos sus elementos no tengan defectos apreciables a simple vista, calculando con un coeficiente de seguridad igual o superior a 4 veces la carga máxima prevista de utilización.

Las operaciones de montaje, utilización y desmontaje, estarán dirigidas por persona competente para desempeñar esta tarea, y estará autorizado para ello por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, el Responsable Técnico del Contratista Principal a pie de obra o persona delegada por la Dirección Facultativa de la obra. Serán revisados periódicamente y después de cada modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudida sísmica o cualquier otra circunstancia que pudiera afectar a su resistencia o estabilidad.

En el andamio tubular no se deberá aplicar a los pernos un par de apriete superior al fijado por el fabricante, a fin de no sobrepasar el límite elástico del acero restando rigidez al nudo.

Se comprobará especialmente que los módulos de base queden perfectamente nivelados, tanto en sentido transversal como longitudinal. El apoyo de las bases de los montantes se realizará sobre durmientes de tablonos, carriles (perfiles en "U") u otro procedimiento que reparta uniformemente la carga del andamio sobre el suelo.

Durante el montaje se comprobará que todos los elementos verticales y horizontales del andamio estén unidos entre sí y arrojados con las diagonales correspondientes.

Se comprobará durante el montaje la verticalidad de los montantes. La longitud máxima de los montantes para soportar cargas comprendidas entre 125 Kg/m², no será superior a 1,80 m.

Para soportar cargas inferiores a 125 kg/m², la longitud máxima de los montantes será de 2,30 m.

Se comprobará durante el montaje la horizontalidad entre largueros. La distancia vertical máxima entre largueros consecutivos no será superior a 2 m.

Los montantes y largueros estarán grapados sólidamente a la estructura, tanto horizontal como verticalmente, cada 3 m como mínimo. Únicamente pueden instalarse aisladamente los andamios de estructura tubular cuando la plataforma de trabajo esté a una altura no superior a cuatro veces el lado más pequeño de su base.

En el andamio de pórticos, se respetará escrupulosamente las zonas destinadas a albergar las zancas interiores de escaleras así como las trampillas de acceso al interior de las plataformas.

En el caso de tratarse de algún modelo carente de escaleras interiores, se dispondrá lateralmente y adosada, una torre de escaleras completamente equipada, o en último extremo una escalera "de gato" adosada al montante del andamio, equipada con aros salva-caídas o sirga de amarre tensada verticalmente para anclaje del dispositivo de deslizamiento y retención del cinturón anti-caídas de los operarios.

Las plataformas de trabajo serán las normalizadas por el fabricante para sus andamios y no se depositarán cargas sobre los mismos salvo en las necesidades de uso inmediato y con las siguientes limitaciones:

Quedará un pasaje mínimo de 0,60 m libre de todo obstáculo (anchura mínima de la plataforma con carga 0,80 m).

El peso sobre la plataforma de los materiales, máquina, herramientas y personas, será inferior a la carga de trabajo prevista por el fabricante.

Reparto uniforme de cargas, sin provocar desequilibrios.

La barandilla perimetral dispondrá de todas las características reglamentarias de seguridad enunciadas anteriormente.

El piso de la plataforma de trabajo sobre los andamios tubulares de pórtico, será la normalizada por el fabricante. En aquellos casos que excepcionalmente se tengan que realizar la plataforma con madera, responderán a las características establecidas más adelante.

Bajo las plataformas de trabajo se señalará o balizará adecuadamente la zona prevista de caída de materiales u objetos.

Se inspeccionará semanalmente el conjunto de los elementos que componen el andamio, así como después de un período de mal tiempo, heladas o interrupción importante de los trabajos.

No se permitirá trabajar en los andamios sobre ruedas, sin la previa inmovilización de las mismas, ni desplazarlos con persona alguna o material sobre la plataforma de trabajo.

El espacio horizontal entre un paramento vertical y la plataforma de trabajo, no podrá ser superior a 0,30 m, distancia que se asegurará mediante el anclaje adecuado de la plataforma de trabajo al paramento vertical. Excepcionalmente la barandilla interior del lado del paramento vertical podrá tener en este caso 0,60 m de altura como mínimo.

Las pasarelas o rampas de intercomunicación entre plataformas de trabajo tendrán las características enunciadas más adelante.

Señales óptico-acústicas de vehículos de obra:

Las máquinas autoportantes que puedan intervenir en las operaciones de manutención deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica cuyo nivel sonoro sea superior al ruido ambiental, de manera que sea claramente audible; si se trata de señales intermitentes, la duración, intervalo y agrupación de los impulsos deberá permitir su correcta identificación, Anexo IV del R.D. 485/97 de 14/4/97.
- Señales sonoras o luminosas (previsiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás, Anexo I del R.D. 1215/97 de 18/7/97.
- Los dispositivos de emisión de señales luminosas para uso en caso de peligro grave deberán ser objeto de revisiones especiales o ir provistos de una bombilla auxiliar.
- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizado rotativo luminoso destelleante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivo de balizamiento de posición y preseñalización (lamas, conos, cintas, mallas, lámparas destelleantes, etc.).

Aparatos elevadores:

Deberán ajustarse a su normativa específica, pero en cualquier caso, deberán satisfacer igualmente las condiciones siguientes (art. 6C del Anexo IV del R.D. 1627/97):

- Todos sus accesorios serán de buen diseño y construcción, teniendo resistencia adecuada para el uso al que estén destinados
- Instalarse y usarse correctamente
- Mantenerse en buen estado de funcionamiento
- Ser manejados por trabajadores cualificados que hayan recibido formación adecuada
- Presentarán, de forma visible, indicación sobre la carga máxima que puedan soportar
- No podrán utilizarse para fines diferentes de aquellos a los que estén destinados.

Durante la utilización de los mencionados aparatos elevadores, en aras a garantizar la seguridad y salud de los trabajadores, deberán comprobarse los siguientes sistemas preventivos:

Seguridad de traslación:

Se coloca en la parte inferior de la grúa torre, adosada a la base y consiste normalmente en un microrruptor tipo "lira" o similar, que al ser accionado por un resbalón colocado en ambos extremos de la vía, detiene la traslación de la grúa en el sentido deseado y permite que se traslade en sentido opuesto. Los resbalones se colocan como mínimo 1 m antes de los topes de la vía y éstos un metro antes del final del carril, de esta forma queda asegurada eléctrica y mecánicamente la parada correcta de la traslación de la grúa.

Seguridad de momento de vuelco:

Es la medida preventiva más importante de la grúa, dado que impide el trabajar con cargas y distancias que pongan en peligro la estabilidad de la grúa.

En las grúas torre normales, la seguridad de momento consiste en una barra situada en alguna zona de la grúa que trabaje a tracción (p. e. atado de tirante) y que dicha tracción sea proporcional al momento de vuelco de la carga. En las grúas autodesplegables, éste dispositivo de seguridad va colocado en el tirante posterior. En ambos casos, se gradúa la seguridad de tal forma que no corte con la carga nominal en punta de flecha y corte los movimientos de "elevación y carro adelante", al sobrecargar por encima de la carga nominal en punta de flecha.

En grúas de gran tamaño, puede ser interesante el disponer de dos sistemas de seguridad antivuelco, graduados para carga en punta y en pié de flecha, por variación de sensibilidad.

A su vez, el sistema de seguridad puede ser de una etapa (o corte directo) o de tres etapas con aviso previo (bocina, luz y corte).

Seguridad de carga máxima:

Es el sistema de protección que impide trabajar con cargas superiores a las máximas admitidas por el cabrestante de elevación, es decir, por la carga nominal del pié de flecha.

Normalmente van montadas en pié de flecha o contraflecha y están formadas por arandelas tipo "Scanner", accionadas por el tiro del cable de elevación. Al deformarse las arandelas, accionan un microrruptor que impide la elevación de la carga y en algunos modelos, también que el carro se traslade hacia adelante.

Se regulan de forma que con la carga nominal no corten y lo hagan netamente, al sobrepasar esta carga nominal como máximo en un 10%.

Seguridad de final de recorrido de gancho de elevación:

Consiste en dos microrruptores, que impiden la elevación del gancho cuando éste se encuentra en las cercanías del carro y el descenso del mismo por debajo de la cota elegida como inferior (cota cero). De ésta forma, se impiden las falsas maniobras de choque del gancho contra el carro y el aflojamiento del cable de elevación por posar el gancho en el suelo.

Seguridad de final de recorrido de carro:

Impide que el carro se traslade más adelante o más atrás que los puntos deseados en ambos extremos de la flecha. Su actuación se realiza mediante un reductor que acciona dos levas excéntricas que actúan sobre dos microrruptores, que cortan el movimiento adelante en punta de flecha y atrás en pié de flecha.

Como complemento, y más hacia los extremos, se encuentran los topes elásticos del carro que impiden que éste se salga de las guías, aunque fallen los dispositivos de seguridad.

Seguridad de final de recorrido de orientación:

Este sistema de seguridad es de sumo interés cuando se hace preciso regular el campo de trabajo de la grúa en su zona de orientación de barrido horizontal (pe. en presencia de obstáculos tales como edificios u otras grúas). Normalmente consiste en una rueda dentada accionada por la corona y que a través de un reductor, acciona unas levas que actúan sobre los correspondientes microrruptores.

Funciona siempre con un equipo limitador de orientación, que impide que la grúa de siempre vueltas en el mismo sentido. El campo de reglaje es de 1/4 de vuelta a 4 vueltas y permite que la "columna montante" del cable eléctrico no se deteriore por torsión.

En las grúas con cabrestante en mástil o "parte fija" ayuda a la buena conservación del cable de elevación.

Anemómetro:

Sirve para avisar y detener la grúa cuando la velocidad del viento sobrepasa determinados valores. Se ajustarán normalmente para avisar (bocina) entre 40 - 50 Km/h y para parar la grúa entre 50 - 60 Km./h.

Consiste en un anemómetro provisto de 2 microrruptores colocados de forma que su accionamiento se efectúe a las velocidades previstas. El anemómetro debe colocarse en los lugares de la grúa más expuestos a la acción del viento (p.e. en punta de torreta).

Seguridades eléctricas de sobrecarga:

Sirven para proteger los motores de elevación de varias velocidades, impidiendo que se puedan elevar las cargas pesadas a velocidades no previstas. Para ello, existe un contactor auxiliar que sólo permite pasar por ejemplo de 2ª a 3ª velocidad, cuando la carga en 2ª da un valor en Amperios menor al predeterminado. Este sistema de seguridad suele ser independiente de los relés térmicos.

Punteado para paso de simple a doble reenvío:

En las grúas provistas de carro para doble reenvío, es necesario, para efectuar el paso de simple a doble reenvío, o a la inversa, el anular los sistemas de seguridad de final de recorrido de gancho arriba y carro atrás. Esta anulación se consigue pulsando un botón del cuadro de mandos (SHUNTAJE) que anula, puenteándolos, dichos sistemas. Una vez efectuado el paso de simple a doble reenvío, hay que anular nuevamente éste puenteo, mediante la desconexión y una nueva conexión a la grúa.

Normas de carácter general, en el uso de aparatos elevadores:

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Las eslingas llevarán estampilladas en los casquillos prensados la identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima, según los criterios establecidos anteriormente en este mismo procedimiento.

En las fases de transporte y colocación de los encofrados, en ningún momento los operarios estarán debajo de la carga suspendida. La carga deberá estar bien repartida y las eslingas o cadenas que la sujetan deberán tener argollas ó ganchos con pestillo de seguridad. Deberá tenerse en cuenta lo indicado en el apartado 3 del Anexo II del R.D. 1215/97 de 18/7/97.

El gruista antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera, frenos y velocidades, así como de los licitadores de giro, si los tuviera.

Si durante el funcionamiento de la grúa se observara que los comandos de la grúa no se corresponden con los movimientos de la misma, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección técnica de la obra o al Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Evitar en todo momento pasar las cargas por encima de las personas.

No realizar nunca tiros sesgados.

No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanado por personal especializado.

No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.

Nunca se dará más de una vuelta a la orientación en el mismo sentido, para evitar el retorcimiento del cable de elevación.

Cuando existan zonas del centro de trabajo que no queden dentro del campo de visión del gruista, será asistido por uno o varios trabajadores que darán las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada. Tales señales son las llamadas €Señales Gestuales Codificadas€ que recoge el Anexo VI del R.D. 485/97 de 14/4/97.

Al terminar el trabajo se dejará desconectada la grúa y se pondrá la pluma en veleta. Si la grúa es sobre raíles se sujetará mediante las correspondientes mordazas.

Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

PROTECCIONES COLECTIVAS PARTICULARES A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERÍA

Cuerda de retenida

Utilizada para posicionar y dirigir manualmente la canal de derrame del hormigón, en su aproximación a la zona de vertido, constituida por poliamida de alta tenacidad, calabroteada de 12 mm de diámetro, como mínimo.

Accesos y zonas de paso del personal, orden y limpieza

Las aperturas de huecos horizontales sobre los forjados, deben condenarse con un tablero resistente, red, mallazo electrosoldado o elemento equivalente cuando no se esté trabajando en sus inmediaciones con independencia de su profundidad o tamaño.

Las armaduras y/o conectores metálicos sobresalientes de las esperas de las mismas estarán cubiertas por resguardos tipo "seta" o cualquier otro sistema eficaz, en previsión de punciones o erosiones del personal que pueda colisionar sobre ellos.

En aquellas zonas que sea necesario, el paso de peatones sobre las zanjas, pequeños desniveles y obstáculos, originados por los trabajos, se realizarán mediante pasarelas.

Condena de huecos horizontales con mallazo

Confeccionada con mallazo electrosoldado de redondo de diámetro mínimo 3 mm y tamaño máximo de retícula de 100 x 100 mm, embebido perimetralmente en el zuncho de hormigón, capaz de garantizar una resistencia > 1.500 N/m² (150 Kg/m²).

Sierra circular:

El disco circular de la sierra ha de disponer de un triscado adecuado de los dientes, que faciliten la apertura del corte de la madera.

En la parte posterior del disco y alineado en el mismo plano vertical con él, debe disponer de un cuchillo divisor, que impida la tendencia al cierre del corte de madera, y consecuentemente la posibilidad de gripaje del disco y subsiguiente proyección de la madera a la cara del operario.

El protector sobre el disco de corte debe ser basculante, o adaptable al espesor de la tabla a cortar, debiendo permitir buena visión del corte, tanto frontal como lateralmente. A los efectos, las protecciones originales de fábrica de algunas tronadoras existentes en el mercado, consistentes en unas orejetas laterales de material opaco, no pueden considerarse, desde el punto de vista de la práctica preventiva, como adecuadas.

Para conseguir la inaccesibilidad de la parte inferior del disco que sobresale bajo la mesa, se empleará una carcasa envolvente de la hoja de la sierra que debe permitir el movimiento total de la misma.

La correa de transmisión se cubrirá mediante un resguardo fijo.

Esta máquina deberá ser utilizada exclusivamente por personal especializado y autorizado.

El interruptor de la máquina deberá ser del tipo embutido y alejado de la proximidad de las correas de transmisión.

La máquina deberá estar dotada de empujadores y guía.

ENCOFRADO DE JÁCENAS, VIGAS Y PILARES

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Cuerda de retenida

Sirgas

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección contra caídas de altura de personas y objetos

Condena de huecos con mallazo

Marquesinas fijas

Plataformas de carga y descarga

Sierra circular

Eslingas de cadena

Eslingas de cable

Plataformas de trabajo

Las plataformas de madera tradicionales deberán reunir las siguientes características mínimas:

Anchura mínima 60 cm (tres tablones de 20 cm de ancho).

La madera deberá ser de buena calidad sin grietas ni nudos. Será elección preferente el abeto sobre el pino.

Escuadra de espesor uniforme sin alabeos y no inferior a 7 cm de canto (5 cm sí se trata de abeto).

Longitud máxima entre apoyos de tablones 2,50 m.

Los elementos de madera no pueden montar entre sí formando escalones ni sobresalir en forma de llantas, de la superficie lisa de paso sobre las plataformas.

No puede volar más de cuatro veces su propio espesor (máximo 20 cm).

Estarán sujetos por lías o sargentos a la estructura portante.

Las zonas perimetrales de las plataformas de trabajo así como los accesos, pasos y pasarelas a las mismas, susceptibles de permitir caídas de personas u objetos desde más de 2 m de altura, estarán protegidos con barandillas de 90 cm. de altura, equipada con listones intermedios y rodapiés de 20 cm de altura, de construcción segura y suficientemente resistente.

La distancia entre el paramento y plataforma será tal, que evite la caída de los operarios. En el caso de que no se pueda cubrir el espacio entre la plataforma y el paramento, se habrá de cubrir el nivel inferior, sin que en ningún caso supere una altura de 1,80 m.

Para acceder a las plataformas, se instalarán medios seguros. Las escaleras de mano que comuniquen los diferentes pisos del andamio habrán de salvar cada una la altura de dos pisos seguidos. La distancia que han de salvar no sobrepasará 1,80 m

Cuando se utilicen andamios móviles sobre ruedas, se usarán dispositivos de seguridad que eviten cualquier movimiento, bloqueando adecuadamente las ruedas; para evitar la caída de andamios, se fijaran a la fachada o pavimento con suficientes puntos de amarre, que garanticen su estabilidad. Nunca se amarrarán a tubos de gas

o a otro material. No se sobrecargarán las plataformas más de lo previsto en el cálculo.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO CON CUBILOTE

Protección contra caídas de altura de personas u objetos
Cuerda de retenida
Sirgas
Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.
Protección contra caídas de altura de personas y objetos
Condena de huecos con mallazo
Marquesinas fijas
Plataformas de carga y descarga
Sierra circular
Eslingas de cadena
Eslingas de cable
Plataformas de trabajo

ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

Protección contra caídas de altura de personas u objetos
Cuerda de retenida
Sirgas
Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.
Eslingas de cadena
Eslingas de cable
Plataformas de trabajo

EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos
Cuerda de retenida
Sirgas
Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.
Cabinas de la maquinaria de movimiento de tierras

Todas estas máquinas deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica, pero en cualquier caso deben satisfacer las condiciones siguientes (apartado 7C del Anexo IV del R.D. 1627/97 de 24/10/97):

Estar bien diseñados y contruidos, teniendo en cuenta los principios ergonómicos

Mantenerse en buen estado de funcionamiento

Utilizarse correctamente

Los conductores han de recibir formación especial

Adoptarse las medidas oportunas para evitar su caída en excavaciones o en el agua
Cuando sea adecuado, las máquinas dispondrán de cabina o pórtico de seguridad resguardando el habitáculo del operador, dotada de perfecta visión frontal y lateral, estando provista permanentemente de cristales o rejillas irrompibles, para protegerse de la caída de materiales. Además dispondrán de una puerta a cada lado.

Condiciones generales en trabajos de excavación y ataluzado

Los trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento son considerados especiales por el R.D. 1627/97 (Anexo II) y por ello debe constar en este Estudio de Seguridad y Salud el catálogo de medidas preventivas específicas:

Topes para vehículos en el perímetro de la excavación

Se dispondrá de los mismos a fin de evitar la caída de los vehículos al interior de las zanjas o por las laderas.

Ataluzado natural de las paredes de excavación:

- Como criterio general se podrán seguir las siguientes directrices en la realización de taludes con bermas horizontales por cada 1,50 m de profundidad y con la siguiente inclinación:

- Roca dura 80 °.

- Arena fina o arcillosa 20 °.

La inclinación del talud se ajustará a los cálculos de la Dirección Facultativa de la obra, salvo cambio de criterio avalado por Documentación Técnica complementaria.

El aumento de la inclinación y el drenado de las aguas que puedan afectar a la estabilidad del talud y a las capas de superficie del mismo, garantizan su comportamiento.

Se evitará, a toda costa, amontonar productos procedentes de la excavación, en los bordes de los taludes ya que, además de la sobrecarga que puedan representar, pueden llegar a embalsar aguas originando filtraciones que pueden arruinar el talud.

En taludes de alturas de más de 1,50 m se deberán colocar bermas horizontales de 50 ó 80 cm de ancho, para la defensa y detención de eventuales caídas de materiales desprendidos desde cotas superiores, además de permitir la vigilancia y alojar las conducciones provisionales o definitivas de la obra.

La coronación del talud debe tratarse como una berma, dejando expedito el paso o incluso disponiendo tableros de madera para facilitarlos.

En taludes de grandes dimensiones, se habrá previsto en proyecto la realización en su base, de cunetes rellenos de grava suelta o canto de río de diámetro homogéneo, para retención de rebotes de materiales desprendidos, o alternativamente si, por cuestión del espacio disponible, no pudieran realizarse aquellos, se apantallará la parábola teórica de los rebotes o se dispondrá un túnel isostático de defensa.

FERRALLADO DE MUROS Y PANTALLAS, DE SOPORTES Y PILARES

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Cuerda de retenida

Sirgas

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Protección contra caídas de altura de personas y objetos

Condena de huecos con mallazo

Marquesinas fijas

Plataformas de carga y descarga

Eslingas de cadena

Eslingas de cable

Plataformas de trabajo

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

Protección contra caídas de altura de personas u objetos

Cuerda de retenida

Sirgas

Accesos y zonas de paso. Orden y Limpieza.

Condena de huecos con mallazo

Eslingas de cadena

Eslingas de cable

MONTAJE DE GRÚAS-TORRE

Cuerda de retenida

Eslingas de cadena

Eslingas de cable

Escaleras portátiles

Las escaleras que tengan que utilizarse en obra habrán de ser preferentemente de aluminio o hierro, a no ser posible se utilizarán de madera, pero con los peldaños ensamblados y no clavados. Estarán dotadas de zapatas, sujetas en la parte superior, y sobrepasarán en un metro el punto de apoyo superior.

Previamente a su utilización se elegirá el tipo de escalera a utilizar, en función a la tarea a que esté destinado.

Las escaleras de mano deberán de reunir las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad. No se emplearán escaleras excesivamente cortas o largas, ni empalmadas. Como mínimo deberán reunir las siguientes condiciones:

Largueros de una sola pieza.

Peldaños bien ensamblados, no clavados.

En las de madera el elemento protector será transparente.

Las bases de los montantes estarán provistas de zapatas, puntas de hierro, grapas u otro mecanismo antideslizante. Y de ganchos de sujeción en la parte superior.

Espacio igual entre peldaños y distanciados entre 25 y 35 cm Su anchura mínima será de 50 cm.

En las metálicas los peldaños estarán bien embrochados o soldados a los montantes.

Las escaleras de mano nunca se apoyarán sobre materiales sueltos, sino sobre superficies planas y resistentes.

Se apoyarán sobre los montantes.

El ascenso y descenso se efectuará siempre frente a las mismas.

Si la escalera no puede amarrarse a la estructura, se precisará un operario auxiliar en su base.

Una escalera nunca se transportará horizontalmente sobre el hombro, sino de forma que la parte delantera vaya a más de 2 m por encima del suelo. Esta norma no es de aplicación cuando el peso de la escalera requiera dos personas para su transporte.

Para acceder a las alturas superiores a 4 m se utilizará criolina (aros guardaespaldas) a partir de 2 m ó subsidiariamente se colocará una sirga paralela a uno de los montantes, que sirva de enganche a un elemento anticaídas para amarrar el cinturón durante el ascenso o descenso.

1.14. EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL (EPIS).

Afecciones en la piel por dermatitis de contacto.

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos

Quemaduras físicas y químicas.

- Guantes de protección frente a abrasión
- Guantes de protección frente a agentes químicos
- Guantes de protección frente a calor
- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Proyecciones de objetos y/o fragmentos.

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Ambiente pulvígeno.

- Equipos de protección de las vías respiratorias con filtro mecánico
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Ambientes pobres de oxígeno.

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Aplastamientos.

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Atmósfera anaerobia (con falta de oxígeno) producida por gases inertes.

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Atmósferas tóxicas, irritantes.

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Impermeables, trajes de agua
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Atrapamientos.

- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Guantes de protección frente a abrasión

Caída de objetos y/o de máquinas.

- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos

Caída ó colapso de andamios.

- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

Caídas de personas a distinto nivel.

- Cinturón de seguridad anticaídas
- Cinturón de seguridad clase para trabajos de poda y postes

Caídas de personas al mismo nivel.

- Bolsa portaherramientas
- Calzado de protección sin suela antiperforante

Contactos eléctricos directos.

- Calzado con protección contra descargas eléctricas
- Casco protector de la cabeza contra riesgos eléctricos
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico
- Guantes dieléctricos

Contactos eléctricos indirectos.

- Botas de agua

Cuerpos extraños en ojos.

- Gafas de seguridad contra proyección de líquidos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Exposición a fuentes luminosas peligrosas.

- Gafas de oxicorte
- Gafas de seguridad contra arco eléctrico
- Gafas de seguridad contra radiaciones
- Mandil de cuero
- Manguitos
- Pantalla facial para soldadura eléctrica, con arnés de sujeción sobre la cabeza y cristales con visor oscuro inactínico
- Pantalla para soldador de oxicorte
- Polainas de soldador cobre-calzado
- Sombreros de paja (aconsejables contra riesgo de insolación)

Golpe por rotura de cable.

- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Gafas de seguridad para uso básico (choque o impacto con partículas sólidas)
- Pantalla facial abatible con visor de rejilla metálica, con atalaje adaptado al casco

Golpes y/o cortes con objetos y/o maquinaria.

- Bolsa portaherramientas
- Calzado con protección contra golpes mecánicos
- Casco protector de la cabeza contra riesgos mecánicos
- Chaleco reflectante para señalistas y estrobadores
- Guantes de protección frente a abrasión

Pisada sobre objetos punzantes.

- Bolsa portaherramientas
- Calzado de protección con suela antiperforante

Incendios.

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado

Inhalación de sustancias tóxicas.

- Equipo de respiración autónomo, revisado y cargado
- Mascarilla respiratoria de filtro para humos de soldadura

Inundaciones.

- Botas de agua
- Impermeables, trajes de agua

Vibraciones.

- Cinturón de protección lumbar

Sobreesfuerzos.

- Cinturón de protección lumbar

Ruido.

- Protectores auditivos

Caída de personas de altura.

- Cinturón de seguridad anticaídas

1.15. NORMATIVA A APLICAR EN LAS FASES DEL ESTUDIO.

NORMATIVA GENERAL

Exige el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre la realización de este Estudio de Seguridad y Salud que debe contener una descripción de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando a tal efecto las medidas preventivas adecuadas; relación de aquellos otros que no han podido evitarse conforme a lo señalado anteriormente, indicando las protecciones técnicas tendentes a reducir los y las medidas preventivas que los controlen. Han de tenerse en cuenta, sigue el R.D., la tipología y características de los materiales y elementos que hayan de usarse, determinación del proceso constructivo y orden de ejecución de los trabajos. Tal es lo que se manifiesta en el Proyecto de Obra al que acompaña este Estudio de Seguridad y Salud.

Sobre la base de lo establecido en este estudio, se elaborará el correspondiente Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo (art. 7 del citado R.D.) por el Contratista en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en este estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra o realización de las instalaciones a que se refiere este Proyecto. En dicho plan se recogerán las propuestas de medidas de prevención alternativas que el contratista crea oportunas siempre que se justifiquen técnicamente y que tales cambios no impliquen la disminución de los niveles de prevención previstos. Dicho plan deberá ser aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras (o por la Dirección Facultativa sino fuere precisa la Coordinación citada).

A tales personas compete la comprobación, a pie de obra, de los siguientes aspectos técnicos previos:

- Revisión de los planos de la obra o proyecto de instalaciones
- Replanteo
- Maquinaria y herramientas adecuadas
- Medios de transporte adecuados al proyecto
- Elementos auxiliares precisos
- Materiales, fuentes de energía a utilizar
- Protecciones colectivas necesarias, etc.

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberá haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Tender a la normalización y repetitividad de los trabajos, para racionalizarlo y hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

El comienzo de los trabajos, sólo deberá acometerse cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su asentamiento y delimitación definida de las zonas de influencia durante las maniobras, suministro de materiales así como el radio de actuación de los equipos en condiciones de seguridad para las personas y los restantes equipos.

Se establecerá un planning para el avance de los trabajos, así como la retirada y acopio de la totalidad de los materiales empleados, en situación de espera.

Ante la presencia de líneas de alta tensión tanto la grúa como el resto de la maquinaria que se utilice durante la ejecución de los trabajos guardarán la distancia de seguridad de acuerdo con lo indicado en el presente estudio.

Se revisará todo lo concerniente a la instalación eléctrica comprobando su adecuación a la potencia requerida y el estado de conservación en el que se encuentra.

Será debidamente cercada la zona en la cual pueda haber peligro de caída de materiales, y no se haya podido apantallar adecuadamente la previsible parábola de caída del material.

Como se indica en el art. 8 del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre, los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud que recoge el art. 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, deberán ser tomados en consideración por el proyectista en las fases de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra y en particular al tomar las decisiones constructivas, técnicas y de organización con el fin de planificar los diferentes trabajos y al estimar la duración prevista de los mismos. El Coordinador en materia de seguridad y salud en fase de proyecto será el que coordine estas cuestiones.

Se efectuará un estudio de acondicionamiento de las zonas de trabajo, para prever la colocación de plataformas, torretas, zonas de paso y formas de acceso, y poderlos utilizar de forma conveniente.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, prendas de protección individual tales como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

El personal habrá sido instruido sobre la utilización correcta de los equipos individuales de protección, necesarios para la realización de su trabajo. En los riesgos puntuales y esporádicos de caída de altura, se utilizará obligatoriamente el cinturón de seguridad ante la imposibilidad de disponer de la adecuada protección colectiva u observarse vacíos al respecto a la integración de la seguridad en el proyecto de ejecución.

Cita el art. 10 del R.D. 1627/97 la aplicación de los principios de acción preventiva en las siguientes tareas o actividades:

- a) Mantenimiento de las obras en buen estado de orden y limpieza
- b) Elección del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta sus condiciones de acceso y la determinación de vías de paso y circulación.
- c) La manipulación de los diferentes materiales y medios auxiliares.
- d) El mantenimiento, el control previo a la puesta en servicio y el control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios con el objeto de corregir los defectos que pudieran afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- e) La delimitación y el acondicionamiento de las zonas de almacenamiento y depósito de los diferentes materiales, en particular los peligrosos.
- f) La recogida de materiales peligrosos utilizados
- g) El almacenamiento y la eliminación de residuos y escombros.

- h) La adaptación de los diferentes tiempos efectivos a dedicar a las distintas fases del trabajo.
- i) La cooperación entre Contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- j) Las interacciones o incompatibilidades con cualquier otro tipo de trabajo o actividad que se desarrolle de manera próxima.

Protecciones personales:

Cuando los trabajos requieran la utilización de prendas de protección personal, éstas llevarán el sello -CE- y serán adecuadas al riesgo que tratan de paliar, ajustándose en todo a lo establecido en el R.D. 773/97 de 30 de Mayo.

En caso de que un trabajador tenga que realizar un trabajo esporádico en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ir provisto de cinturón de seguridad homologado según (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Manipulación manual de cargas:

No se manipularán manualmente por un solo trabajador más de 25 Kg.

Para el levantamiento de una carga es obligatorio lo siguiente:

Asentar los pies firmemente manteniendo entre ellos una distancia similar a la anchura de los hombros, acercándose lo más posible a la carga.

Flexionar las rodillas, manteniendo la espalda erguida.

Agarrar el objeto firmemente con ambas manos si es posible.

El esfuerzo de levantar el peso lo deben realizar los músculos de las piernas.

Durante el transporte, la carga debe permanecer lo más cerca posible del cuerpo, debiendo evitarse los giros de la cintura.

Para el manejo de cargas largas por una sola persona se actuará según los siguientes criterios preventivos:

Llevará la carga inclinada por uno de sus extremos, hasta la altura del hombro.

Avanzará desplazando las manos a lo largo del objeto, hasta llegar al centro de gravedad de la carga.

Se colocará la carga en equilibrio sobre el hombro.

Durante el transporte, mantendrá la carga en posición inclinada, con el extremo delantero levantado.

Es obligatoria la inspección visual del objeto pesado a levantar para eliminar aristas afiladas.

Es obligatorio el empleo de un código de señales cuando se ha de levantar un objeto entre varios, para aportar el esfuerzo al mismo tiempo. Puede ser cualquier sistema a condición de que sea conocido o convenido por el equipo.

Manipulación de cargas con la grúa

En todas aquellas operaciones que conlleven el empleo de aparatos elevadores, es recomendable la adopción de las siguientes normas generales:

Señalar de forma visible la carga máxima que pueda elevarse mediante el aparato elevador utilizado.

Acoplar adecuados pestillos de seguridad a los ganchos de suspensión de los aparatos elevadores.

Emplear para la elevación de materiales recipientes adecuados que los contengan, o se sujeten las cargas de forma que se imposibilite el desprendimiento parcial o total de las mismas.

Las eslingas llevarán placa de identificación donde constará la carga máxima para la cual están recomendadas.

De utilizar cadenas estas serán de hierro forjado con un factor de seguridad no inferior a 5 de la carga nominal máxima. Estarán libres de nudos y se enrollarán en tambores o polichas adecuadas.

Para la elevación y transporte de piezas de gran longitud se emplearán palonniers o vigas de reparto de cargas, de forma que permita esparcir la luz entre apoyos, garantizando de esta forma la horizontalidad y estabilidad.

El gruísta antes de iniciar los trabajos comprobará el buen funcionamiento de los finales de carrera. Si durante el funcionamiento de la grúa se observara inversión de los movimientos, se dejará de trabajar y se dará cuenta inmediata a la Dirección Técnica de la obra.

NORMATIVA PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA:

ALBAÑILERÍA

Se tendrá en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas a fin de solicitar a la compañía correspondiente el desvío, apantallado o descargo que corresponda.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de suministro de mortero y de manutención de materiales, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de los huecos a se deberá asegurarse el acopio, de vallas o palenques móviles que deberán estar iluminados cada 10 metros.

La construcción de fábrica de ladrillo, se efectuará desde andamios tubulares que se montarán a todo el perímetro de la obra.

El cerramiento de fachadas con ladrillos o bloques de cara vista, jamás se realizará desde andamios colgantes con plataforma de tablonos sobre liras suspendidas de ternales o trócolas. La utilización de andamios metálicos colgados tipo góndola también tiene que ser considerada con carácter restrictivo, por el riesgo potencial que comporta su utilización. Su empleo tiene que estar técnica y documentalmente justificado por el compromiso escrito de la Dirección Facultativa y por la correcta instalación avalada con certificados de mantenimiento preventivo y de control periódico por parte del contratista que tenga adjudicada la realización de ésta partida. Asimismo, el personal que trabaje sobre andamios suspendidos, debe disponer de una amplia experiencia en su utilización, y siempre utilizando el cinturón de seguridad amarrado

mediante dispositivo de retención a una sirga de seguridad y desplazamiento anclada a la estructura del edificio.

Cuando la construcción de la obra de fábrica de ladrillo no pueda ser ejecutada desde andamios tubulares, y si las circunstancias técnicas lo permiten, se efectuará desde el interior de la obra y sobre el forjado, estando protegidos los operarios contra el riesgo de caída de altura, mediante redes horizontales situadas en la planta inmediatamente inferior o redes verticales sujetas a horcas metálicas.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte y elevación de los materiales para la ejecución de éstos trabajos (grúas, cabrestante, uñas portapalets, eslingas, carretilla portapalets, plataformas de descarga, etc.), con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas de vuelo, durante las operaciones de manutención de materiales mediante el empleo de grúa, colocándose señales y balizas convenientemente.

En los accesos a los tajos, se procederá a la formación de zonas de paso mediante pasarelas de 0,60 m de anchura mínima, compuestas por tablonces con objeto de que las personas que circulen no tengan que hacerlo por encima de los bloques, ferralla, viguetas y bovedillas. Estas plataformas estarán formadas por tableros de longitud tal que abarquen, como mínimo, tres viguetas.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

No se suprimirán de los andamios los atirantamientos o los arriostamientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Las plataformas de trabajo estarán dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, o escalera de acceso completamente equipada sobre estructura tubular y deberá estar convenientemente arriostada, de forma que se garantice su estabilidad. En andamios de estructura tubular, los accesos a los distintos niveles, se realizarán por medio de sus correspondientes escaleras inclinadas interiores, dotadas con trampillas de acceso abatibles en cada plataforma horizontal.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes, marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés o clausurando los huecos horizontales, de manera que se evite la exposición a caída de altura.

CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Se efectuará un estudio de habilitación de las zonas de montaje de cerrajería, para prever la colocación de plataformas, andamios, zonas de paso y formas de acceso, y poder utilizarlos de forma conveniente.

Se comprobará la situación, estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra del los perfiles y piezas, con antelación a su utilización.

La estabilidad de los elementos estructurales, tanto en su presentación como en su ensamblaje definitivo, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Taller y por el Encargado de los trabajos de Montaje por parte del Contratista Principal.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

En los trabajos de soldadura sobre perfiles situados a más de 2 m de altura, se emplearán torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar convenientemente arriostrada, de forma que se garantice su estabilidad.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas, mantas ignífugas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, o condenando los huecos horizontales, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

ENCOFRADO DE JÁCENAS, VIGAS Y PILARES

Entre otros aspectos, en esta actividad se deberán de haber ponderado la posibilidad de adoptar alguna de las siguientes alternativas:

Análisis de la posibilidad de prefabricación de las jácenas y vigas sobre plano de trabajo horizontal y a nivel del suelo, para su posterior izado emplazamiento y

macizado con el ábaco y el capitel de los pilares, en evitación de encofrados in situ y de trabajos en altura.

Estudio de la posibilidad alternativa de sustituir las jácenas y vigas de hormigón por perfiles de estructura metálica.

Tender a la normalización y repetitividad del tipo de vanos y luces a cubrir para racionalizar el tipo de encofrado, hacerlo más seguro, amortizable y reducir adaptaciones artesanales y manipulaciones perfectamente prescindibles en obra.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de tabla de madera y tablonos, potenciando la utilización de encofrados modulares de sopandas prefabricadas y piel encofrante de metal o tablero fenólico. O bien mediante el empleo de moldes integrales metálicos tipo monobloque, dotados en origen de plataformas de trabajo, escaleras y estabilizadores totalmente protegidos.

Se deberá haber tenido en cuenta la existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

Revisión de los planos del proyecto y de obra.

Replanteo.

Maquinaria y herramientas adecuadas.

Andamios, cimbras y apeos.

Encofrados (ubicación, alineación, posibles asientos, estabilidad, aberturas de inspección, preparación de superficie, caída libre del hormigón y su influencia en las armaduras, espacio suficiente para el trabajo de ferralla en su interior, limpieza).

Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.

Aberturas no incluidas en los planos.

Condiciones de almacenamiento de los materiales.

Previsión de las juntas de dilatación.

Los trabajos no se iniciarán cuando llueva intensamente, nieve y si se han de realizar desplazamientos con grúa en presencia de rachas de viento superiores a 50 Km/h.

Los huecos horizontales que puedan quedar al descubierto sobre el terreno a causa de los trabajos de encofrado, cuyas dimensiones puedan permitir la caída de personas a su interior, deberán ser condenados al nivel de la cota de trabajo instalando si es preciso pasarelas completas y reglamentarias para los viandantes o personal de obra. Esta norma deberá cumplirse cuando existan esperas posicionadas verticalmente.

La estabilidad de los encofrados de jácenas y vigas realizados in situ, debe ser absoluta y certificada documentalmente por el Jefe de Equipo de Encofrados y por el Encargado de los trabajos por parte del Contratista Principal.

Durante el izado y la colocación de los paneles de encofrado, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura o de la pantalla de encofrar siempre que ésta esté perfectamente apuntalada.

No se suprimirán de los encofrados los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

No se dejarán nunca clavos en las maderas.

Cuando se realicen trabajos en niveles superpuestos se protegerán a los trabajadores de los niveles inferiores con redes marquesinas rígidas o elementos de protección equivalentes.

Cuando por el proceso productivo se tengan que retirar las redes de seguridad, se realizará simultaneando este proceso con la colocación de barandillas y rodapiés, de manera que se evite la existencia de aberturas sin protección.

Para el encofrado de jácenas y elementos estructurales horizontales y su posterior hormigonado, por encima de 2 m sobre el nivel de forjado inferior, se utilizarán plataformas que estarán debidamente arriostradas sobre la cimbra, dotadas de barandillas y rodapié en su contorno y de un acceso seguro.

En la construcción de las escaleras fijas se procurará que éstas se realicen en su totalidad, dotadas de peldañeado definitivo y protección lateral en previsión de caídas por el hueco de escaleras, a fin de que puedan ser utilizadas por los operarios en sus desplazamientos de una planta a otra.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO CON CUBILOTE

En la zona de carga del cubilote o tolva, contigua a la hormigonera, se dispondrá de un resguardo lateral en previsión de vertidos intempestivos de hormigón.

La altura máxima de vertido no debe superar 1,5 m si no se desea exponerse a salpicaduras incontroladas y a la disgregación de los áridos que intervienen en la composición del hormigón.

El operario que actúe sobre el mecanismo de apertura de descarga de la tolva se mantendrá alejado en todo momento de la trayectoria que la misma y esperará a que ésta deje de pendular para acercarse y abrir para el vertido.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser protegido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda), en

vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 k/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

Las rampas para el movimiento de camiones o maquinaria, serán de un ancho mínimo de 4,5 metros ampliándose a 6 m en las curvas y sus pendientes no serán mayores de 12% y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad del vehículo.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del hormigón, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

Cuando la descarga del hormigón sobre el cubilote transportado por la grúa, se realice desde un camión hormigonera, el camionero y el ayudante se situarán en un lugar alejado de la zona de descarga estando siempre pendiente de la evolución del mismo. Al desplegar la canaleta para el vertido del hormigón, nunca se deberá situar el operario en la trayectoria de giro de la misma, a fin de evitar cualquier tipo de golpes o atrapamientos.

ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS.

Se procurará proyectar con tendencia a la supresión de operaciones y trabajos que puedan realizarse en taller, eliminando de esta forma la exposición de los trabajadores a riesgos innecesarios.

La existencia o no de conducciones eléctricas aéreas.

La Coordinación de seguridad y salud, la Dirección Facultativa conjuntamente con el máximo Responsable Técnico del Contratista a pie de obra deberán comprobar previamente el conjunto de los siguientes aspectos:

Revisión de los planos del proyecto y de obra.

Replanteo.

Maquinaria y herramientas adecuadas.

Andamios, cimbras y apeos.
Soldaduras.
Colocación de elementos auxiliares embebidos en el hormigón.
Aberturas no incluidas en los planos.
Condiciones de almacenamiento de los materiales.
Previsión de las juntas de dilatación.

La Dirección Facultativa informará al constructor de los riesgos y dificultades que, si bien están minimizados, no se han podido solventar en fase de proyecto. Mediante el Estudio de Seguridad, el constructor debe realizar un Plan de seguridad en el que se prevea, lo más detalladamente posible, como reducir al mínimo estos riesgos.

Procurar que los distintos elementos ensamblables utilizados para realizar las operaciones tradicionales de montaje, así como la plataforma de apoyo y de trabajo del operario, estén a la altura en que se ha de trabajar con ellos. Cada vez que se sube o se baja una pieza o se desplaza un operario para recogerla, existe la posibilidad de evitar una manipulación y/o un desplazamiento.

Acoratar en lo posible las distancias a recorrer por el material manipulado evitando estacionamientos intermedios entre el lugar de partida del material de montaje y el emplazamiento definitivo de su puesta en obra.

Se comprobará la situación estado y requisitos de los medios de transporte, elevación y puesta en obra de los perfiles y las máquinas, con antelación a su utilización.

Se restringirá el paso de personas bajo las zonas afectadas por el montaje y las soldaduras, colocándose señales y balizas que adviertan del riesgo.

La descarga de los perfiles, soportes y cerchas, se efectuará teniendo cuidado de que las acciones dinámicas repercutan lo menos posible sobre la estructura en construcción.

Durante el izado y la colocación de los elementos estructurales y/o máquinas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad (seguricable), en previsión de la rotura de los ganchos o ramales de las eslingas de transporte.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y su plataforma de apoyo no disponga de protecciones colectivas en previsión de caídas, deberá estar equipado con un cinturón de seguridad homologado (de sujeción o anticaídas según proceda) unido a sirga de desplazamiento convenientemente afianzada a puntos sólidos de la estructura siempre que esté perfectamente arriostrada.

No se suprimirán de los elementos estructurales, los atirantamientos o los arriostramientos en tanto en cuanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

En los trabajos de soldadura sobre lugares situados a más de 2 m de altura, se emplearán, a ser posible, torretas metálicas ligeras, dotadas con barandillas perimetrales reglamentarias, en la plataforma, tendrá escalera de "gato" con aros salvavidas o criolina de seguridad a partir de 2 m de altura sobre el nivel del suelo, y deberá estar debidamente arriostrada de forma que se garantice la estabilidad. Las plataformas elevadoras de trabajo portátiles, son la solución ideal para trabajos en cotas medias (hasta 10 m generalmente).

No se instalarán andamios en las proximidades de líneas en tensión. Se pueden estimar como correctas las siguientes distancias de seguridad: 3 m para líneas de hasta 5.000 V y 5 m por encima de 5.000 V.

EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

La Coordinación de Seguridad y Salud en fase de proyecto deberá tener en cuenta en fase de proyecto, todos aquellos aspectos del proceso productivo que, de una u otra forma, pueden poner en peligro la salud e integridad física de los trabajadores o de terceras personas ajenas a la obra. Estos aspectos de carácter técnico son los siguientes:

La existencia o no de conducciones eléctricas o de gas a fin de solicitar a la compañía correspondiente la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Planos de la existencia de colectores, desagües y galerías de servicio.

Estudio geológico y geofísico del terreno en el que se va a proceder a la excavación a fin de detectar la presencia de cables o conducciones subterráneas.

Estudio de las edificaciones colindantes de la zona a excavar.

Estudio de la climatología del lugar a fin de controlar el agua tanto subterránea como procedente de lluvia.

Detección de pequeñas cavidades por medio de estudios microgravimétricos.

Presencia de árboles colindantes con raíces profundas que pueden posibilitar el desprendimiento de la masa de terreno asentado.

Con todos estos datos, se seleccionarán las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que ejecutan la obra.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas, sumideros de alcantarillado, farolas etc.

Deberán estar perfectamente localizados todos los servicios afectados, ya sea de agua, gas o electricidad que puedan existir dentro del radio de acción de la obra de excavación, y gestionar con la compañía suministradora su desvío o su puesta fuera de servicio.

La zona de trabajo estará rodeada de una valla o verja de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde de la excavación no menor de 1,50 m.

Cuando sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de la excavación se dispondrá de vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 metros con puntos de luz portátil y grado de protección no menor de IP-44 según UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando se tengan que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y batiéndolos en última instancia.

Se dispondrá en obra, para proporcionar en cada caso, el equipo indispensable y necesario, tales como palas, picos, barras, así como tablones, puntales, y las prendas de protección individual como cascos, gafas, guantes, botas de seguridad homologadas, impermeables y otros medios que puedan servir para eventualidades o socorrer y evacuar a los operarios que puedan accidentarse.

Las excavaciones de zanjas se ejecutarán con una inclinación de talud adecuada a las características del terreno, debiéndose considerar peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.

En las excavaciones de zanjas se podrán emplear bermas escalonadas, con mesetas no mayores de 1,30 m en cortes actualizados del terreno con ángulo entre 60° y 90° para una altura máxima admisible en función el peso específico del terreno y de la resistencia del mismo.

Cuando no sea posible emplear taludes como medidas de protección contra desprendimiento de tierras en la excavación de zanjas y haya que realizar éstas mediante cortes verticales, deberán ser entibadas sus paredes a una profundidad igual o superiores a 1,30 m.

En cortes de profundidad mayor de 1,30 m las entibaciones deberán sobrepasar, como mínimo 20 centímetro el nivel superior del terreno y 75 centímetros en el borde superior de laderas.

En general las entibaciones se quitarán cuando a juicio de la Dirección Facultativa ya no sean necesarias y por franjas horizontales empezando siempre por la parte inferior del corte.

Se evitará golpear la entibación durante las operaciones de excavación. Los codales, o elementos de la misma, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni se utilizarán para la suspensión de conducciones o apoyo de cargas.

No deben retirarse las medidas de protección de una excavación mientras haya operarios trabajando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno.

En excavaciones de profundidad superior a 1,30 m, siempre que hayan operarios trabajando en su interior, se mantendrá uno siempre de retén en el exterior que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. disponiendo de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Siempre que sea previsible el paso de peatones o vehículos junto al borde de las zonas de desbroce con corte del terreno, se dispondrán vallas o palenques móviles que se iluminarán cada 10 m con puntos de luz portátil y grado de protección conforme a norma UNE 20.324.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando los vehículos circulen en dirección normal al corte, la zona acotada se ampliará en esa dirección a dos veces la profundidad del corte y no menos de 4 m cuando sea precisa la señalización vial de reducción de velocidad.

El acopio de materiales y las tierras extraídas en desmontes con cortes de profundidad superior a 1,30 m, se dispondrá a distancia no menor de 2 m del borde de corte. Cuando las tierras extraídas estén contaminadas, se desinfectarán, en la medida de lo posible, así como la superficie de las zonas desbrozadas.

Los huecos horizontales que puedan aparecer en el terreno a causa de los trabajos, cuyas dimensiones sean suficientes para permitir la caída de un trabajador, deberán ser tapados al nivel de la cota de trabajo.

Siempre que la posibilidad de caída de altura de un operario sea superior a 2 m, éste utilizará cinturón de sujeción amarrado a punto sólido.

No se suprimirán los elementos atirantados o de arriostramiento en tanto no se supriman o contrarresten las tensiones que inciden sobre ellos.

Se evitará la formación de polvo regando ligeramente la superficie a desbrozar así como las zonas de paso de vehículos rodados.

Se procederá al atirantado de aquellos árboles de gran porte o apuntalados y reforzados los elementos verticales o masas rocosas que eventualmente durante alguna parte de la operación de saneo y retirada, amenacen con equilibrio inestable. Especialmente se reforzará esta medida si la situación se produce por interrupción del trabajo al finalizar la jornada.

Los artefactos o ingenios bélicos que pudieran aparecer, deberán ponerse inmediatamente en conocimiento de la Comandancia más próxima de la Guardia Civil.

La aparición de depósitos o canalizaciones enterradas, así como filtraciones de productos químicos o residuos de plantas industriales próximas al solar a desbrozar, deben ser puestos en conocimiento de la Dirección Facultativa de la obra, para que tome las decisiones oportunas en cuanto a mediciones de toxicidad, límites de explosividad o análisis complementarios, previos a la continuación de los trabajos. De la misma forma se procederá ante la aparición de minas, simas, corrientes subterráneas, pozos, etc.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

La Dirección Técnica de la obra habrá planificado los trabajos seleccionando las técnicas más adecuadas a emplear en cada caso concreto, y las que mayores garantías de seguridad ofrezca a los trabajadores que realizan el vertido del hormigón. Se habrá ponderado la posibilidad de semi-prefabricación en la propia obra o prefabricación de elementos de hormigón armado en planta exterior a la obra acondicionada técnicamente para ello.

Se estudiará la necesidad de utilizar uno u otro medio de hormigonado, primando sobre cualquier otro criterio, la garantía de la seguridad de los trabajadores al realizar su puesta en obra.

En general las vallas o palenques acotarán no menos de 1 m el paso de peatones y 2 m el de vehículos.

Cuando sea imprescindible que un vehículo durante el vertido directo se acerque al borde de la zanja o talud, se dispondrán de topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Estos topes deberán estar colocados antes de las operaciones de vertido de hormigón. Las maniobras de los camiones hormigonera deberán ser dirigidas por un operario competente.

Los conductores se apearán de los vehículos, para la descarga del material, y se ocuparán de la manipulación de los mandos para efectuar dicha operación.

El operario que despliegue el canal de vertido de hormigón, del camión hormigonera, deberá prestar sumo cuidado para no verse expuesto a amputaciones traumáticas por cizallamiento en la operación de basculamiento y encaje de los módulos de prolongación.

Se asignará al equipo de trabajadores, unas distancias mínimas de separación entre operarios, en función de los medios auxiliares que estén haciendo servir, para que no se produzcan alcances e interferencias entre ellos.

En los casos en los que se utilice el motovolquete para el transporte y vertido del hormigón al interior de la zanja, se deberá tener en cuenta las siguientes prescripciones de seguridad:

Nunca se verterá directamente en la zanja, sino al borde de la misma, y procurando siempre que el motovolquete descansa sobre el terreno.

Se colocarán topes junto a las zanjas para las ruedas delanteras.

Se habrá comprobado previamente que están colocados el pórtingo antivuelco sobre el conductor, los contrapesos adecuados sobre el eje trasero de las ruedas directoras del motovolquete, y que la palanca de accionamiento del basculante no tiene el engalce y el muelle de recuperación desgastados por el uso.

Si se hormigona en taludes más acentuados que el adecuado a las características del terreno, o bien se lleven a cabo mediante bermas que no reúnan las condiciones indicadas, se dispondrá, a criterio de la Dirección Facultativa, de un apuntalamiento, que por su forma y materiales empleados ofrezcan absoluta seguridad, de acuerdo con las características del terreno. Se prohibirá realizar labores de hormigonado a pie de taludes que presente síntomas de inestabilidad.

Las cimbras y encofrados deben ser calculados para las cargas máximas previsibles y en las condiciones más desfavorables, teniendo presente los esfuerzos dinámicos que se originan durante el vertido, y no se retirarán en tanto no finalice los trabajos, y se tenga absoluta certeza de que el hormigón ha adquirido su curado mínimo autoportante.

Cuando un trabajador tenga que realizar su trabajo en alturas superiores a 2 m y no pueda ser difundido mediante protecciones colectivas adecuadas, deberá ser provisto de cinturón de seguridad (de sujeción o anticaídas según proceda), en vigencia de utilización (no caducada), con puntos de anclaje no improvisados, sino previstos en proyecto y en la planificación de los trabajos, debiendo acreditar previamente que ha recibido la formación suficiente por parte de sus mandos jerárquicos, para ser utilizado restrictivamente, pero con criterio.

No deben retirarse los elementos de contención de paramentos de una excavación, mientras deban permanecer en su interior operarios hormigonando a una profundidad igual o superior a 1,30 m bajo el nivel del terreno. En este tipo de tarea deberá mantenerse siempre un operario de retén en el exterior, que podrá actuar como ayudante de trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

Se evitará golpear el encofrado durante las operaciones de hormigonado. Los puntales, sopandas, tableros, cimbras o elementos de moldeo y contención del hormigón, no se utilizarán para el ascenso o el descenso, ni para la suspensión de conducciones o cargas dinámicas.

Las zanjas superiores a 1,30 m de profundidad, en las que se tengan que realizar trabajos de hormigonado estarán provistas de escaleras preferentemente metálicas, que rebasen en un metro el nivel superior del corte. Se dispondrá de una escalera por cada 30 metros de zanja abierta o fracción de este valor, que deberá estar libre de obstáculos y correctamente arriostrada.

Una vez vertido el hormigón en el cimiento, con una pala mecánica o bien manualmente, se procederá a su extendido horizontal por tongadas.

En operaciones de vertido manual de los hormigones mediante carretilla, la superficie por donde pasen las mismas estará limpia y libre de obstáculos.

Como norma general se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o exista viento con una velocidad superior a 50 km/h, en este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse.

MONTAJE DE GRÚAS-TORRE

Debe preverse la preparación previa del terreno recordando que se trata de un transporte de gran tonelaje y de elementos de gran longitud.

Se montará siguiendo expresamente todas las maniobras que el fabricante establece para ese modelo y marca, sin omitir o cambiar los medios auxiliares y de seguridad recomendados. Ante la gran variedad de los modelos existentes resulta imposible recoger todas las maniobras posibles de montaje.

Las maniobras previas de montaje a nivel del suelo, entrañan riesgos de manipulación y transportes de elementos muy pesados

El montaje de la flecha y contraflecha se seguirá del crecimiento en altura o telescopaje de la torre con riesgos de desplome y vuelco de la misma, por lo que toda la zona de maniobra deberá estar libre de personas y convenientemente señalizada.

El cableado de alimentación eléctrica de la grúa torre será aéreo sobre postes o enterrado a un mínimo de 40 cm. y en ambos casos se señalará la zona adecuadamente.

Los carriles de la grúa torre se unirán entre sí mediante cordón de soldadura o mediante doble presilla sujeta mediante pasadores roscados. La unión de los raíles a las traviesas se realizará de forma firme y bajo cada unión de raíles siempre habrá una traviesa y dispondrán de tope en los finales de recorrido (nunca se utilizarán las traviesas como tope, pero sí bajo el tope.

El balasto y las traviesas sobresaldrán lateralmente a cada lado de la vía para mejorar la estabilidad de la grúa torre.

Los carriles estarán conectados eléctricamente mediante cables desnudos para garantizar la continuidad eléctrica de la vía (Están garantizadas en el caso de raíles soldados.

La estabilidad de la grúa y del camino de rodadura debe estar constantemente asegurada por la resistencia del suelo, de los medios de amarre y por la correcta ejecución de lastres y contrapesos.

Deberá alcanzarse en nivelaciones longitudinales y transversales de los carriles de manera que no se sobrepasen irregularidades superiores al 1/1000.

En cualquier caso como indica el R.D. 1627/97 de 24 de Octubre deberán ser de buen diseño y construcción y tener una resistencia suficiente para el uso al que estén destinados, instalarse y utilizarse correctamente, mantenerse en buen estado de funcionamiento, y no ser utilizados para fines distintos al que estén destinados.

1.16. DIRECTRICES GENERALES PARA LA PREVENCIÓN DE RIESGOS DORSOLUMBARES.

En la aplicación de lo dispuesto en el anexo del R.D. 487/97 se tendrán en cuenta, en su caso, los métodos o criterios a que se refiere el apartado 3 del artículo 5 del Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

1. Características de la carga.

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

2. Esfuerzo físico necesario.

Un esfuerzo físico puede entrañar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando es demasiado importante.

Cuando no puede realizarse más que por un movimiento de torsión o de flexión del tronco.

Cuando puede acarrear un movimiento brusco de la carga.

Cuando se realiza mientras el cuerpo está en posición inestable.

Cuando se trate de alzar o descender la carga con necesidad de modificar el agarre.

3. Características del medio de trabajo.

Las características del medio de trabajo pueden aumentar el riesgo, en particular dorsolumbar en los casos siguientes:

Cuando el espacio libre, especialmente vertical, resulta insuficiente para el ejercicio de la actividad de que se trate.

Cuando el suelo es irregular y, por tanto, puede dar lugar a tropiezos o bien es resbaladizo para el calzado que lleve el trabajador.

Cuando la situación o el medio de trabajo no permite al trabajador la manipulación manual de cargas a una altura segura y en una postura correcta.

Cuando el suelo o el plano de trabajo presentan desniveles que implican la manipulación de la carga en niveles diferentes.

Cuando el suelo o el punto de apoyo son inestables.

Cuando la temperatura, humedad o circulación del aire son inadecuadas.
Cuando la iluminación no sea adecuada.
Cuando exista exposición a vibraciones.

4. Exigencias de la actividad.

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral.
Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación.
Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte.
Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

5. Factores individuales de riesgo.

Constituyen factores individuales de riesgo:
La falta de aptitud física para realizar las tareas en cuestión.
La inadecuación de las ropas, el calzado u otros efectos personales que lleve el trabajador.
La insuficiencia o inadaptación de los conocimientos o de la formación.
La existencia previa de patología dorsolumbar.

1.17. MANTENIMIENTO PREVENTIVO.

Vías de circulación y zonas peligrosas:

- a) Las vías de circulación, incluidas las escaleras, las escaleras fijas y los muelles y rampas de carga deberán estar calculados, situados, acondicionado y preparados para su uso de manera que se puedan utilizar fácilmente, con toda seguridad y conforme al uso al que se les haya destinado y de forma que los trabajadores empleados en las proximidades de estas vías de circulación no corran riesgo alguno.
- b) Las dimensiones de las vías destinadas a la circulación de personas o de mercancías, incluidas aquellas en las que se realicen operaciones de carga y descarga, se calcularán de acuerdo con el número de personas que puedan utilizarlas y con el tipo de actividad.
Cuando se utilicen medios de transporte en las vías de circulación, se deberá prever una distancia de seguridad suficiente o medios de protección adecuados para las demás personas que puedan estar presentes en el recinto.
Se señalarán claramente las vías y se procederá regularmente a su control y mantenimiento.
- c) Las vías de circulación destinada a los vehículos deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, portones, pasos de peatones, corredores y escaleras.
- d) Si en la obra hubiera zonas de acceso limitado, dichas zonas deberán estar equipadas con dispositivos que eviten que los trabajadores no autorizados puedan penetrar en ellas. Se deberán tomar todas las medidas adecuadas para proteger a los trabajadores que estén autorizados a penetrar en las zonas de peligro. Estas zonas deberán estar señalizadas de modo claramente visible.

Mantenimiento de la maquinaria y equipos:

Colocar la máquina en terreno llano.

Bloquear las ruedas o las cadenas.

Apoyar en el terreno el equipo articulado. Si por causa de fuerza mayor ha de mantenerse levantado, deberá inmovilizarse adecuadamente.

Desconectar la batería para impedir un arranque súbito de la máquina.

No permanecer entre las ruedas, sobre las cadenas, bajo la cuchara o el brazo.

No colocar nunca una pieza metálica encima de los bornes de la batería.

No utilizar nunca un mechero o cerillas para iluminar el interior del motor.

Disponer en buen estado de funcionamiento y conocer el manejo del extintor.

Conservar la máquina en un estado de limpieza aceptable.

Mantenimiento de la maquinaria en el taller de obra:

Antes de empezar las reparaciones, es conveniente limpiar la zona a reparar.

No limpiar nunca las piezas con gasolina, salvo en local muy ventilado.

No fumar.

Antes de empezar las reparaciones, quitar la llave de contacto, bloquear la máquina y colocar letreros indicando que no se manipulen los mecanismos.

Si son varios los mecánicos que deban trabajar en la misma máquina, sus trabajos deberán ser coordinados y conocidos entre ellos.

Dejar enfriar el motor antes de retirar el tapón del radiador.

Bajar la presión del circuito hidráulico antes de quitar el tapón de vaciado, así mismo cuando se realice el vaciado del aceite, comprobar que su temperatura no sea elevada.

Si se tiene que dejar elevado el brazo del equipo, se procederá a su inmovilización mediante tacos, cuñas o cualquier otro sistema eficaz, antes de empezar el trabajo.

Tomar las medidas de conducción forzada para realizar la evacuación de los gases del tubo de escape, directamente al exterior del local.

Cuando deba trabajarse sobre elementos móviles o articulados del motor (p.e. tensión de las correas), éste estará parado.

Antes de arrancar el motor, comprobar que no ha quedado ninguna herramienta, trapo o tapón encima del mismo.

Utilizar guantes que permitan un buen tacto y calzado de seguridad con piso antideslizante.

Mantenimiento de los neumáticos:

Para cambiar una rueda, colocar los estabilizadores.

No utilizar nunca la pluma o la cuchara para levantar la máquina.

Utilizar siempre una caja de inflado, cuando la rueda esté separada de la máquina.

Cuando se esté inflando una rueda no permanecer enfrente de la misma sino en el lateral junto a la banda de rodadura, en previsión de proyección del aro por sobrepresión.

No cortar ni soldar encima de una llanta con el neumático inflado.

En caso de transmisión hidráulica se revisarán frecuentemente los depósitos de aceite hidráulico y las válvulas indicadas por el fabricante. El aceite a emplear será el indicado por el fabricante.

MANTENIMIENTO PREVENTIVO GENERAL

Mantenimiento preventivo:

El articulado y Anexos del R.D. 1215/97 de 18 de Julio indica la obligatoriedad por parte del empresario de adoptar las medidas preventivas necesarias para que los equipos de trabajo que se pongan a disposición de los trabajadores sean adecuados al

trabajo que deba realizarse y convenientemente adaptados al mismo, de forma que garanticen la seguridad y salud de los trabajadores al utilizarlos.

Si esto no fuera posible, el empresario adoptará las medidas adecuadas para disminuir esos riesgos al mínimo.

Como mínimo, sólo deberán ser utilizados equipos que satisfagan las disposiciones legales o reglamentarias que les sean de aplicación y las condiciones generales previstas en el Anexo I.

Cuando el equipo requiera una utilización de manera o forma determinada se adoptarán las medidas adecuadas que reserven el uso a los trabajadores especialmente designados para ello.

El empresario adoptará las medidas necesarias para que mediante un mantenimiento adecuado, los equipos de trabajo se conserven durante todo el tiempo de utilización en condiciones tales que satisfagan lo exigido por ambas normas citadas.

Son obligatorias las comprobaciones previas al uso, las previas a la reutilización tras cada montaje, tras el mantenimiento o reparación, tras exposiciones a influencias susceptibles de producir deterioros y tras acontecimientos excepcionales.

Todos los equipos, de acuerdo con el artículo 41 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95), estarán acompañados de instrucciones adecuadas de funcionamiento y condiciones para las cuales tal funcionamiento es seguro para los trabajadores.

Los artículos 18 y 19 de la citada Ley indican la información y formación adecuadas que los trabajadores deben recibir previamente a la utilización de tales equipos.

El constructor, justificará que todas las máquinas, herramientas, máquinas herramientas y medios auxiliares, tienen su correspondiente certificación -CE- y que el mantenimiento preventivo, correctivo y la reposición de aquellos elementos que por deterioro o desgaste normal de uso, haga desaconsejar su utilización sea efectivo en todo momento.

Los elementos de señalización se mantendrán en buenas condiciones de visibilidad y en los casos que se considere necesario, se regarán las superficies de tránsito para eliminar los ambientes pluvígenos, y con ello la suciedad acumulada sobre tales elementos.

La instalación eléctrica provisional de obra se revisará periódicamente, por parte de un electricista, se comprobarán las protecciones diferenciales, magnetotérmicos, toma de tierra y los defectos de aislamiento.

En las máquinas eléctricas portátiles, el usuario revisará diariamente los cables de alimentación y conexiones; así como el correcto funcionamiento de sus protecciones.

Las instalaciones, máquinas y equipos, incluidas las de mano, deberán:

- 1) Estar bien proyectados y contruidos teniendo en cuenta los principios de la ergonomía.
- 2) Mantenerse en buen estado de funcionamiento.
- 3) Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

4) Ser manejados por trabajadores que hayan sido formados adecuadamente.

Las herramientas manuales serán revisadas diariamente por su usuario, reparándose o sustituyéndose según proceda, cuando su estado denote un mal funcionamiento o represente un peligro para su usuario. (mangos agrietados o astillados).

MANTENIMIENTO PREVENTIVO PARTICULAR A CADA FASE DE OBRA

ALBAÑILERÍA

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

ENCOFRADO DE JÁCENAS Y VIGAS

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará que todos los elementos del encofrado están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y encofrados, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Antes de la puesta en marcha se comprobará siempre el estado del disco de la sierra circular y el correcto emplazamiento y articulación de sus protectores y resguardos.

Se revisará periódicamente el estado de los cables y ganchos utilizados para el transporte de cargas.

ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO CON CUBILOTE

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

En el cubilote o tolva, el sistema de cierre podrá ser de compuerta basculante, accionada mediante palanca, o vivalva con apertura de volante. En cualquiera de los dos casos se deberá mantener en buen estado mecánico de funcionamiento, revisándolo diariamente y engrasándolo con cierta periodicidad. Finalizado el vertido del hormigón, deberá regarse interior y exteriormente para que no fragüe la lechada.

ESTRUCTURAS METÁLICAS. COLOCACIÓN DE PERFILES Y CERCHAS

Se revisará diariamente el estado del cable de los aparatos de elevación, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía así como las eslingas.

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Realizar el mantenimiento preventivo de la grúa de conformidad a la ITC-AEM2 sobre grúas torre.

Se asegurará de que todos los elementos de la estructura metálica en fase de montaje, están firmemente sujetos antes de abandonar el puesto de trabajo.

Se revisarán diariamente la estabilidad y buena colocación de los andamios, apeos y cables de atirantado, así como el estado de los materiales que lo componen, antes de iniciar los trabajos.

Se inspeccionará periódicamente los cables e interruptores diferenciales de la instalación eléctrica.

Se comprobará siempre antes de su puesta en marcha, el estado del disco de la tronadora circular y de la esmeriladora manual.

Diariamente, antes de poner en funcionamiento el equipo de soldadura, se revisarán por los usuarios, los cables de alimentación, conexiones, pinzas, y demás elementos del equipo eléctrico.

Diariamente el responsable del tajo, antes de iniciar el trabajo, comprobará la estabilidad de los andamios y sus accesos.

EXCAVACIÓN MECÁNICA A CIELO ABIERTO

Efectuar al menos trimestralmente una revisión a fondo de los elementos de los aparatos de elevación, prestando especial atención a cables, frenos, contactos eléctricos y sistemas de mando.

Se revisarán diariamente las entibaciones antes de iniciar los trabajos.

Se extremará esta precaución cuando los trabajos hayan estado interrumpidos más de un día y/o de alteraciones atmosféricas de lluvia o heladas.

HORMIGONADO DE CIMIENTOS POR VERTIDO DIRECTO

En el caso de vibradores neumáticos, se controlará diariamente el estado de las mangueras y tuberías vástagos y de aguja.

1.18. INSTALACIONES GENERALES DE HIGIENE EN LA OBRA.

Servicios higiénicos:

a) Cuando los trabajadores tengan que llevar ropa especial de trabajo deberán tener a su disposición vestuarios adecuados.

Los vestuarios deberán ser de fácil acceso, tener las dimensiones suficientes y disponer de asientos e instalaciones que permitan a cada trabajador poner a secar, si fuera necesario, su ropa de trabajo.

Cuando las circunstancias lo exijan (por ejemplo, sustancias peligrosas, humedad, suciedad), la ropa de trabajo deberá guardarse separada de la ropa de calle y de los efectos personales.

Cuando los vestuarios no sean necesarios, en el sentido del párrafo primero de este apartado, cada trabajador deberá poder disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

b) Cuando el tipo de actividad o la salubridad lo requieran, lo requieran, se deberán poner a disposición de los trabajadores duchas apropiadas y en número suficientes.

Las duchas deberán tener dimensiones suficientes para permitir que cualquier trabajador se asee sin obstáculos y en adecuadas condiciones de higiene.

Las duchas deberán disponer de agua corriente, caliente y fría. Cuando, con arreglo al párrafo primero de este apartado, no sean necesarias duchas, deberán tener lavabos

suficientes y apropiados con agua corriente, caliente si fuese necesario cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios.

Si las duchas o los lavabos y los vestuarios estuvieren separados, la comunicación entre uno y otros deberá ser fácil

c) Los trabajadores deberán disponer en las proximidades de sus puestos de trabajo de los locales de descanso, de los vestuarios y de las duchas o lavabos, de locales especiales equipados con un núm. suficiente de retretes y de lavabos.

d) Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes estarán separados para hombres y mujeres, o deberán preverse una utilización por separado de los mismos.

Locales de descanso o de alojamiento:

a) Cuando lo exijan la seguridad o la salud de los trabajadores, en particular debido al tipo de actividad o el número de trabajadores, y por motivo de alejamiento de la obra, los trabajadores deberán poder disponer de locales de descanso y, en su caso, de locales de alojamiento de fácil acceso.

b) Los locales de descanso o de alojamiento deberán tener unas dimensiones suficientes y estar amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores.

c) Cuando no existan estos tipos de locales se deberá poner a disposición del personal otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante la interrupción del trabajo.

d) Cuando existan locales de alojamiento dichos, deberán disponer de servicios higiénicos en número suficiente, así como de una sala para comer y otra de esparcimiento.

Dichos locales deberán estar equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo acordes al número de trabajadores, y se deberá tener en cuenta, en su caso, para su asignación, la presencia de trabajadores de ambos sexos.

e) En los locales de descanso o de alojamiento deberán tomarse medidas adecuadas de protección para los no fumadores contra las molestias debidas al humo del tabaco.

1.19. VIGILANCIA DE LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS EN LA OBRA.

Indica la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (ley 31/95 de 8 de Noviembre), en su art. 22 que el Empresario deberá garantizar a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes a su trabajo. Esta vigilancia solo podrá llevarse a efecto con el consentimiento del trabajador exceptuándose, previo informe de los representantes de los trabajadores, los supuestos en los que la realización de los reconocimientos sea imprescindible para evaluar los efectos de las condiciones de trabajo sobre la salud de los trabajadores o para verificar si el estado de la salud de un trabajador puede constituir un peligro para sí mismo, para los demás trabajadores o para otras personas relacionadas con la empresa o cuando esté establecido en una disposición legal en relación con la protección de riesgos específicos y actividades de especial peligrosidad.

En todo caso se optará por aquellas pruebas y reconocimientos que produzcan las mínimas molestias al trabajador y que sean proporcionadas al riesgo.

Las medidas de vigilancia de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo respetando siempre el derecho a la intimidad y a la dignidad de la persona del trabajador y la confidencialidad de toda la información relacionada con su estado de salud. Los resultados de tales reconocimientos serán puestos en conocimiento de los trabajadores afectados y nunca podrán ser utilizados con fines discriminatorios ni en perjuicio del trabajador.

El acceso a la información médica de carácter personal se limitará al personal médico y a las autoridades sanitarias que lleven a cabo la vigilancia de la salud de los trabajadores, sin que pueda facilitarse al empresario o a otras personas sin conocimiento expreso del trabajador.

No obstante lo anterior, el empresario y las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención serán informados de las conclusiones que se deriven de los reconocimientos efectuados en relación con la aptitud del trabajador para el desempeño del puesto de trabajo o con la necesidad de introducir o mejorar las medidas de prevención y protección, a fin de que puedan desarrollar correctamente sus funciones en materias preventivas.

En los supuestos en que la naturaleza de los riesgos inherentes al trabajo lo haga necesario, el derecho de los trabajadores a la vigilancia periódica de su estado de salud deberá ser prolongado más allá de la finalización de la relación laboral, en los términos que legalmente se determinen.

Las medidas de vigilancia y control de la salud de los trabajadores se llevarán a cabo por personal sanitario con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

El R.D. 39/97 de 17 de Enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, establece en su art. 37.3 que los servicios que desarrollen funciones de vigilancia y control de la salud de los trabajadores deberán contar con un médico especialista en Medicina del Trabajo o Medicina de Empresa y un ATAS/DUE de empresa, sin perjuicio de la participación de otros profesionales sanitarios con competencia técnica, formación y capacidad acreditada.

La actividad a desarrollar deberá abarcar:

Evaluación inicial de la salud de los trabajadores después de la incorporación al trabajo o después de la asignación de tareas específicas con nuevos riesgos para la salud.

Evaluación de la salud de los trabajadores que reanuden el trabajo tras una ausencia prolongada por motivos de salud, con la finalidad de descubrir sus eventuales orígenes profesionales y recomendar una acción apropiada para proteger a los trabajadores. Y, finalmente, una vigilancia de la salud a intervalos periódicos.

La vigilancia de la salud estará sometida a protocolos específicos u otros medios existentes con respecto a los factores de riesgo a los que esté sometido el trabajador. La periodicidad y contenido de los mismos se establecerá por la Administración oídas las sociedades científicas correspondientes. En cualquier caso incluirán historia clínico-laboral, descripción detallada del puesto de trabajo, tiempo de permanencia en el mismo y riesgos detectados y medidas preventivas adoptadas. Deberá contener, igualmente, descripción de los anteriores puestos de trabajo, riesgos presentes en los mismos y tiempo de permanencia en cada uno de ellos.

El personal sanitario del servicio de prevención deberá conocer las enfermedades que se produzcan entre los trabajadores y las ausencias al trabajo por motivos de salud

para poder identificar cualquier posible relación entre la causa y los riesgos para la salud que puedan presentarse en los lugares de trabajo.

Este personal prestará los primeros auxilios y la atención de urgencia a los trabajadores víctimas de accidentes o alteraciones en el lugar de trabajo.

El art. 14 del Anexo IV A del R.D. 1627/97 de 24 de Octubre de 1.997 por el que se establecen las condiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, indica las características que debe reunir el lugar adecuado para la práctica de los primeros auxilios que habrán de instalarse en aquellas obras en las que por su tamaño o tipo de actividad así lo requieran.

1.20. OBLIGACIONES DEL EMPRESARIO EN MATERIA FORMATIVA ANTES DE INICIAR LOS TRABAJOS.

El artículo 19 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (Ley 31/95 de 8 de Noviembre) exige que el empresario, en cumplimiento del deber de protección, deberá garantizar que cada trabajador reciba una formación teórica y práctica, suficiente y adecuada, en materia preventiva, a la contratación, y cuando ocurran cambios en los equipos, tecnologías o funciones que desempeñe.

Tal formación estará centrada específicamente en su puesto o función y deberá adaptarse a la evolución de los riesgos y a la aparición de otros nuevos. Incluso deberá repetirse si se considera necesario.

La formación referenciada deberá impartirse, siempre que sea posible, dentro de la jornada de trabajo, o en su defecto, en otras horas pero con descuento en aquella del tiempo invertido en la misma. Puede impartirla la empresa con sus medios propios o con otros concertados, pero su coste nunca recaerá en los trabajadores.

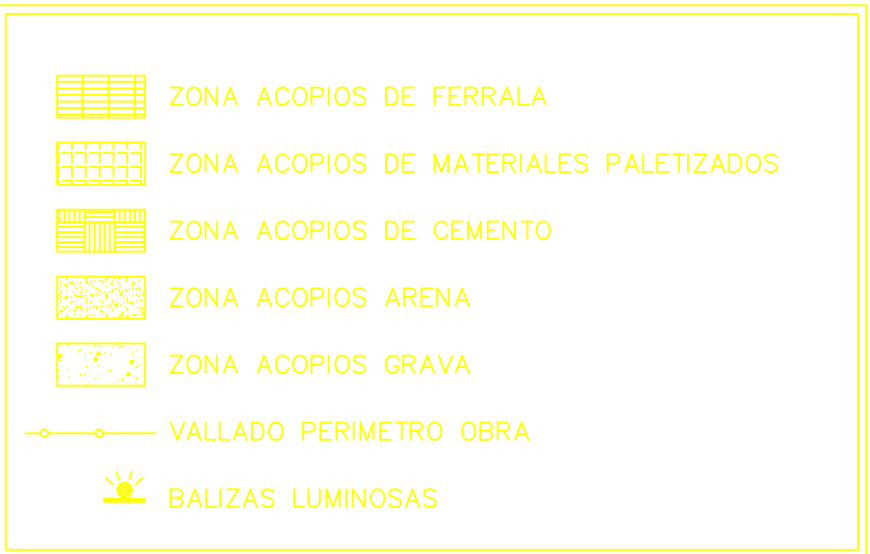
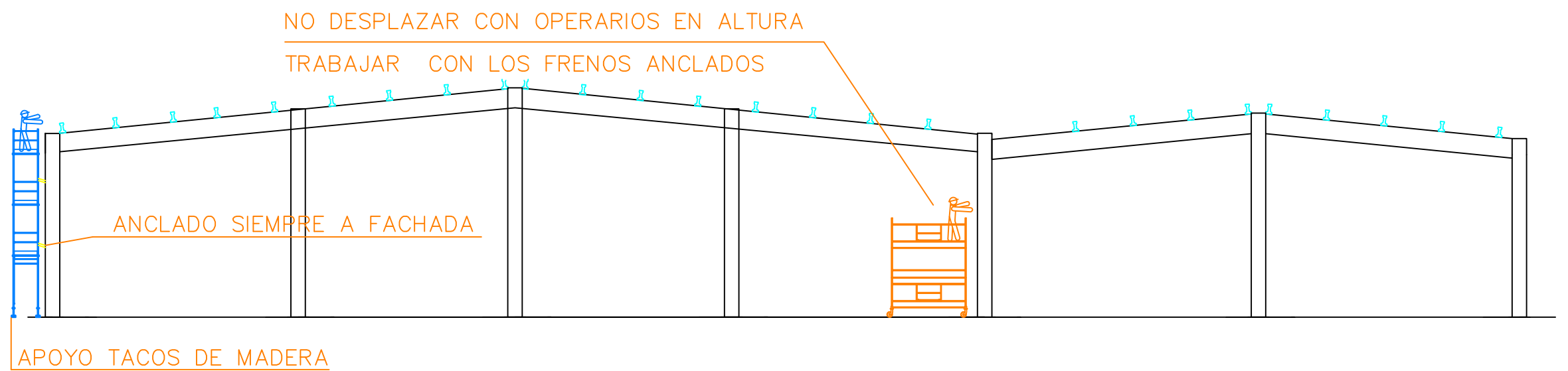
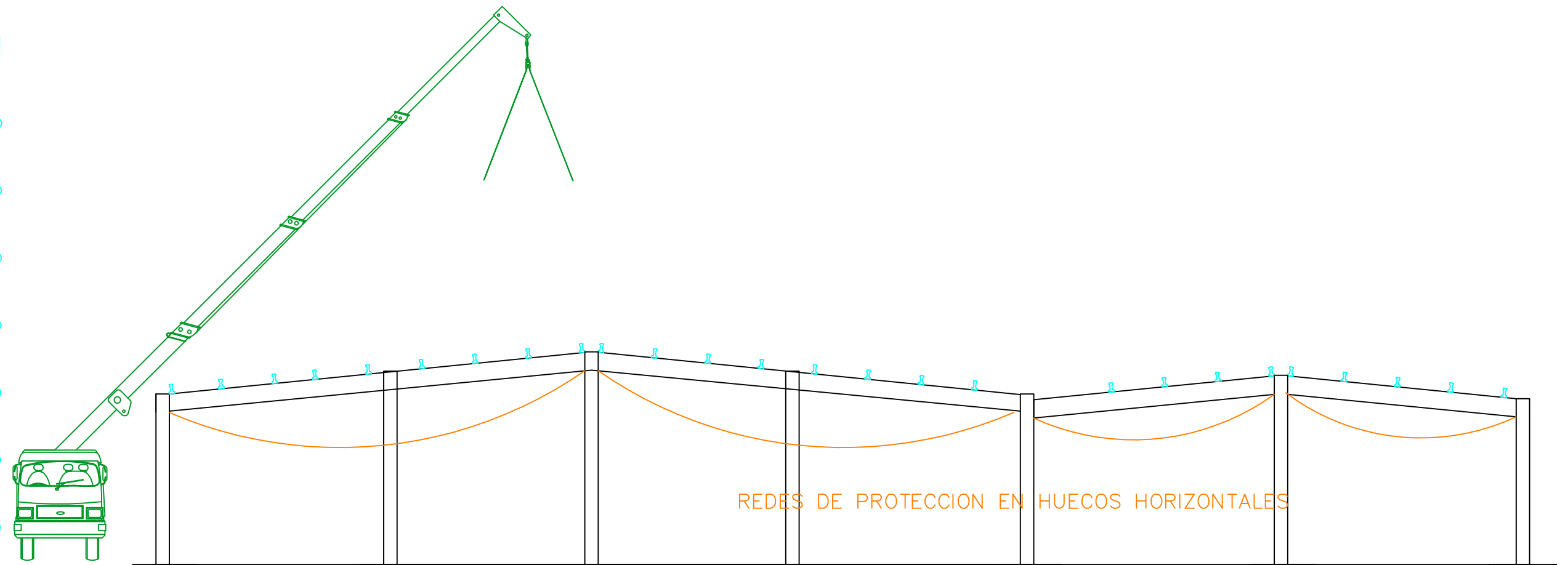
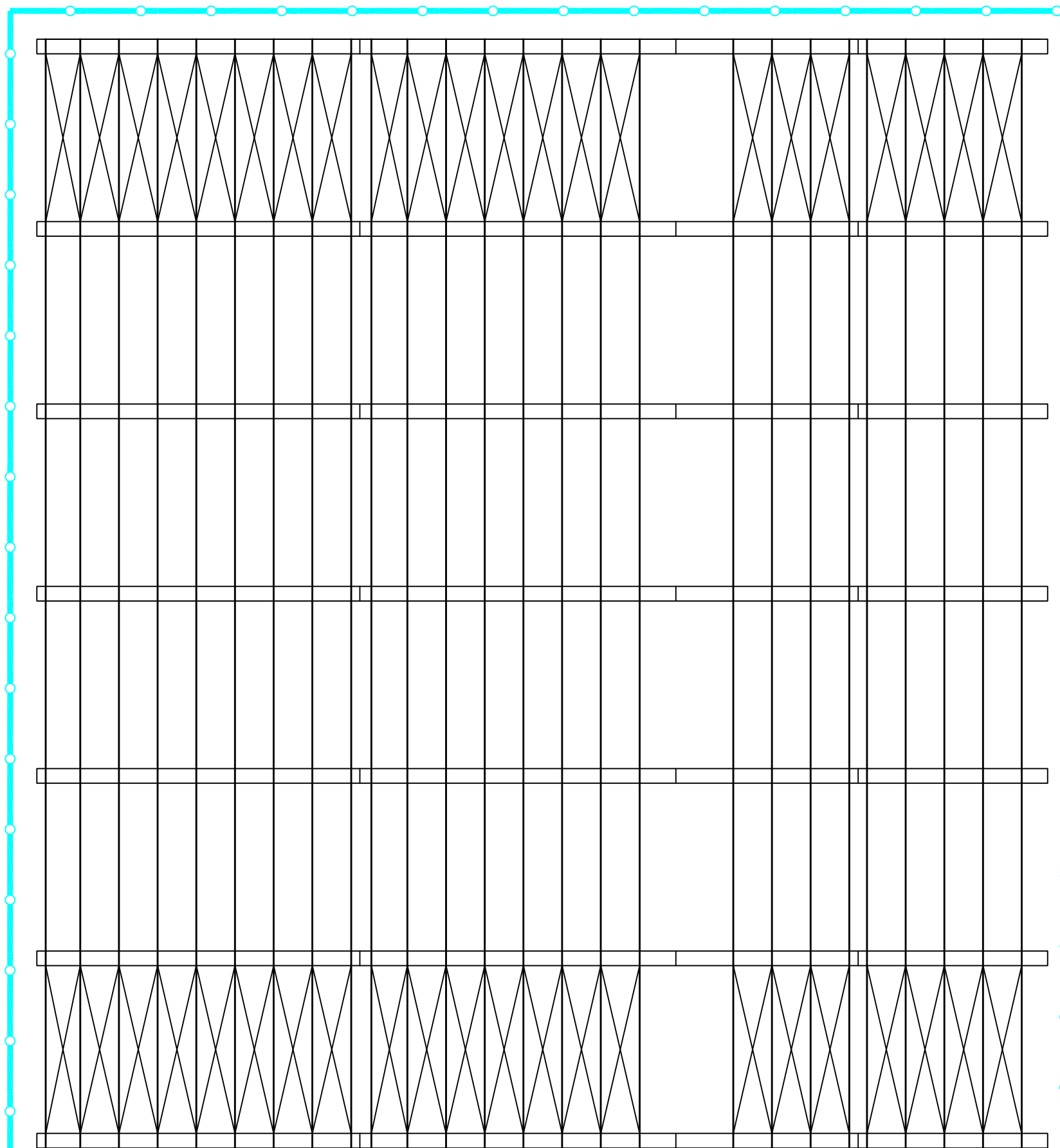
Si se trata de personas que van a desarrollar en la Empresa funciones preventivas de los niveles básico, intermedio o superior, el R.D. 39/97 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención indica, en sus Anexos III al VI, los contenidos mínimos de los programas formativos a los que habrá de referirse la formación en materia preventiva.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia
Fdo:

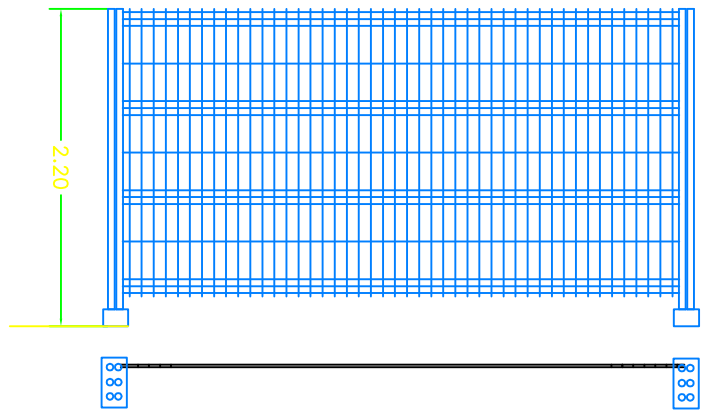
Almería, a 9 de Enero de 2012

2. PLANOS:

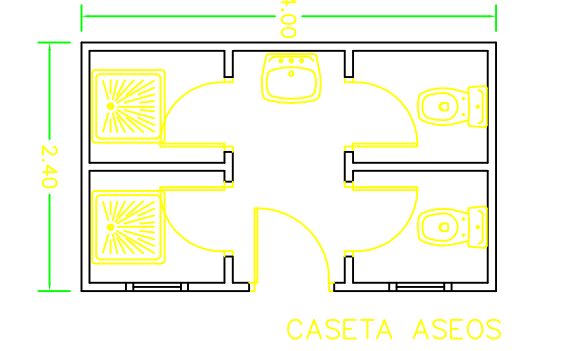
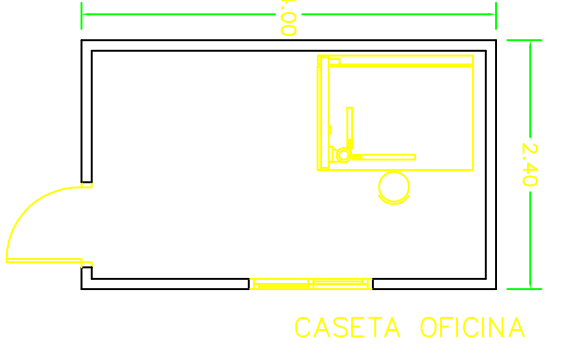
A continuación se muestra la información detallada relativa a este punto.



SEÑALIZACIONES ENTRADA Y SALIDA A OBRA	
	USO OBLIGATORIO DEL CASCO
	PROHIBIDA LA ENTRADA A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA
	TP-50 (PELIGRO (SALIDA DE CAMIONES))
	TR-301 (VELOCIDAD MAXIMA 20Km/h.)
	TP-18 (PELIGRO POR OBRAS)



CUADRO GENERAL ELECTRICO DE OBRA



Escuela Superior de Ingeniería
UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica

Proyecto:
DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL
POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala: 1:200	Plano de: ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	Plano nº: 1
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

3. PLIEGO DE CONDICIONES:

El objeto de este Pliego de Condiciones es fijar condiciones generales y particulares por las que se desarrollarán los trabajos y se utilizarán las dotaciones de Seguridad y Salud. Estas condiciones se plantean agrupadas de acuerdo con su naturaleza, en:

CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA:

Introducción.

Libro de Incidencias.

Delegado de Prevención

Comité de Seguridad y Salud

Obligaciones de las partes:

Promotor.

Contratista.

Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Trabajadores.

CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA:

Materiales.

Condiciones de los medios de protección.

Protecciones personales y colectivas.

Servicio de Prevención.

Servicio médico.

Botiquín.

Servicio de Prevención.

Instalaciones de Higiene y bienestar.

Control de la efectividad de la Prevención.

Índices de control.

Partes de accidente y deficiencias.

CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL:

Disposiciones legales.

Pólizas de Seguros.

CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA:

Normas de Certificación.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA FACULTATIVA:

El Contratista o constructor principal se someterá al criterio y juicio de la Dirección Facultativa o de la Coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras será el responsable del seguimiento y cumplimiento del Plan de Seguridad, de acuerdo con lo establecido en el Real Decreto 1627/97, siendo su actuación independiente de la Dirección Facultativa propia de la obra, pudiendo recaer no obstante ambas funciones en un mismo Técnico.

A dicho Técnico le corresponderá realizar la interpretación técnica y económica del Plan de Seguridad, así como establecer las medidas necesarias para su desarrollo, (las adaptaciones, detalles complementarios y modificaciones precisas).

Cualquier alteración o modificación de lo establecido en el Plan de Seguridad y Salud, sin previa autorización escrita de la Dirección Facultativa o la coordinación en

materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, podrá ser objeto de demolición si ésta lo estima conveniente.

La Dirección Facultativa o el coordinador tantas veces citado, resolverá todas las cuestiones técnicas que surjan en cuanto a interpretación de planos, condiciones de los materiales y ejecución de unidades, prestando la asistencia necesaria e inspeccionando el desarrollo de las mismas.

Libro de incidencias de acuerdo con el artículo 13 del Real Decreto 1627/97 existirá en cada centro de trabajo, con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud, un Libro de Incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado al efecto.

Este libro será facilitado por:

El Colegio Profesional al que pertenezca el Técnico que haya aprobado el Plan de Seguridad y Salud.

La oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las Administraciones Públicas.

El libro de Incidencias, que deberá mantenerse siempre en la obra, estará en poder del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no fuera necesaria la designación de coordinador, en poder de la Dirección Facultativa. A dicho libro tendrán acceso la Dirección Facultativa de la obra, los Contratistas, Subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materias de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones Públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo, relacionadas con el control y seguimiento del Plan de Seguridad.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, cuando no sea necesaria la designación de coordinador, la Dirección Facultativa, estarán obligados a remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y S.S. de la provincia en la que se ejecuta la obra. Igualmente deberán notificar las anotaciones en el libro al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

Delegado Prevención - Comité de Seguridad y Salud

De acuerdo con la Ley 31/1.995 de 8 de Noviembre, Prevención de Riesgos Laborales, que entró en vigor el 11/02/96, Art. 35, dice que se designarán por y entre los representantes de los trabajadores, Delegados de Prevención cuyo número estará en relación directa con el de trabajadores ocupados simultáneamente en la obra y cuyas competencias y facultades serán las recogidas en el Art.36 de la mencionada Ley.

Al contar la obra con un número de operarios, en punta de trabajo, superior a 50, es necesario constituir un Comité de Seguridad y Salud, Art. 38 de la Ley 31/95, que estará constituido de forma paritaria por igual número de Delegados de Prevención y Representantes de la Empresa, asistiendo con voz pero sin voto los Delegados Sindicales y Técnicos de Prevención. Las competencias y facultades del Comité serán las recogidas en el Art. 39 la mencionada Ley.

El Comité se reunirá trimestralmente y siempre que solicite alguna de las representaciones en el mismo (Art. 38 de la citada Ley).

Obligaciones de las partes:

Promotor:

El promotor abonará a la Empresa Constructora, previa certificación de la Dirección Facultativa de Seguridad o del coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras, las partidas incluidas en el documento Presupuesto del Plan de Seguridad.

Si se implantasen elementos de seguridad incluidos en el Presupuesto durante la realización de obra, estos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización de la Dirección Facultativa o del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

Contratista:

La Empresa Constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Plan de Seguridad y Salud coherente con los sistemas de ejecución que se van emplear. El Plan de Seguridad e Higiene ha de contar con aprobación de la Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud y será previo al comienzo de la obra. El Plan de seguridad y salud de la obra se atenderá en lo posible al contenido del presente Estudio de Seguridad y Salud. Los medios de protección personal, estarán homologados por el organismo competente. Caso de no existir éstos en el mercado, se emplearán los más adecuados bajo el criterio del Comité de Seguridad e Higiene, con el visto bueno de Dirección Facultativa o Coordinador de Seguridad y Salud.

La Empresa Constructora cumplirá las estipulaciones preceptivas del Estudio de Seguridad y Salud y del Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de los daños que se deriven de la infracción del mismo por su parte, o de los posibles subcontratistas y empleados.

Coordinador de seguridad y salud en fase de ejecución:

La Dirección Facultativa o el Coordinador de Seguridad y Salud considerará el Estudio de Seguridad como parte integrante de la ejecución de la obra correspondiéndole el control y la supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento del Promotor y de los organismos competentes el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad.

La Contrata realizará una lista de personal, detallando los nombres de los trabajadores que perteneciendo a su plantilla van a desempeñar los trabajos contratados, indicando los números de afiliación a la Seguridad Social. Dicha lista debe ser acompañada con la fotocopia de la matriz individual del talonario de cotización al Régimen Especial de Trabajadores Autónomos de la Seguridad Social; o en su defecto fotocopia de la Inscripción en el libro de matrícula para el resto de las sociedades.

Asimismo, se comunicarán, posteriormente, todas las altas y bajas que se produzcan de acuerdo con el procedimiento anteriormente indicado.

También se presentarán fotocopia de los ejemplares oficiales de los impresos de liquidación TC1 y TC2 del Instituto Nacional de la Seguridad Social. Esta documentación se presentará mensualmente antes del día 10.

Trabajadores:

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, los trabajadores tendrán las obligaciones siguientes, en materia de prevención de riesgos:

1º) Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la de aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, a causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

2º) Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

a) Usar adecuadamente, de acuerdo con la naturaleza de los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.

b) Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.

c) No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar.

d) Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores asignados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y salud de los trabajadores.

e) Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y salud de los trabajadores en el trabajo.

f) Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

3º) El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores o de falta, en su caso, conforme a lo establecido en la correspondiente normativa sobre régimen disciplinario de los funcionarios públicos y del personal estatutario al servicio de la: Administraciones Públicas. Lo dispuesto en este apartado será igualmente aplicable a los socios de las cooperativas cuya actividad consista en la prestación de su trabajo, con las precisiones que se establezcan en sus Reglamentos de Régimen Interno.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA TÉCNICA:

Materiales. Se definen en este apartado las condiciones técnicas que han de cumplir los diversos materiales y medios auxiliares que deberán emplearse, de acuerdo con las prescripciones del presente Estudio de Seguridad en las tareas de Prevención durante la ejecución de la obra.

Con carácter general todos los materiales y medios auxiliares cumplirán obligatoriamente las especificaciones contenidas en el Pliego General de Condiciones Varias de la Edificación que le sean aplicables con carácter específico, las protecciones personales y colectivas y las normas de higiene y bienestar, que regirán en la ejecución de la obra, serán las siguientes.

Condiciones de los medios de protección:

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tienen fijada una vida útil, desechándose a su término. Si se produjera un deterioro más rápido del previsto en principio en una determinada protección, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista.

Toda protección que haya sufrido un deterioro, por la razón que fuere, será rechazada al momento y sustituida por una nueva.

Aquellos medios que por su uso hayan adquirido holguras o desgastes superiores a los admitidos por el fabricante, serán repuestos inmediatamente. El uso de una prenda o equipo de protección nunca deberá representar un riesgo en sí mismo.

Equipos de protección individual:

El equipo de protección individual, de acuerdo con el artículo 2 del R.D. 773/97 es cualquier equipo destinado a ser llevado o sujetado por el trabajador para que le proteja de uno o varios riesgos que puedan amenazar su seguridad o su salud, así como cualquier complemento o accesorio destinado a tal fin, excluyéndose expresamente la ropa de trabajo corriente que no esté específicamente destinada a proteger la salud o la integridad física del trabajador, así como los equipos de socorro y salvamento.

Una condición que obligatoriamente cumplirán estas protecciones personales es que contarán con la Certificación "CE", R.D. 1407/1992, de 20 de Noviembre.

Deberán utilizarse cuando existan riesgos para la seguridad o salud de los trabajadores que no hayan podido evitarse o limitarse suficientemente por medios técnicos de protección colectiva o mediante medidas, métodos o procedimientos de organización del trabajo.

Protecciones colectivas:

En su conjunto son las más importantes y se emplean acordes a las distintas unidades o trabajos a ejecutar. También en ellas podemos distinguir:

Unas de aplicación general, es decir, que tienen o deben tener presencia durante toda obra (cimientos, señalización, instalación eléctrica, Extintores, etc.) y otras que se emplean sólo en determinados trabajos: andamios, barandillas, redes, vallas, etc.

Vallas de protección:

Estarán construidas a base de tubos metálicos, teniendo como mínimo 90 cm. de altura. Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Marquesinas de seguridad:

Tendrán el vuelo y la resistencia adecuados para soportar, el impacto de los materiales y su proyección hacia el exterior.

Mallas tupidas en andamios:

Tendrán la resistencia suficiente para resistir el esfuerzo del viento, impidiendo así mismo la proyección de partículas y materiales.

Barandillas: Las barandillas rodearán el perímetro de la planta desencofrada debiendo estar condenado el acceso a otras por, el interior de las escaleras. Deberán tener la suficiente resistencia para garantizar la retención de personas.

Escaleras de mano:

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes.

Plataformas voladas:

Tendrán la suficiente resistencia para la carga que deban soportar, estarán convenientemente ancladas y dotadas de barandillas. Cables de sujeción de cinturón de seguridad, sus anclajes y soportes; Han de tener la suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos de acuerdo con su función protectora.

Redes:

Serán de poliamida y sus dimensiones principales serán tales que cumplan con garantía la función protectora para la que están previstas.

Pórticos limitadores de gálibos:

El dintel estará debidamente señalado de forma que llame la atención. Se colocaran carteles a ambos lados del pórtico anunciando dicha limitación de altura.

Señales:

Estarán de acuerdo con la normativa vigente. Interruptores diferenciales y tomas de tierra:

La sensibilidad mínima de los interruptores diferencial será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA. resistencia de las tomas de tierra no ser superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de contacto de 24 V.

Se medirá su resistencia de forma periódica.

Extintores:

Serán adecuado en agente extintor y tamaño al tipo incendio previsible y se revisaran seis meses como máximo.

Botiquín:

Los lugares de trabajo dispondrán de material para primeros auxilios en caso de accidente, que deberá ser adecuado, en cuanto a su cantidad y características, al número de trabajadores, a los riesgos a los que estén expuestos y a las facilidades de acceso al centro de asistencia médica más próximo, según se define en el Anexo VI del R.D. 486/97 de Disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en los lugares de trabajo.

Se dispondrá además de un botiquín portátil que contenga desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables. Este material se revisará periódicamente y se irá reponiendo en cuanto caduque o se utilice.

Si se supera el número de 50 trabajadores se deberá disponer de un local destinado a los primeros auxilios y otras acciones sanitarias. Igualmente en lugares de trabajo con más de 25 trabajadores si, por su peligrosidad, así lo estime la autoridad laboral.

Instalaciones de Higiene y Bienestar:

Los vestuarios, duchas, lavabos y retretes se dispondrán en los términos en que se expresa el Anexo V del mencionado R.D. 486/97.

Se dispondrá del personal necesario para la limpieza y conservación de estos locales con las condiciones higiénicas exigibles.

Control de la efectividad de la Prevención:

Se establecen a continuación unos criterios de control de la Seguridad y Salud al objeto de definir el grado de cumplimentación del Plan de Seguridad, así como la obtención de unos índices de control a efectos de dejar constancia de los resultados obtenidos por la aplicación del citado plan.

La Contrata podrá modificar criterios en el Plan Seguridad de acuerdo con sus propios medios, que como todo lo contenido en él deberá contar con la aprobación de la Dirección Facultativa o de la coordinación en materia de seguridad y salud en fase de ejecución de las obras.

Cuadro de control:

Se redactará primeramente un cuadro esquemático de Control a efectos de seguimiento del Plan de Seguridad que deberá rellenarse periódicamente. Para cumplimentarlo deberá poner una "x" a la derecha de cada especificación cuando existan deficiencias en el concepto correspondiente haciendo un resumen final en que se indique el número de deficiencias observadas sobre el número total de conceptos examinados.

Índices de Control:

En la obra se Elevarán obligatoriamente los índices siguientes:

1) Índice de Incidencia:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo del I.I. = $(N^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 100$

2) Índice de frecuencia:

Definición: Número de siniestros con baja, acaecidos por cada millón de horas trabajadas.

Cálculo I.F. = $(n^{\circ} \text{ de accidentes con baja} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 1.000.000$

3) Índice de gravedad:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = $(n^{\circ} \text{ jornadas perdidas} / n^{\circ} \text{ de horas trabajadas}) \times 1000$

4) Duración media de incapacidades:

Definición: Numero de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Calculo D.M.I. = $N^{\circ} \text{ jornadas perdidas} / n^{\circ} \text{ de accidentes con baja.}$

Partes de Accidentes y Deficiencias:

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de use normal en la práctica del contratista, los partes de accidente y deficiencias observadas recogerán como mínimos los siguientes datos con una tabulación ordenada:

Partes de accidentes y deficiencias:

Contará, al menos, con los datos siguientes: Identificación de la obra. Día, mes y año en que se ha producido el accidente. Hora de producción de accidente. Nombre del accidentado.

Categoría personal y oficio del accidentado. Lugar (tajo) en el que se produjo el accidente. Causas del accidente.

Importancia aparente del accidente. Posible especificación sobre fallos humanos.

Lugar, persona y forma de producirse la primera cura (Medico, practicante, socorrista, personal de obra) Lugar de traslado para hospitalización. Testigos del accidente (verificación nominal versiones de los mismos)

Como complemento de este parte se emitirá un informe que contenga:

Explicaciones sobre cómo se hubiera podido evitar el accidente.

Ordenes inmediatas para ejecutar.

Parte de deficiencias:

Que deberá contar con los datos siguientes: Identificación de la obra. Fecha en que se ha producido la observación. Lugar (tajo) en el que se ha hecho la observación. Informe sobre la deficiencia observada. Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA LEGAL:

Disposiciones legales:

Independientemente de la Legislación que se referencia en otro apartado de este Estudio de Seguridad y Salud, habrá que estar a lo dispuesto en la legislación siguiente:

REGULACIÓN DE LA JORNADA DE TRABAJO Y DESCANSOS.

R.D. 1561/1995 de 21 Septiembre y R.D. 2001/1983 de 28 Julio.

ESTABLECIMIENTO DE MODELOS DE NOTIFICACIÓN DE ACCIDENTES DE TRABAJO.

(O.M. 16 Diciembre 1987, B.O.E. 29 Diciembre 1987).

Incendios:

NORMA BÁSICA EDIFICACIÓN C.P.I-82. R.D. 1587/1982, 2' Junio. B.O.E. 21 Julio 1982 y B.O.E. 27 Septiembre 1982.

ORDENANZAS MUNICIPALES.

Instalaciones eléctricas:

REGLAMENTO DE LÍNEAS AÉREAS DE ALTA TENSIÓN

R.D. 3151/1968, 28 Noviembre. B.O.E. 27 Diciembre 1968. Rectificado: 8 Marzo 1969.

REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO PARA BAJA TENSIÓN

R.D. 2413/1973, 20 Septiembre. B.O.E. 9 Octubre 1973. INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS.

Maquinaria:

REGLAMENTO DE APARATOS ELEVADORES PARA OBRAS.

O.M. 23 Mayo 1977.

REGLAMENTO DE APARATOS DE ELEVACIÓN Y MANUTENCIÓN DE LOS MISMOS. R.D. 2291/1985, 8 Noviembre. B.O.E. 11 Diciembre 1985

REGLAMENTO DE SEGURIDAD EN LAS MAQUINAS R.D. 1495/1986. B.O.E. Julio 1986.

Protecciones Personales:

CERTIFICACIÓN "CE" DE EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL PARA TRABAJADORES.

R.D. 1407/1992, B.O.E. 20 Noviembre 1992 (Directiva 89/686/CEE)

CONVENIOS COLECTIVOS DE LA CONSTRUCCIÓN.

Seguros:

Deberá contarse con Seguros de Responsabilidad Civil y de otros Riesgos que cubran tanto los daños causados a terceras personas por accidentes imputables a las

mismas o a las personas de las que deben responder, como los daños propios de su actividad como Constructoras.

PLIEGO DE CONDICIONES DE NATURALEZA ECONÓMICA:

Normas de certificación:

Salvo pacto en contrario, una vez al mes, la constructora redactará la valoración de las partidas que en materia de seguridad se hubiesen realizado en la obra. La valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y de acuerdo con los precios contratados por el Promotor, siendo dicha valoración visada y aprobada por la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras, sin este requisito no podrá ser abonada por el Promotor.

El abono de las certificaciones expuestas anteriormente se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en principio, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose a su abono tal y como se indica en apartados. En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición al Promotor, por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa o la coordinación de Seguridad y Salud en fase de ejecución de las obras.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia
Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD:

A continuación se muestra la información de tallada relativa a este punto.

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 088-01S INST.PROVISIONALES/SEÑALIZACIONES						
D41AA210	Ud	ALQUILER CASETA PREFE. OFICINA				
	Ud. Més de alquiler de caseta prefabricada para oficina de obra de 6x2.35 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con lana de vidrio combinada con poliestireno expandido. Revestimiento de P.V.C. en suelos y tablero melaminado en paredes. Ventanas de aluminio anodizado, con persianas correderas de protección, incluso instalación eléctrica con distribución interior de alumbrado y fuerza con toma exterior a 220 V.					
		1	1,00			
				1,00	129,22	129,22
D41AG401	Ud	JABONERA INDUSTRIAL				
	Ud. Jabonera de uso industrial con dosificador de jabón, en acero inoxidable, colocada. (10 usos)					
		1	1,00			
				1,00	4,97	4,97
D41AG408	Ud	ESPEJO PARA VESTUARIOS Y ASEOS				
	Ud. Espejo de 80x40 cm. en vestuarios y aseos, colocado (un uso).					
		1	1,00			
				1,00	47,78	47,78
D41AG410	Ud	PORTARROLLOS INDUS.C/CERRADUR				
	Ud. Portarrollos de uso industrial con cerradura, en acero inoxidable, colocado. (10 usos)					
		2	2,00			
				2,00	4,98	9,96
D41AG700	Ud	DEPOSITO DE BASURAS DE 800 L.				
	Ud. Deposito de basuras de 800 litros de capacidad realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho, con ruedas para su transporte, colocado. (10 usos)					
		1	1,00			
				1,00	18,31	18,31
D41AG801	Ud	BOTIQUIN DE OBRA				
	Ud. Botiquín de obra instalado.					
		1	1,00			
				1,00	21,43	21,43
D41AG810	Ud	REPOSICION DE BOTIQUIN				
	Ud. Reposición de material de botiquín de obra.					
		1	1,00			
				1,00	41,15	41,15
D41CA010	Ud	SEÑAL STOP CON SOPORTE				
	Ud. Señal de stop tipo octogonal de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)					
		1	1,00			
				1,00	40,92	40,92
D41CA012	Ud	SEÑAL TRIANGULAR CON SOPORTE				
	Ud. Señal de peligro tipo triangular normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)					
		1	1,00			
				1,00	42,68	42,68
D41CA014	Ud	SEÑAL CUADRADA CON SOPORTE				
	Ud. Señal de recomendación cuadrada normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)					
		1	1,00			

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41CA016	Ud SEÑAL CIRCULAR CON SOPORTE Ud. Señal de obligatoriedad tipo circular de D=600 mm. normalizada, con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura incluso parte proporcional de apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado. (3 usos)	1	1,00	1,00	48,59	48,59
D41CA040	Ud CARTEL INDICAT.RIESGO I/SOPOR Ud. Cartel indicativo de riesgo de 0,30x0,30 m. con soporte metálico de hierro galvanizado 80x40x2 mm. y 1,3 m. de altura, incluso apertura de pozo, hormigonado, colocación y desmontado.	1	1,00	1,00	40,92	40,92
D41CA252	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CASCO Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de casco de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1	1,00	1,00	18,76	18,76
D41CA254	Ud CARTEL PROHIBICIÓN DE PASO Ud. Cartel indicativo de prohibido el paso a la obra de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1	1,00	1,00	6,13	6,13
D41CA256	Ud CARTEL USO OBLIGATORIO CINTURÓN Ud. Cartel indicativo de uso obligatorio de cinturón ó arnés de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1	1,00	1,00	6,13	6,13
D41CA258	Ud CARTEL PELIGRO ZONA OBRAS Ud. Cartel indicativo de peligro por zona de obras de 0,40x0,30 m. sin soporte metálico, incluso colocación y desmontado.	1	1,00	1,00	6,13	6,13
D41CC052	MI VALLA METÁLICA MÓVIL MI. Valla metálica galvanizada en caliente, en paños de 3,50x1,90 m., colocada sobre soportes de hormigón (5 usos).	2 2	35,00 55,00	70,00 110,00	1,00	6,13
D41CC230	MI CINTA DE BALIZAMIENTO R/B MI. Cinta corrida de balizamiento plástica pintada a dos colores roja y blanca, incluso colocación y desmontado.	40	40,00	180,00	7,42	1.335,60
				40,00	1,30	52,00
TOTAL CAPÍTULO 088-01S INST.PROVISIONALES/SEÑALIZACIONES.....						1.876,81

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 088-02S PROTECCIONES PERSONALES						
D41EA001	Ud		CASCO DE SEGURIDAD			
	Ud. Casco de seguridad con desudador, homologado CE.					
D41EA201	Ud		PANT.SEGURID. PARA SOLDADURA	30,00	3,14	94,20
	Ud. Pantalla de seguridad para soldadura con fijación en cabeza, homologada CE.					
		4	4,00			
D41EA203	Ud		PANTALLA CASCO SEGURIDAD SOLDAR	4,00	12,68	50,72
	Ud. Pantalla de seguridad para soldador con casco y fijación en cabeza. Homologada CE.					
		4	4,00			
D41EA220	Ud		GAFAS CONTRA IMPACTOS	4,00	19,36	77,44
	Ud. Gafas contra impactos antirayadura, homologadas CE.					
D41EA230	Ud		GAFAS ANTIPOLVO	20,00	11,70	234,00
	Ud. Gafas antipolvo tipo visitante incolora, homologadas CE.					
D41EC001	Ud		MONO DE TRABAJO	10,00	2,60	26,00
	Ud. Mono de trabajo, homologado CE.					
D41EC010	Ud		IMPERMEABLE	30,00	14,63	438,90
	Ud. Impermeable de trabajo, homologado CE.					
D41EC030	Ud		MANDIL SOLDADOR SERRAJE	10,00	7,42	74,20
	Ud. Mandil de serraje para soldador grado A, 60x90 cm. homologado CE.					
		4	4,00			
D41EC440	Ud		ARNÉS SEGURIDAD AMARRE DORSAL	4,00	15,14	60,56
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					
		4	4,00			
D41EC442	Ud		ARNÉS AMARRE DORSAL Y TORSAL	4,00	27,40	109,60
	Ud. Arnés de seguridad con amarre dorsal y torsal fabricado con cinta de nylon de 45 mm. y elementos metálicos de acero inoxidable. Homologado CE.					
		4	4,00			
D41EC520	Ud		CINTURON PORTAHERRAMIENTAS	4,00	35,23	140,92
	Ud. Cinturón portaherramientas, homologado CE.					
D41EE040	Ud		PAR MANGUITOS SOLDADOR H.	10,00	22,75	227,50
	Ud. Par de manguitos para soldador al hombro serraje grado A, homologado CE.					
		4	4,00			
				4,00	11,05	44,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EE001	Ud		PAR GUANTES LATEX INDUSTRIAL			
	Ud. Par de guantes de latex industrial naranja, homologado CE.					
				15,00	1,08	16,20

PRESUPUESTO

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
D41EE010	Ud Ud. Par de neopreno 100%, homologado CE.		PAR GUANTES NEOPRENO 100%			
				15,00	2,60	39,00
D41EG010	Ud Ud. Par de botas de seguridad S2 serraje/lona con puntera y metálicas, homologadas CE.		PAR BOTAS SEGUR. PUNT. SERR.			
				30,00	25,35	760,50
D41EG015	Ud Ud. Par de botas de seguridad S3 piel negra con puntera y plantilla metálica, homologadas CE.		PAR BOTAS SEGUR. PUNT. PIEL			
				5,00	47,45	237,25
D41EG401	Ud Ud. Par de polainas para soldador serraje grad A, homologadas CE.	4	PAR POLAINAS SOLDADOR			
				4,00	10,72	42,88
TOTAL CAPÍTULO 088-02S PROTECCIONES PERSONALES						2.674,07
TOTAL						4.550,88

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia
Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
088-01S	INST.PROVISIONALES/SEÑALIZACIONES.....	1.876,81	41,24
088-02S	PROTECCIONES PERSONALES	2.674,07	58,76
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	4.550,88	
	13,00 % Gastos generales.....	591,61	
	6,00 % Beneficio industrial.....	273,05	
	SUMA DE G.G. y B.I.	864,66	
	18,00 % I.V.A.	866,49	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	6.282,03	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	6.282,03	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEIS MIL DOSCIENTOS OCHENTA Y DOS EUROS con TRES CÉNTIMOS

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería , a 9 de enero de 2012.

ANEJO 16

EVALUACIÓN FINANCIERA

ÍNDICE:

1. Introducción	3
2. Gastos anuales	3
2.1. Amortizaciones.....	3
2.2. Compra de materias primas	4
2.3. Mano de obra	4
2.4. Mano de obra de carácter eventual	6
2.5. Resumen de gastos anuales	6
3. Ingresos anuales	7
3.1. Ventas anuales.....	7
3.2. Valor residual de las instalaciones y equipos	7
3.3. Resumen de ingresos.....	8
4. Corriente de pagos y cobros	8
4.1. Pagos	8
4.2. Cobros	8
5. Inversión	8
6. Flujos de caja	9
7. Índices de evaluación financiera	9
7.1. Valor actual neto (VAN).....	10
7.2. Relación beneficio/inversión (B/I)	10
7.3. Plazo de recuperación.....	10
7.4. Tasa interna de rendimiento.....	11
7.5. Resultados	11
8. Conclusiones	11

1. INTRODUCCIÓN.

Este anejo trata sobre el estudio económico necesario para evaluar la viabilidad de la inversión proyectada, es decir, en este anejo se va a estudiar la rentabilidad económica de la inversión y por lo tanto, la oportunidad o no de llevar a cabo las actuaciones contempladas a lo largo del presente proyecto.

La vida del proyecto viene dada por el elemento de inversión de mayor duración, siempre y cuando éste represente un porcentaje significativo del pago total de la inversión.

En este caso, las construcciones que se han de llevar a cabo suponen la mayor parte de la inversión total por lo que serán éstas las que fijen los años de funcionamiento.

Por otro lado, si la vida de estos elementos es demasiado elevada, se corre el riesgo de que tanto las instalaciones como las técnicas a utilizar se queden obsoletas.

Con todo lo anterior, y ya que no hay un alto riesgo de obsolescencia por el carácter de la explotación, se fijará la vida del proyecto en 24 años, por lo que todo el estudio económico se va a orientar hacia este número de años.

Así, se estudiará por un lado, los gastos anuales que esta actividad productiva va a generar, y por el otro, los ingresos anuales que va a producir, para finalmente poder evaluar la rentabilidad económica.

2. GASTOS ANUALES.

Los gastos anuales que se tendrán a lo largo de los años se describen en los apartados siguientes:

2.1. AMORTIZACIONES.

Los años de amortización varían en función del capítulo de que se trate.

La amortización de la nave sin línea de producción que no se nombran en los otros plazos de amortización se hará en los 24 años de la vida útil del proyecto, por lo que los gastos de amortización correspondientes a este capítulo serán de

$344\ 214,35\ € / 24\ \text{años} = 14\ 342,26\ €.$

La amortización del pavimento exterior y acondicionamiento perimetral se hará en 12 años, por lo que los gastos anuales serán de

$45\ 000\ € / 12\ \text{años} = 3750\ € .$

La amortización de carretillas y demás dispositivos de desplazamiento interior se hará en 6 años, por lo que los gastos anuales serán de

$60\ 000\ € / 6\ \text{años} = 10\ 000\ €.$

El total de gastos de amortizaciones asciende a **449 214,35 €.**

2.2. COMPRA DE MATERIAS PRIMAS.

Para llevar a cabo la actividad productiva será necesaria la compra cada año de las materias primas necesarias para dicha actividad, como son las planchas de cartón, las pinturas de los embalajes, el flexo de paletizado y etiquetas de pedido.

Así, cada año se comprarán, aproximadamente, con una producción media

- 10 000 000 de planchas de cartón (0,31 €/hoja)
- 1 000 l de pintura (0,98 €/l)
- 1 000 unidades de flexo de paletizado (0,99 €/unidad)
- 10 000 de etiquetas de pedido (0,05 €/ unidad)

En cuanto al precio de compra, se ha hecho una media entre las distintas cotizaciones de este tipo de materiales en las principales empresas que se tienen en cuenta a la hora de establecer el precio en las operaciones comerciales.

Por lo tanto, los gastos anuales generados por este capítulo serán:

$$G_{\text{compra}} = 400 \cdot 23 \cdot 320,65 = \mathbf{3\ 102\ 470\ €}$$

2.3. MANO DE OBRA.

La necesidad de mano de obra para llevar a cabo la actividad proyectada es satisfecha con la presencia de tres operarios durante todos los días del año. Sin embargo, será necesario además, disponer de un auxiliar administrativo y un encargado de fábrica. Las razones por las cuales se necesitará dicho personal están reflejadas en el correspondiente anejo de proceso industrial.

A continuación se va a calcular el costo de estos trabajadores durante un año. Por un lado los trabajadores fijos, y por el otro, uno eventual que cubra los días de vacaciones del fijo.

Para ello, me baso en el Convenio Colectivo Sindical del Sector Metal para Actividades Industriales. En dicho Convenio se especifican las retribuciones que, para cada categoría profesional y faena desempeñada, deberán percibir los trabajadores, así como las distintas cotizaciones que el empresario ha de hacer por la contratación de cada trabajador. A continuación se detallan todos estos apartados.

Mano de obra de carácter fijo.

El salario correspondiente a un trabajador fijo con la categoría de operario de fábrica no será inferior a 14 000 € anuales siempre y cuando las pagas extras estén prorrogateadas, que es el método que se utilizará en esta industria, por lo que supone una cuantía mensual de

$$14\ 000\ € / 12\ \text{meses} = 1\ 166,67\ €\ \text{bruto}$$

La aportación de la empresa a la Seguridad Social (base de cotización por contingencias comunes 23,60%, desempleo 7,70%, formación profesional y F.G.S. 0,80%).

Base de cotización por contingencias comunes: 275,33 €
Desempleo: 89,83 €
Formación profesional y F.G.S.: 9,33

El total mensual a pagar será de 374,49 €.
Anualmente, se pagará por los operarios de fábrica
 $374,49 € \cdot 12 \text{ meses} \cdot 6 \text{ operarios} = \mathbf{26\ 963,28 €}$

El salario correspondiente a un trabajador fijo con la categoría de auxiliar administrativo no será inferior a 10 800 € anuales siempre y cuando las pagas extras estén prorrogateadas, que es el método que se utilizará en esta industria, por lo que supone una cuantía mensual de

$10\ 800 € / 12 \text{ meses} = 900 € \text{ bruto}$

La aportación de la empresa a la Seguridad Social (base de cotización por contingencias comunes 23,60%, desempleo 7,70%, formación profesional y F.G.S. 0,80%).

Base de cotización por contingencias comunes: 212,40 €
Desempleo: 69,30 €
Formación profesional y F.G.S.: 7,20 €

El total mensual a pagar será de 288,9 €.

Anualmente, se pagará por cada operario de fábrica $288,9 € \cdot 12 \text{ meses} = \mathbf{3\ 466,80 €}$

El salario correspondiente a un trabajador fijo con la categoría de encargado de fábrica no será inferior a 19 000 € anuales siempre y cuando las pagas extras estén prorrogateadas, que es el método que se utilizará en esta industria, por lo que supone una cuantía mensual de

$21\ 000 € / 12 \text{ meses} = 1\ 750 € \text{ bruto}$

La aportación de la empresa a la Seguridad Social (base de cotización por contingencias comunes 23,60%, desempleo 7,70%, formación profesional y F.G.S. 0,80%).

Base de cotización por contingencias comunes: 413 €
Desempleo: 134,75 €
Formación profesional y F.G.S.: 14 €

El total mensual a pagar será de 561,75 €.

Anualmente, se pagará por cada operario de fábrica $561,75 € \cdot 12 \text{ meses} = \mathbf{6\ 741 €}$

Como los trabajadores fijos tienen derecho a un mes de vacaciones retribuidas, es necesario contratar a un empleado eventual para que atienda la explotación durante esos días que no lo va a hacer el trabajador fijo.

2.4. MANO DE OBRA DE CARÁCTER EVENTUAL.

El número de días que hay que pagar un trabajador eventual es 30 días naturales correspondientes al mes de vacaciones del trabajador fijo. Éste trabajador eventual irá un total de 30 días· 6 operarios=180 días naturales, que son un total de 6 meses, por lo que la empresa pagará por este trabajador es una cuantía total de

$$374,49 \text{ €/mes} \cdot 6 \text{ meses} = 2\,246,94 \text{ €}$$

2.5. RESUMEN DE GASTOS ANUALES.

AÑO	AMORTIZ.	COMPRA MATERIAS PRIMAS	MANO DE OBRA	TOTALES
0	-	3 102 470	-	3 102 470
1	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
2	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
3	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
4	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
5	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
6	28 092,26	3 102 470	39 418,02	3 169 980,28
7	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
8	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
9	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
10	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
11	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
12	18 092,26	3 102 470	39 418,02	3 159 980,28
13	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
14	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
15	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
16	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
17	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
18	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
19	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
20	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
21	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
22	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
23	14 342,26	3 102 470	39 418,02	3 156 230,28
24	14 342,26	-	39 418,02	53 760,28

3. INGRESOS ANUALES.

3.1. VENTAS ANUALES.

Los ingresos que se van a tener en esta actividad productiva van a provenir en su totalidad de la venta de los embalajes producidos en la línea de producción

La forma de venta del embalaje será a través de un contrato-tipo homologado de compraventa de embalaje.

A la hora de establecer un precio adecuado para la venta de dichos productos se plantea un grave problema, principalmente debido a las características propias del mercado del embalaje, donde aparecen ciclos de alzas y bajas en los precios.

Por esta razón es difícil hablar de un precio de venta a la hora de hacer una evaluación económica de estas características.

Para que el precio sea el más próximo a la realidad, se han considerado las distintas cotizaciones que se han establecido en los cuatro mercados más importantes en cuanto a industrias de transformación de embalaje se refiere. Estos mercados son tenidos en cuenta por la Asociación de Fabricantes de Cartón Ondulado (AFCO).

Para establecer un precio medio de venta del ganado, se han tomado los precios alcanzados en las tablas de cotización de los dos últimos años para este tipo de industria, y hallando la media de los mismos se obtiene el precio medio al que se supone que se venderá el embalaje.

Los ingresos que se percibirán serán, por tanto, los resultantes de aplicar el precio medio de venta por el número de embalajes que se venderán cada año.

Se considerará que las ventas serán medias en todos los años.

Así, se obtendrán unos ingresos de:

$10\,000\,000 \text{ embalajes} \cdot 0,43 \text{ €/ embalaje} = 4\,300\,000 \text{ €}$

3.2. VALOR RESIDUAL DE LAS INSTALACIONES Y EQUIPOS.

Los ingresos por este concepto son poco importantes en cuanto a su cuantía, pero hay que considerarlos a la hora de realizar una evaluación financiera, y son los correspondientes al valor residual de las cosas una vez que su vida productiva ha terminado.

En esta industria, no hay elementos útiles que puedan tener valor residual, pues la producción se realiza en una línea totalmente automatizada, y de la cual se espera que su ciclo de vida sea mayor de los años en los que nos hemos basado para hacer este estudio.

3.3. RESUMEN DE INGRESOS.

Teniendo en cuenta lo citado en el apartado anterior, los ingresos anuales ascenderán a la cifra de 5 100 000 € durante los 24 años objeto de este estudio financiero.

4. CORRIENTES DE PAGOS Y COBROS.

4.1. PAGOS.

Se recogen aquí los pagos que se producen a lo largo de todos los años de la vida útil del proyecto, y comprenden los conceptos de compra de las materias primas, y mano de obra.

Los pagos ordinarios son en total:

P_{primeros 6 años} = **3 169 980,28 €**

P_{6-12 años} = 3 159 980,28 €

P_{12-24 años} = **3 156 230,28 €**

P_{24 años en adelante} = **53 760,28 €**

4.2. COBROS.

Los cobros, suponiendo una venta unificada, serán de 5 100 000 € durante los 24 primeros años de vida de la industria.

5. INVERSIÓN.

La inversión necesaria para poner en funcionamiento esta industria es de una cantidad inicial de 3 714 470 €, siendo 612 000 € el coste de construcción de la industria y maquinaria, y 3 714 470 el coste de las materias primas para la producción del primer año de vida de la industria.

6. FLUJOS DE CAJA.

Una vez que se tienen todos los datos de cobros y pagos a lo largo de la vida del proyecto se está en disposición de calcular los flujos de caja, que no es más que calcular la diferencia entre los cobros totales y los pagos totales de cada año.

AÑO	Cobros totales	Pagos totales	Flujos de caja	Pago inversión
0				3 714 470
1	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
2	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
3	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
4	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
5	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
6	3 169 980,28	4 300 000	1 130 019,72	
7	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
8	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
9	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
10	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
11	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
12	3 159 980,28	4 300 000	1 120 019,72	
13	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
14	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
15	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
16	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
17	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
18	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
19	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
20	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
21	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
22	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
23	3 156 230,28	4 300 000	1 143 769,72	
24	53 760,28	4 300 000	4 246 239,72	

7. ÍNDICES DE EVALUACIÓN FINANCIERA.

Ya se está en condiciones de calcular los diferentes índices que usualmente se emplean a la hora de evaluar la rentabilidad financiera de una inversión.

Partiendo de los flujos de caja anuales producidos durante los años de vida útil del proyecto, y fijando el tipo de interés a considerar, se calcularán los índices anteriormente citados.

A continuación se describen estos índices y se exponen las fórmulas a través de las que se calculan.

7.1. VALOR ACTUAL NETO (VAN).

Se obtiene sumando todos los flujos de caja anuales actualizados al primer año mediante un tipo de interés fijado y restando a esta cantidad el pago de la inversión realizada, es decir, por un lado se actualizan todos los flujos a obtener en el futuro, se suman, y a la cantidad resultante le restamos la inversión. Se obtiene así la ganancia neta del proyecto.

Cuanto mayor sea el interés con el que se actualicen los flujos, menor será el VAN.

Cuando el VAN es positivo significa que, para el interés fijado, la inversión, desde el punto de vista financiero, resulta rentable.

La fórmula utilizada para obtener este índice es la siguiente:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K$$

donde:

R es el flujo de caja correspondiente al año j-ésimo

i es el tipo de interés fijado

n es el número de años de vida del proyecto

K es el pago de la inversión

7.2. RELACIÓN BENEFICIO/INVERSIÓN (B/I).

Se obtiene dividiendo el V.A.N. obtenido por el pago de la inversión, y nos define el beneficio obtenido por cada unidad invertida.

La fórmula utilizada es la siguiente:

$$B/I = \frac{V.A.N.}{K}$$

7.3. PLAZO DE RECUPERACIÓN.

Es el tiempo que tiene que transcurrir hasta que la suma de los flujos de caja actualizados iguales a la cantidad de dinero invertida, es decir, nos indica el momento en que el inversor recupera el dinero invertido inicialmente con lo que a partir de ese momento todo van a ser beneficios.

El PR se calcula sumando año por año los flujos de caja actualizados hasta que se igualen con el pago de la inversión. El año en que esto tenga lugar será el PR. Se tomará como PR el primer año en que la resta de los flujos de caja y la inversión salga positiva.

7.4. TASA INTERNA DE RENDIMIENTO (TIR).

Es el tipo de interés que hace que el VAN sea cero. Hay que calcular el interés que, introducido en la fórmula de cálculo del VAN en lugar del interés existente en los mercados, iguale la suma de los flujos anuales al pago inicial de la inversión.

Si se resta del interés que resulta del cálculo del TIR el interés utilizado para el VAN, se obtiene la diferencia de intereses, o lo que es lo mismo, el interés de más que obtiene el inversor aplicando el dinero al proyecto en cuestión en lugar de limitarse a obtener la rentabilidad del dinero sin invertirlo.

La expresión utilizada para el cálculo del TIR. es la siguiente:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1 + \lambda)^j}$$

donde λ es el interés que hace VAN= 0, o lo que es lo mismo, la Tasa Interna de Rentabilidad.

7.5. RESULTADOS.

INTERÉS (%)	VAN (€)	B/I (%)	PR (Años)	T.I.R. (%)	DIFERENCIA DE INTERÉS
8,0	578 969,09	0,16	4	10	2

8. CONCLUSIONES.

Con los resultados obtenidos, podemos asegurar que la industria va a ser financieramente rentable, y que el plazo de recuperación, va a ser relativamente temprano, pues es al cuarto año cuando se recuperará toda la inversión inicial.vv

2. Planos

Situación:

Polígono Industrial “La Redonda”

El Ejido, Almería

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

Ángel Carreño Ortega

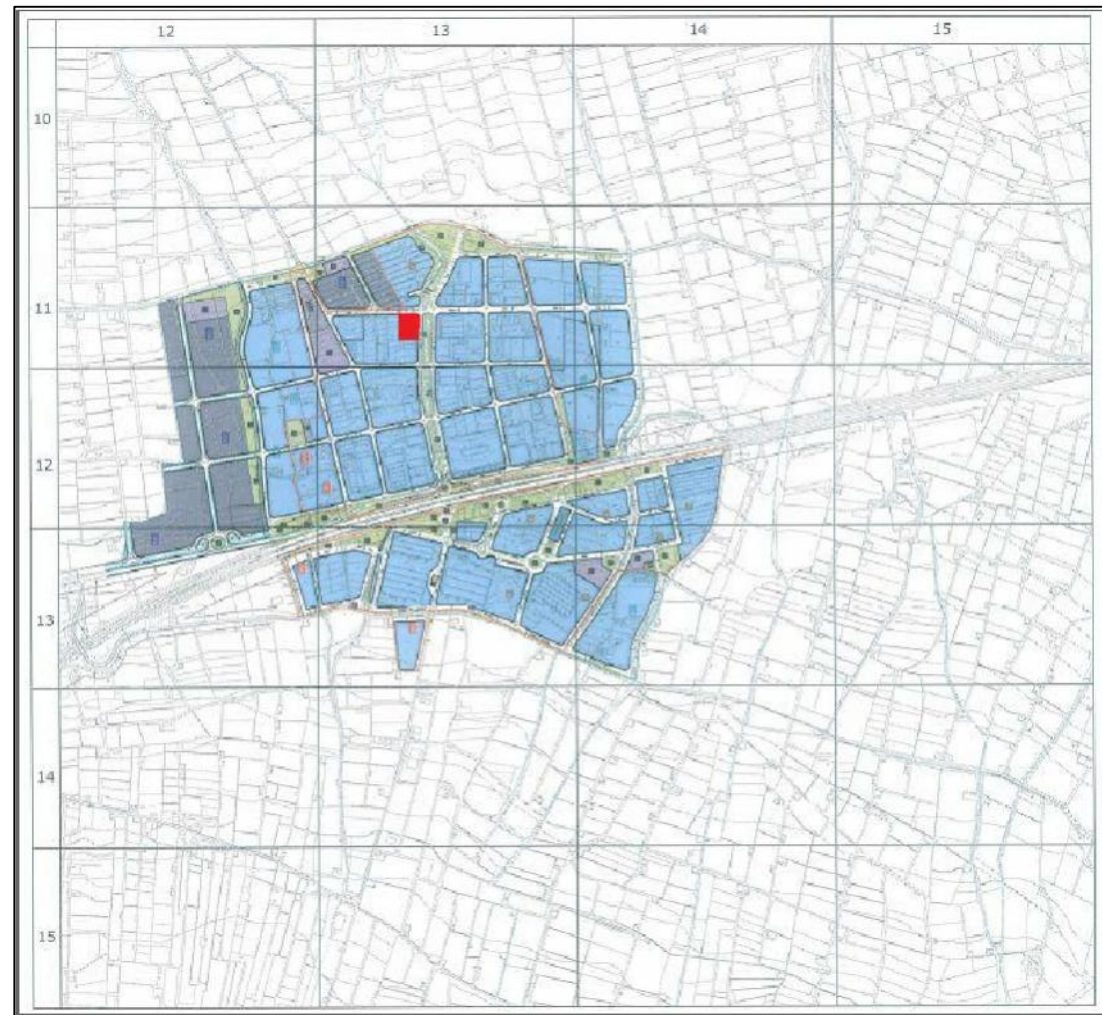
Javier Vázquez Cabrera

ENERO DE 2012

ÍNDICE:

1. Situación y emplazamiento
2. Distribución en planta de la parcela
3. Distribución en planta
4. Alzados
5. Cimentación
6. Estructura
7. Detalles de estructura
8. Cubierta
9. Cotas, superficies y carpintería
10. Instalación contra incendios
11. Instalaciones: Saneamiento, fontanería y aire comprimido
12. Instalación eléctrica
13. Esquema unifilar

POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA"

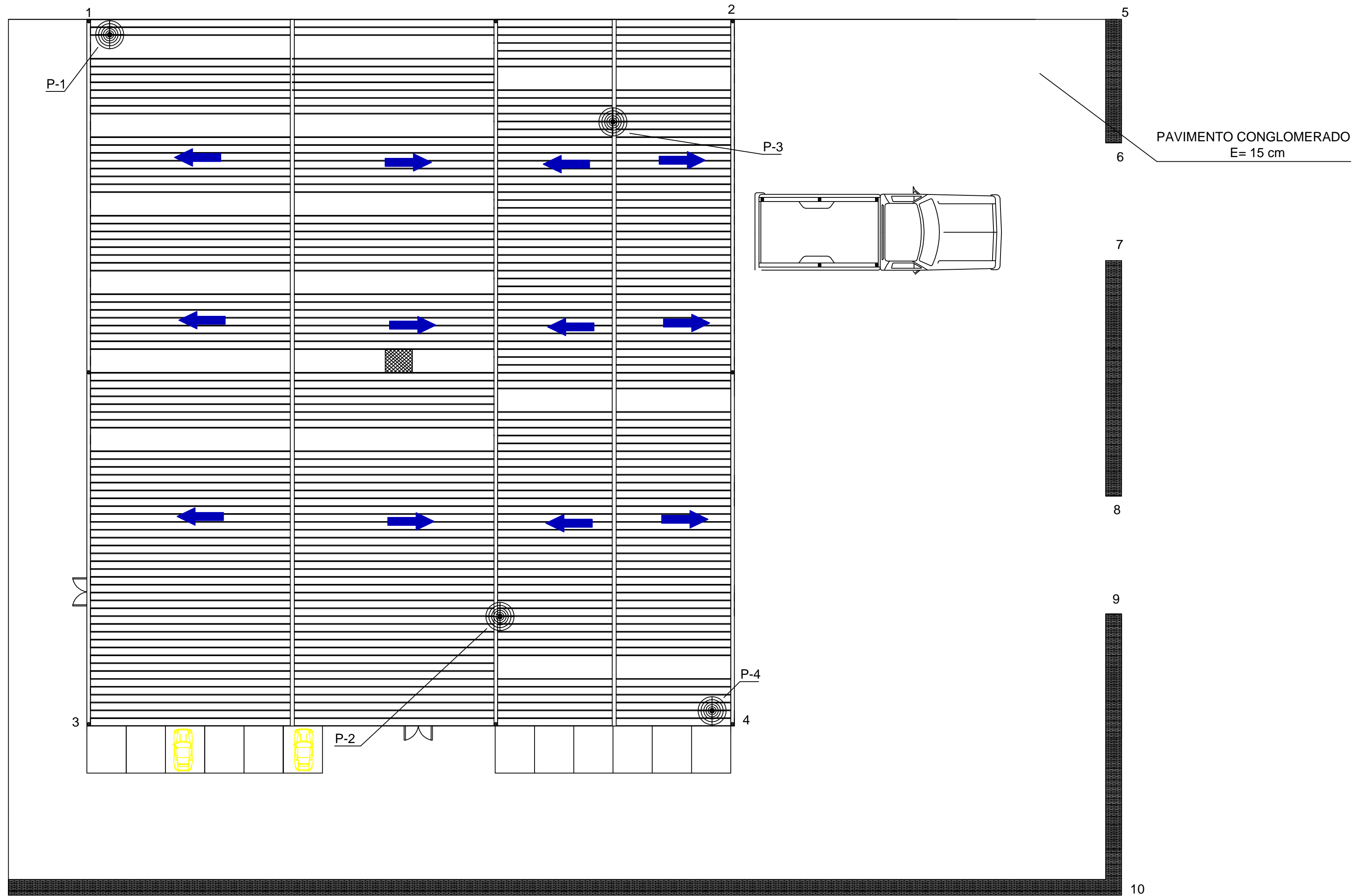


P.G.O.U. EL EJIDO - INDUSTRIAL "LA REDONDA"



SUPERFICIE DE LA PARCELA:
3983.80 m²

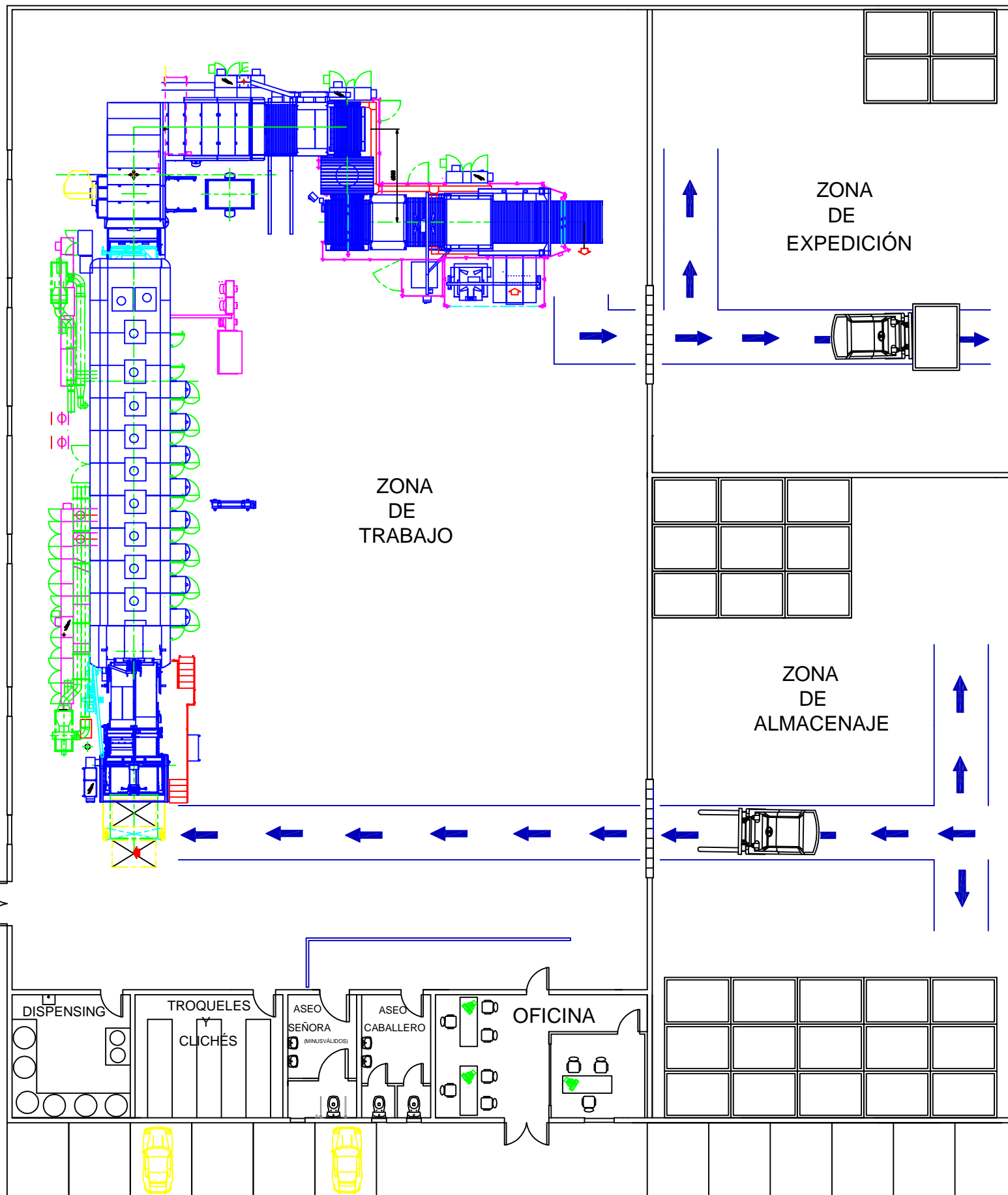
		UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)			
Escala: VARIAS	Plano de: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO	Plano nº: 1	
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:	



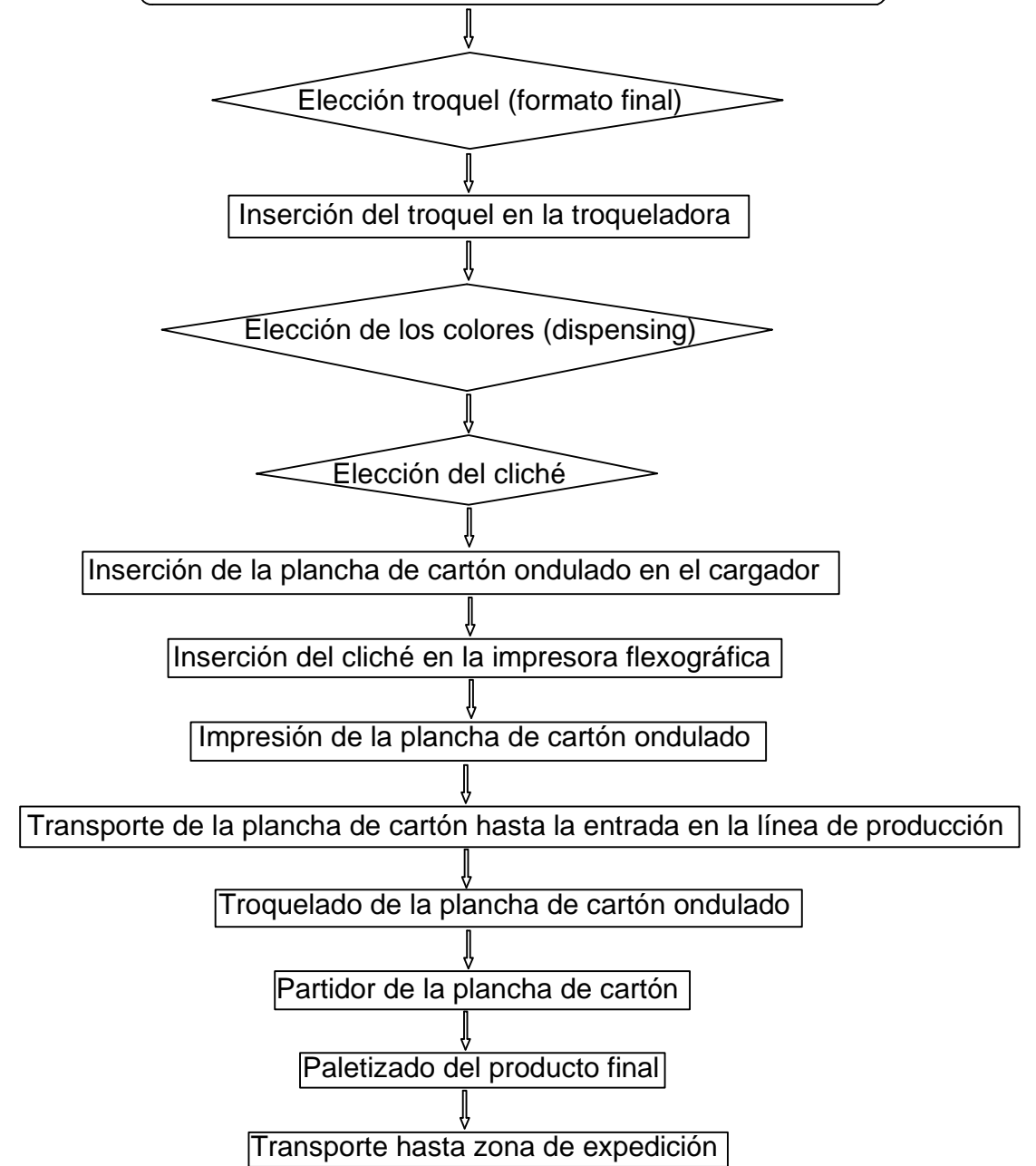
CUADRO DE REPLANTEO			
Nº PUNTO	X	Y	Nivel
1	522158,16	4071396,19	19
2	522159,53	4071437,89	19
3	522199,12	4071396,29	19
4	522198,78	4071438,23	19
5	522158,03	4071462,19	19
6	522165,93	4071462,21	19
7	522172,63	4071462,23	19
8	522187,46	4071462,50	19
9	522194,40	4071462,52	19
10	522210,20	4071462,69	19

PUNTOS GEOTÉCNICOS		
Nº PUNTO	TIPO ENSAYO	PROFUNDIDAD
P-1	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	8,2 m
P-2	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	7,6 m
P-3	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	7,4 m
P-4	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	9,8 m
----	SONDEOS A ROTACIÓN	1,2-1,8 m
	ENSAYOS DE PENETRACIÓN DINÁMICA	
	SONDEOS A ROTACIÓN	

	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
	Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)	
Escala: 1:200	Plano de: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA DE LA PARCELA	Plano nº: 2
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:



PROCESO INDUSTRIAL DE LA PLANCHA DE CARTÓN

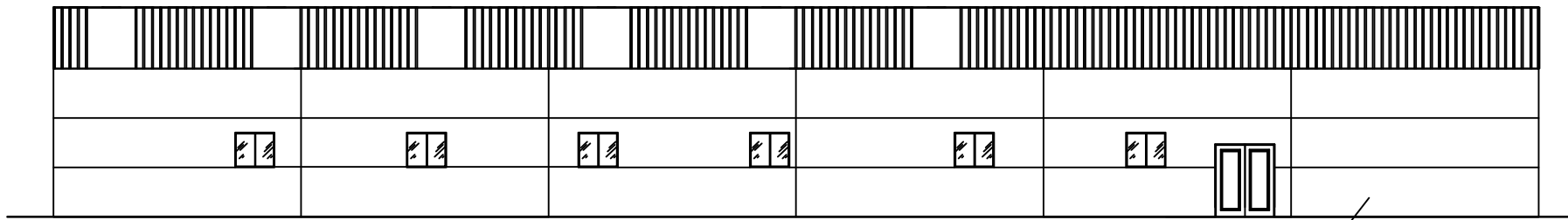


 <p>Escuela Superior de Ingeniería UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica</p>
--	---

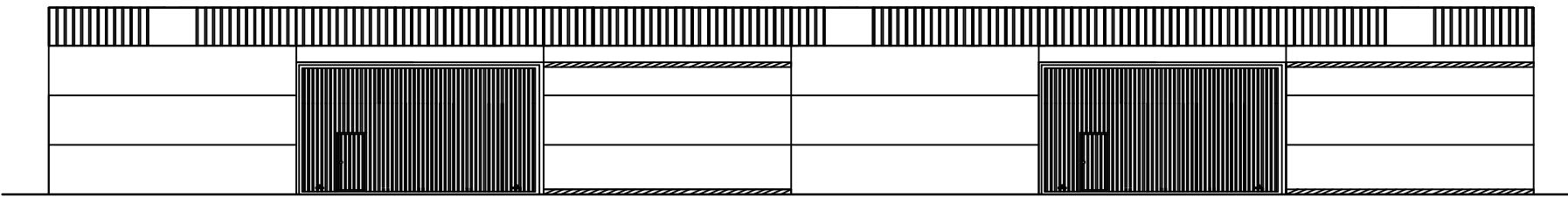
Proyecto:
DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL
POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala: 1:200	Plano de: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA	Plano nº: 3
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

ALZADO LATERAL IZQUIERDO

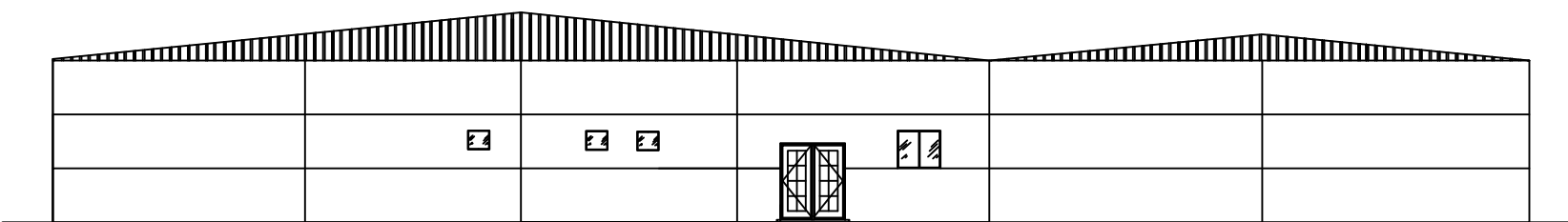


ALZADO LATERAL DERECHO

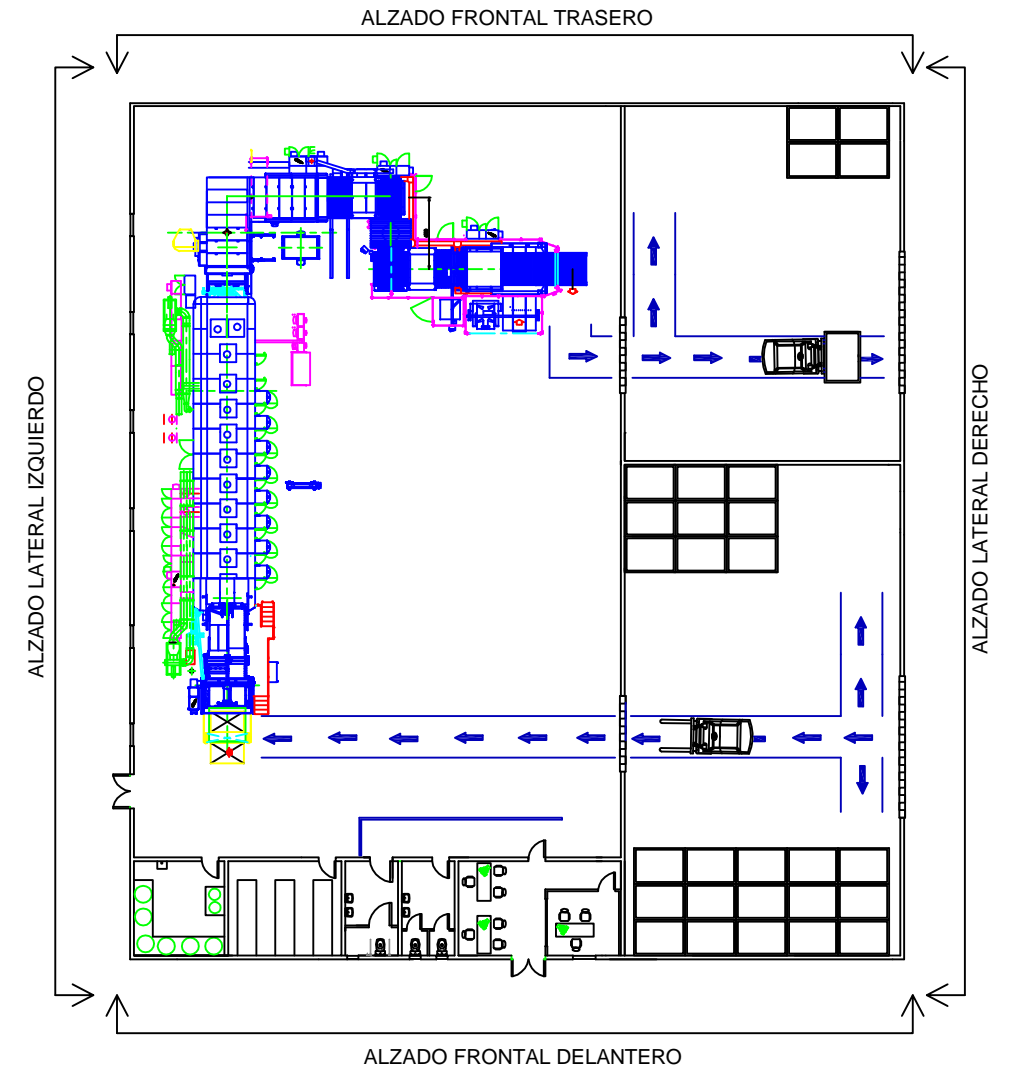
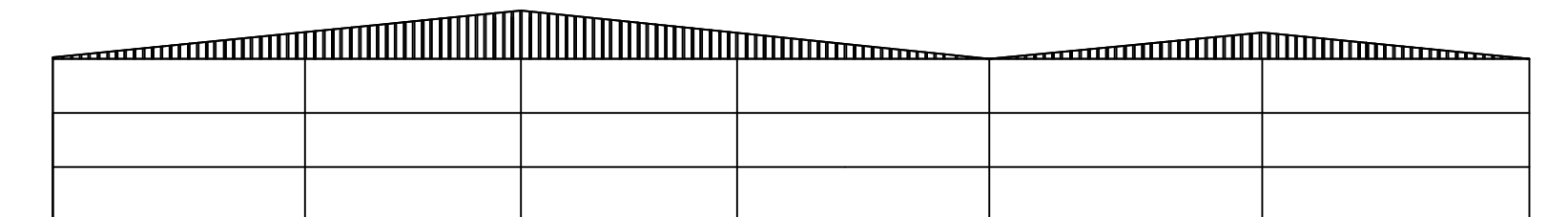


PLACA HORMIGÓN PREFABRICADO
E= 0.2 m

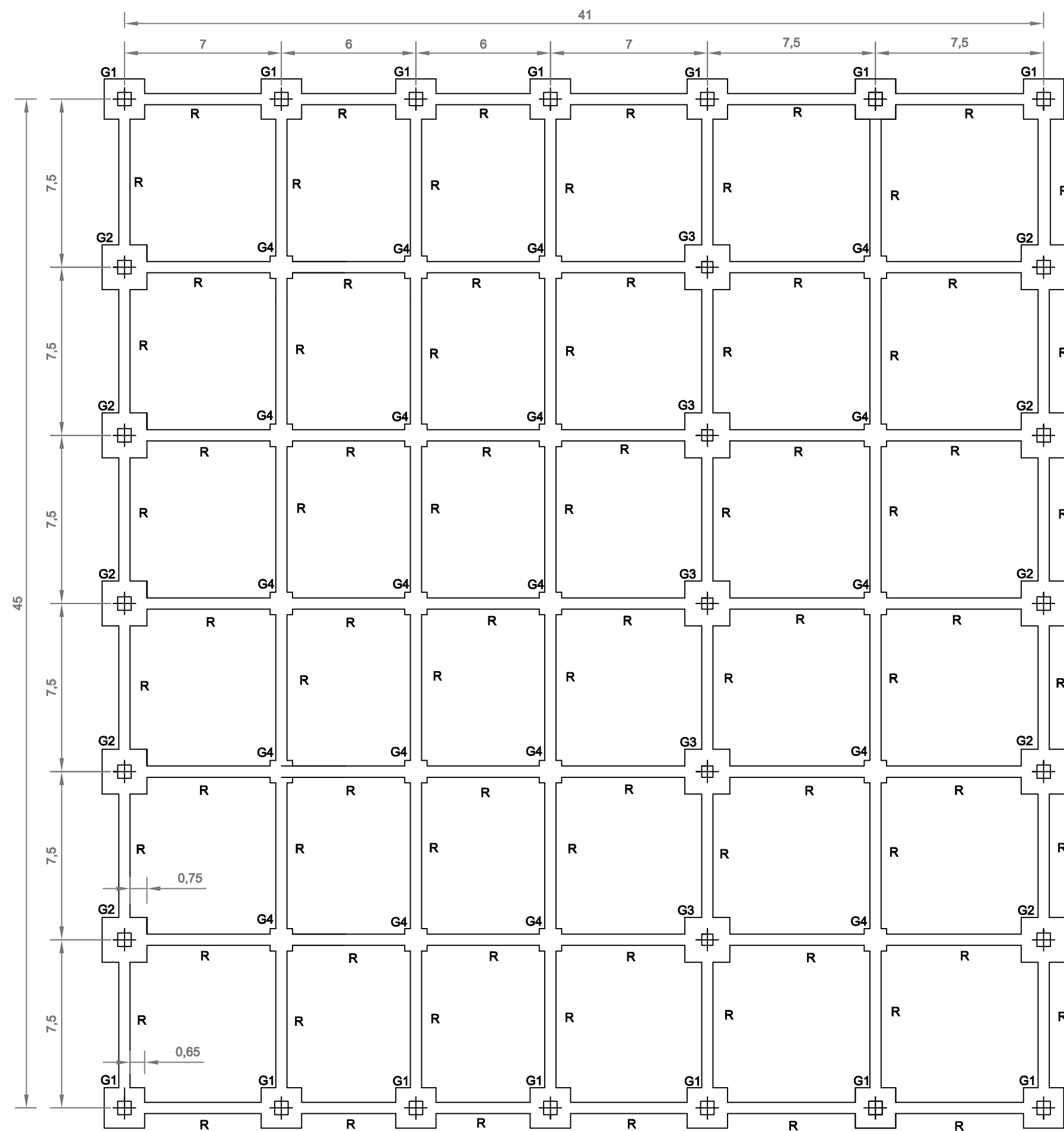
ALZADO FRONTAL DELANTERO



ALZADO FRONTAL TRASERO



 <p>Escuela Superior de Ingeniería UNIVERSIDAD DE ALMERÍA</p>	<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica</p>	
<p>Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)</p>		
<p>Escala: 1:200</p>	<p>Plano de: ALZADOS</p>	<p>Plano nº: 4</p>
<p>Fecha: Enero 2012</p>	<p>Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia</p>	<p>Firma:</p>



CARACTERÍSTICAS SEGÚN LA INSTRUCCIÓN "EHE 2008"

HORMIGÓN						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de hormigón	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_c)	Resistencia de cálculo(N/mm ²)	Recubrimiento Mínimo	Recubrimiento Nominal
Cimentación	HA-25/P/40/IIa	NORMAL	1,50	16,6		
	Recubrimientos de elementos estructurales contra el terreno			Con Hormigón de limpieza	50 mm	
			Con terreno sin preparar	70 mm		
ACERO						
ELEMENTO ESTRUCTURAL	Tipo de acero	Nivel de control	Coefficiente parcial de seguridad (γ_s)	Resistencia de cálculo(N/mm ²)		
Cimentación	B-400 S	NORMAL	1,15	434		
El acero a utilizar en las armaduras debe estar garantizado por la Marca AENOR						
EJECUCION						
		Nivel de control	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
			Efecto favorable	Efecto desfavorable		
Permanente		NORMAL	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_s = 1,50$		
Permanente de valor no constante		"	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_s = 1,60$		
		ACCIDENTAL	$\gamma_c = 1,00$	$\gamma_s = 1,00$		

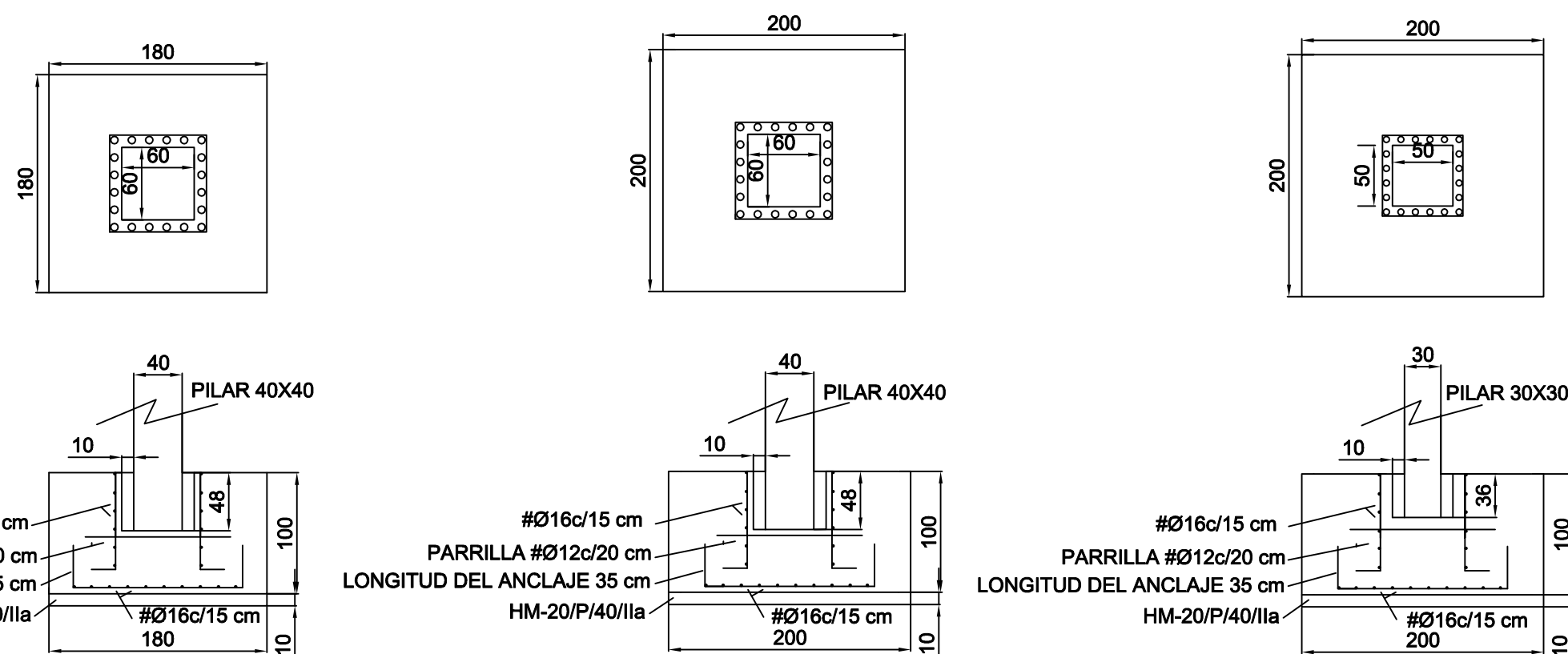
LA TENSION ADMISIBLE DEL TERRENO 1.50KG\CM2, NO SERA DEFINITIVA HASTA LA INSPECCION POR EL DIRECTOR DE LA OBRA DEL TERRENO RESULTANTE DE LA EXCAVACION Y SU POSTERIOR APROBACION.

CUADRO DE ZAPATAS

Nº PILAR	DIMENSIONES X - Y - Z	ARMADURA PARRILLA	DIMENSION CAJON X - Y - Z	PILAR
Grupo 1 (G1)	1.80x1.80x1.00	#Ø16c/15cm	0,60x0,60x0,48	0,40x0,40
Grupo 2 (G2)	2.00x2.00x1.00	#Ø16c/15cm	0,60x0,60x0,48	0,40x0,40
Grupo 3 (G3)	2.00x2.00x1.00	#Ø16c/15cm	0,50x0,50x0,36	0,30x0,30
Grupo 4 (G4)	1.00x1.00x0.80	#Ø16c/15cm	—	—

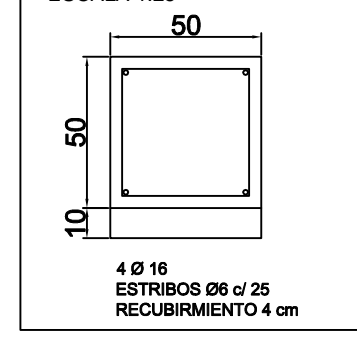
DETALLES CIMENTACIÓN

ESCALA 1:75



DETALLES RIOSTRA: R

ESCALA 1:25



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
Ingeniería Técnica Industrial Mecánica

Proyecto:
DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala:
1:200

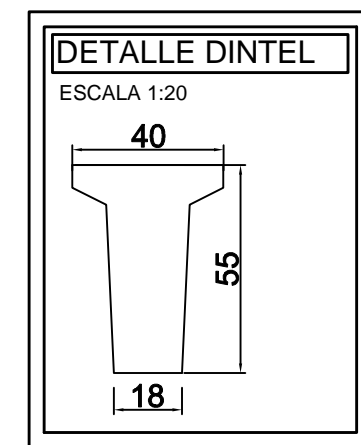
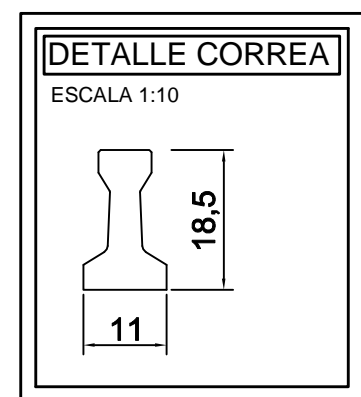
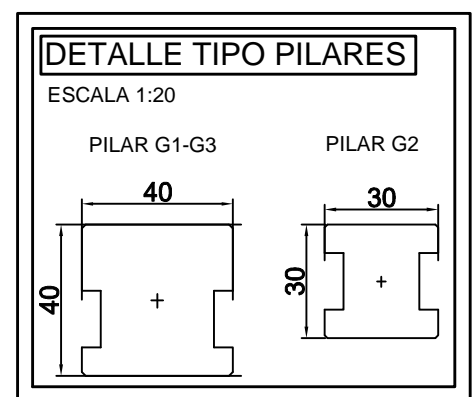
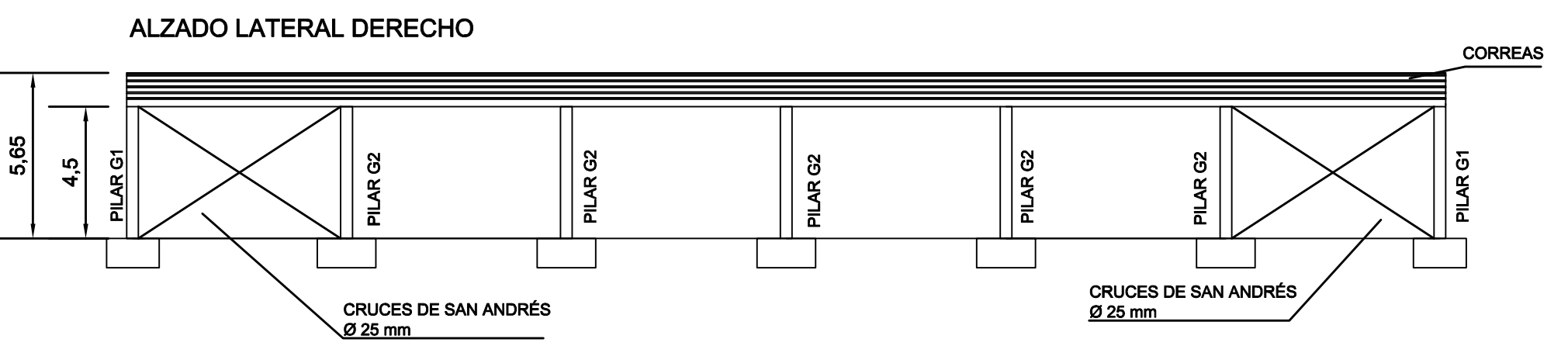
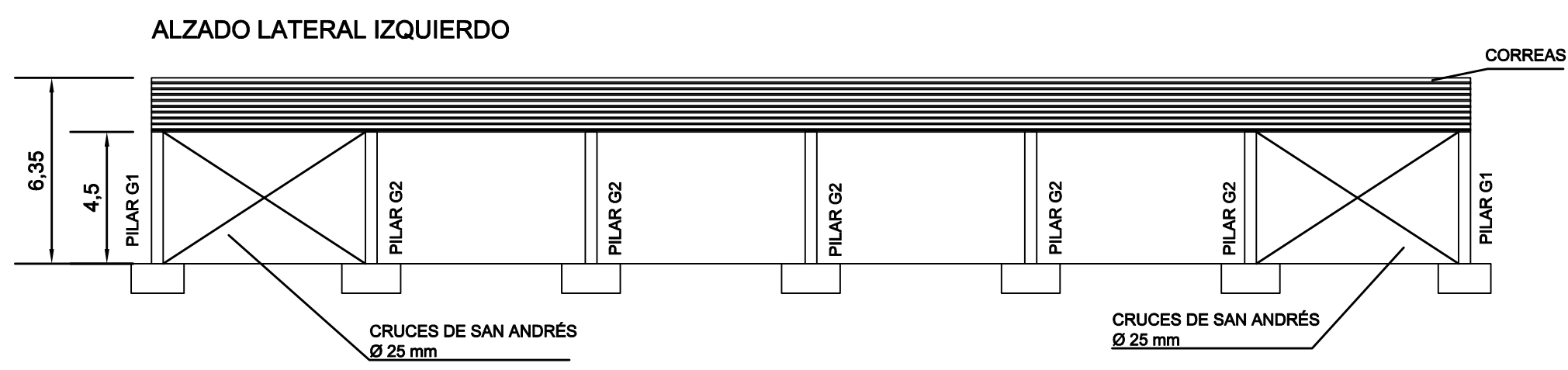
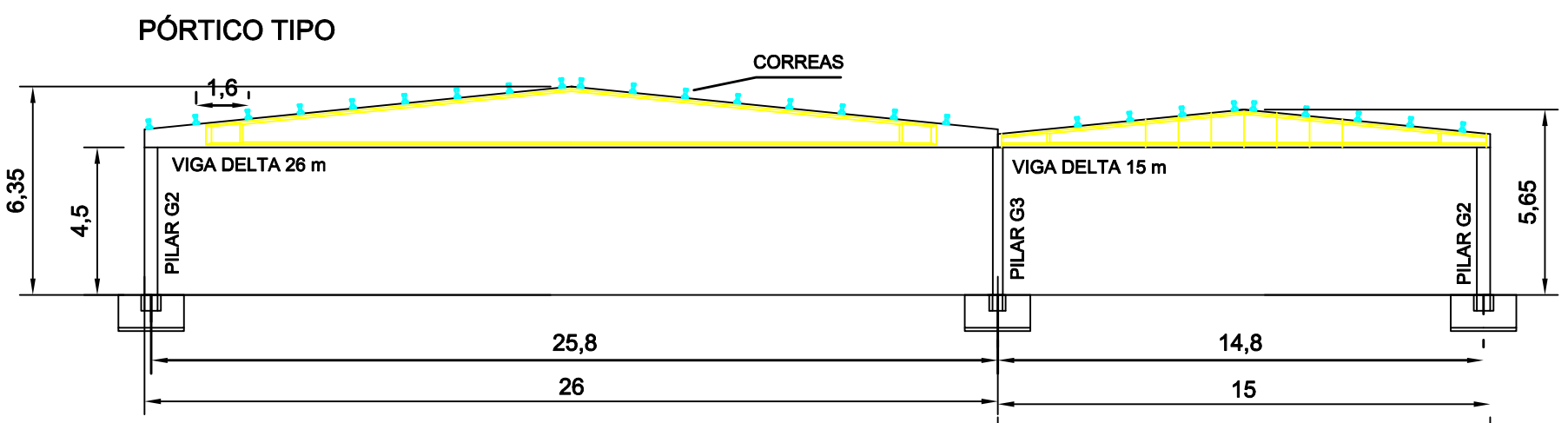
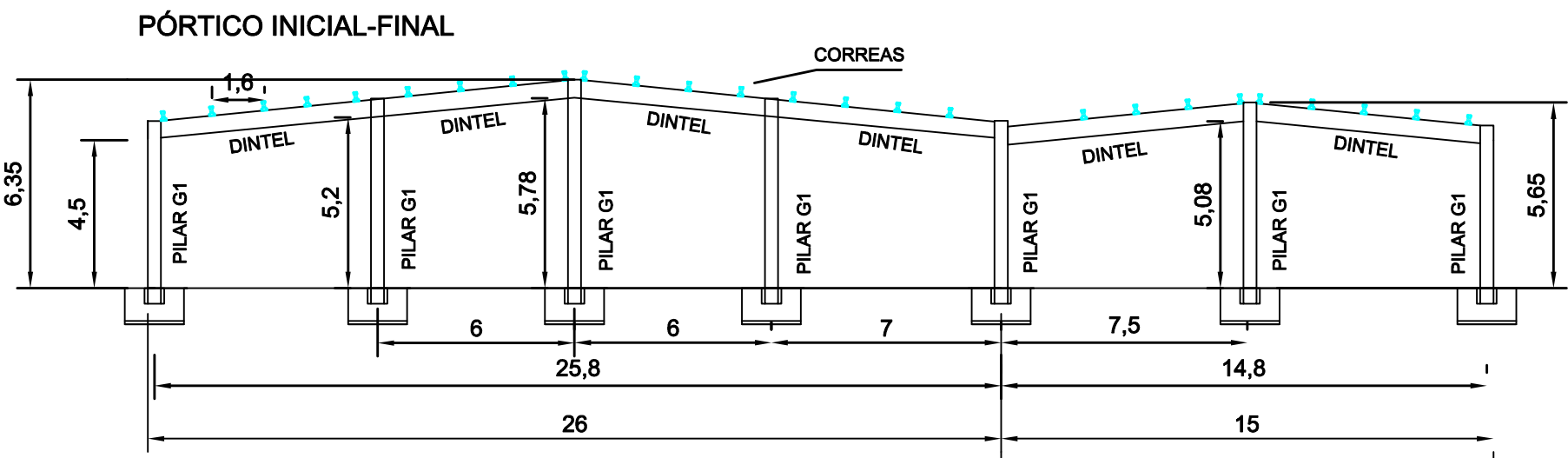
Plano de:
CIMENTACIÓN

Plano nº:
5

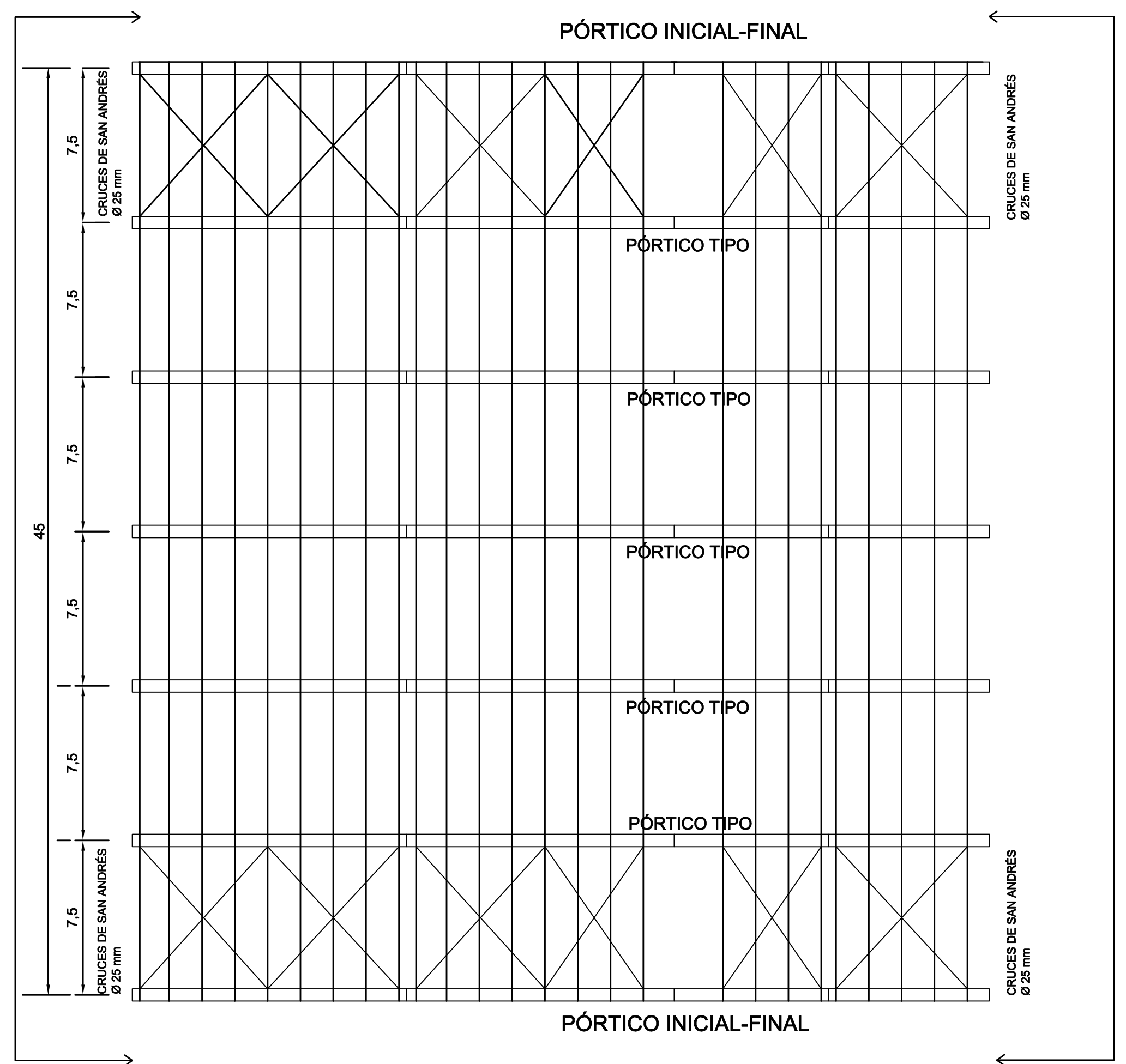
Fecha:
Enero 2012

Alumno:
Elisa Isabel Gálvez Urrutia

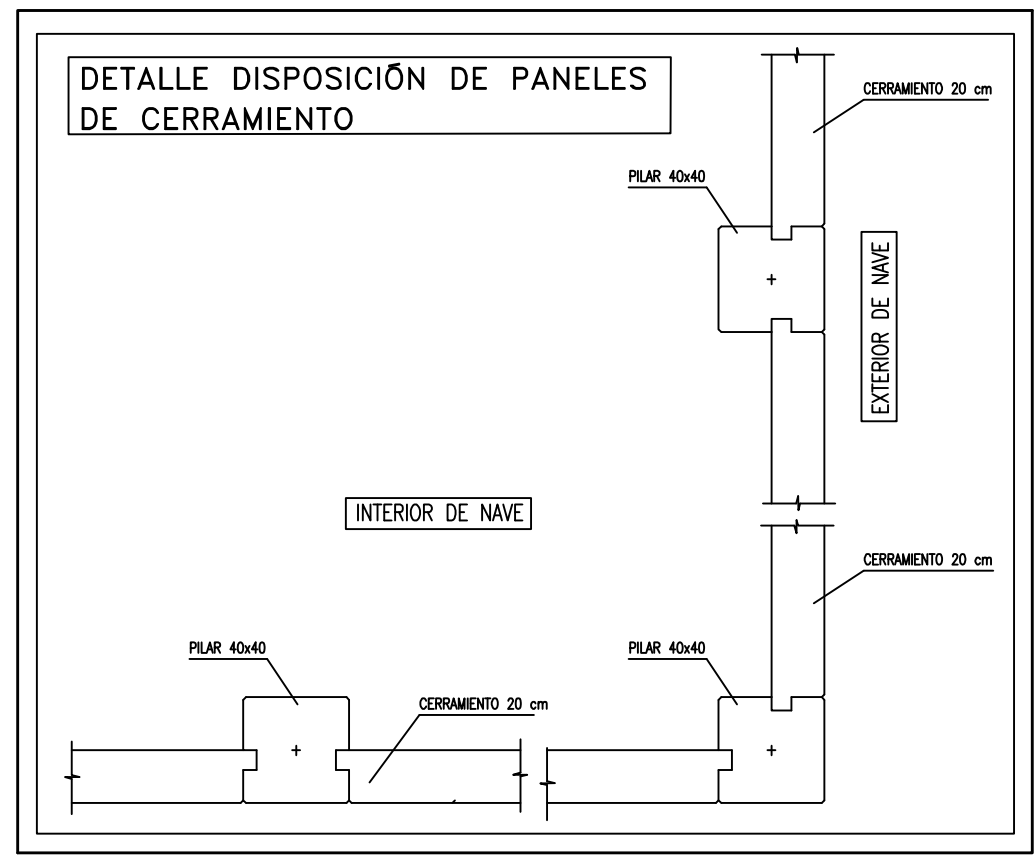
Firma:



ALZADO LATERAL IZQUIERDO

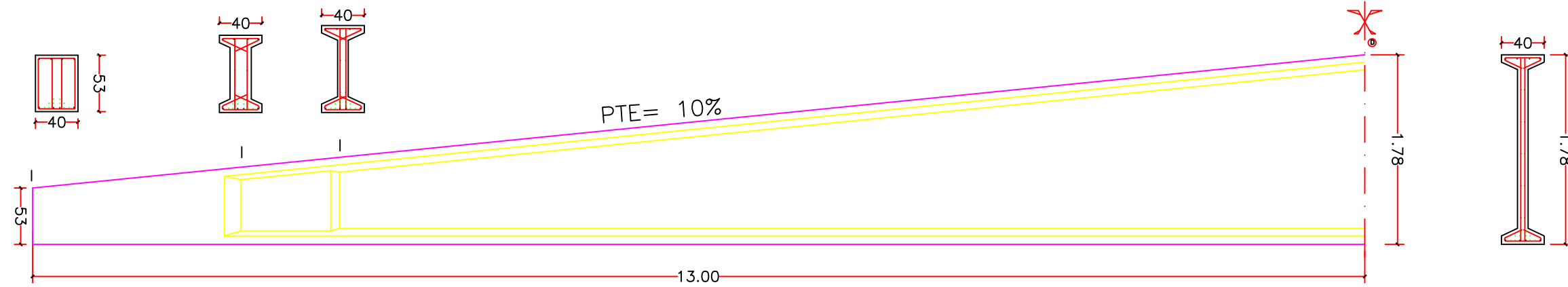


ALZADO LATERAL DERECHO

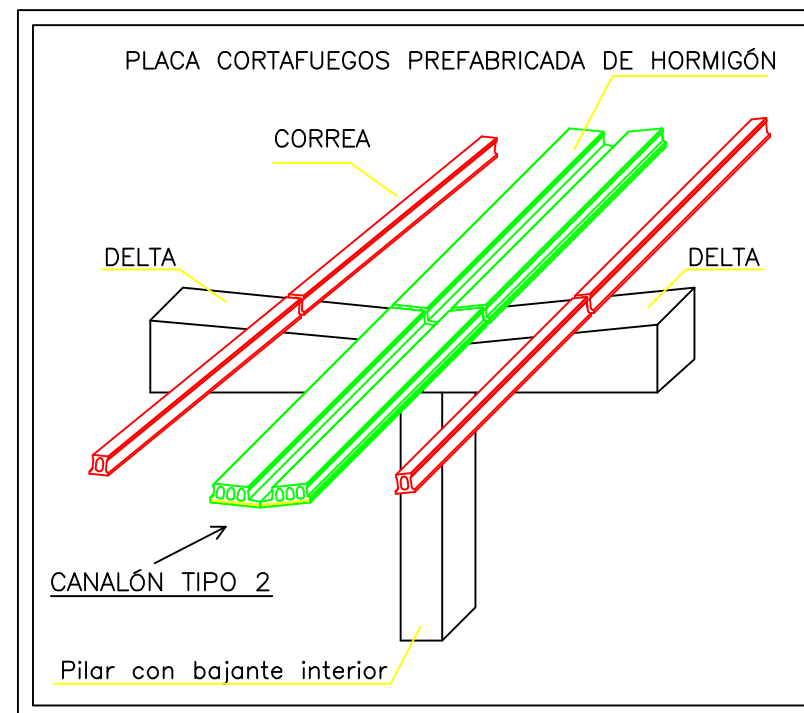
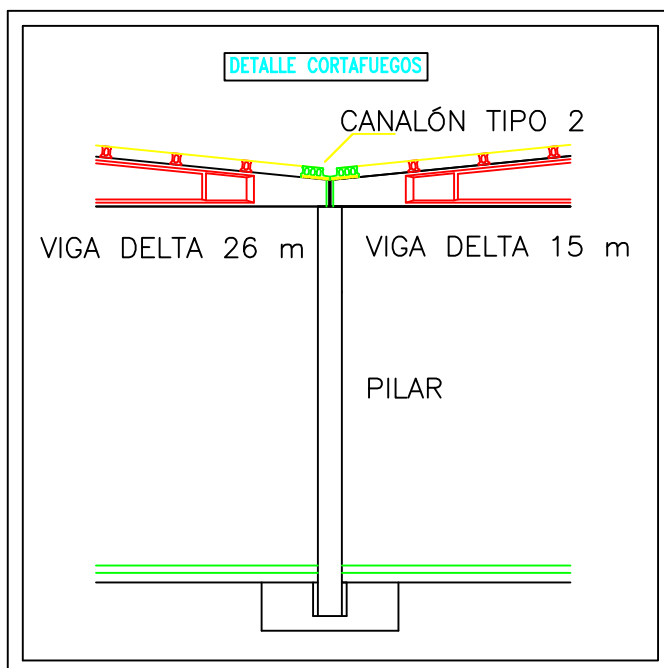
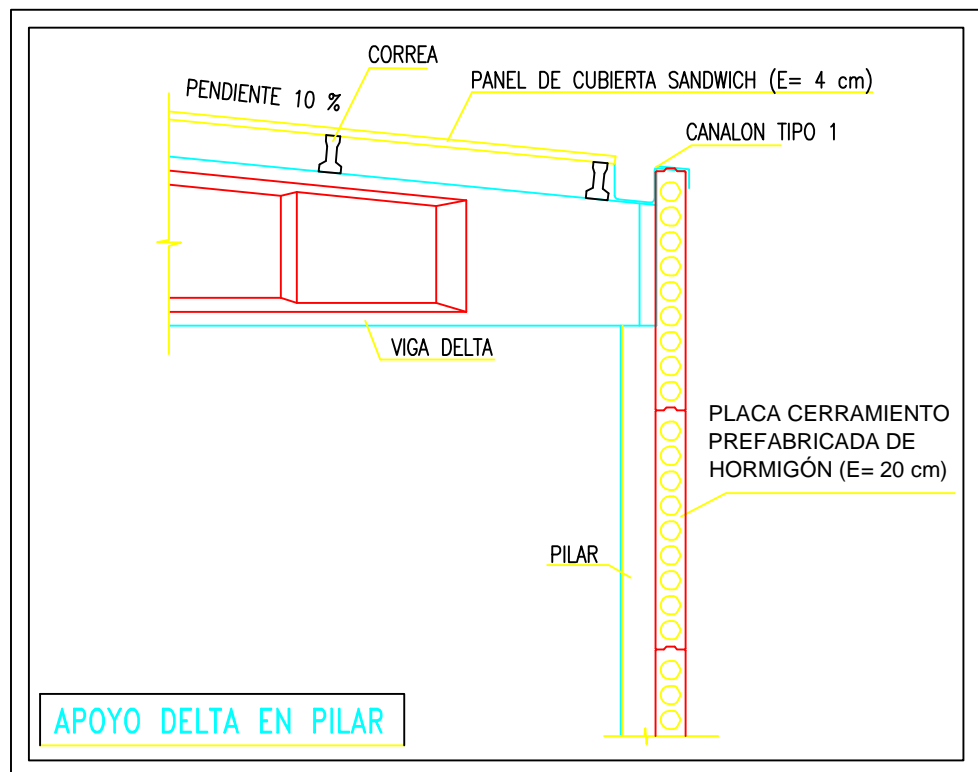
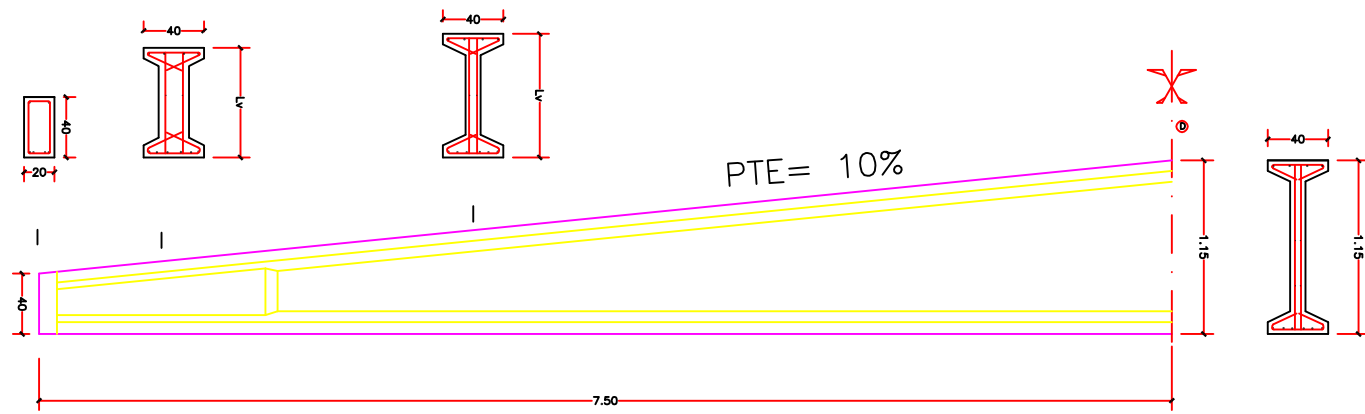


	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
	Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)	
Escala: 1:200	Plano de: ESTRUCTURA	Plano nº: 6
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

VIGA DELTA 26 m

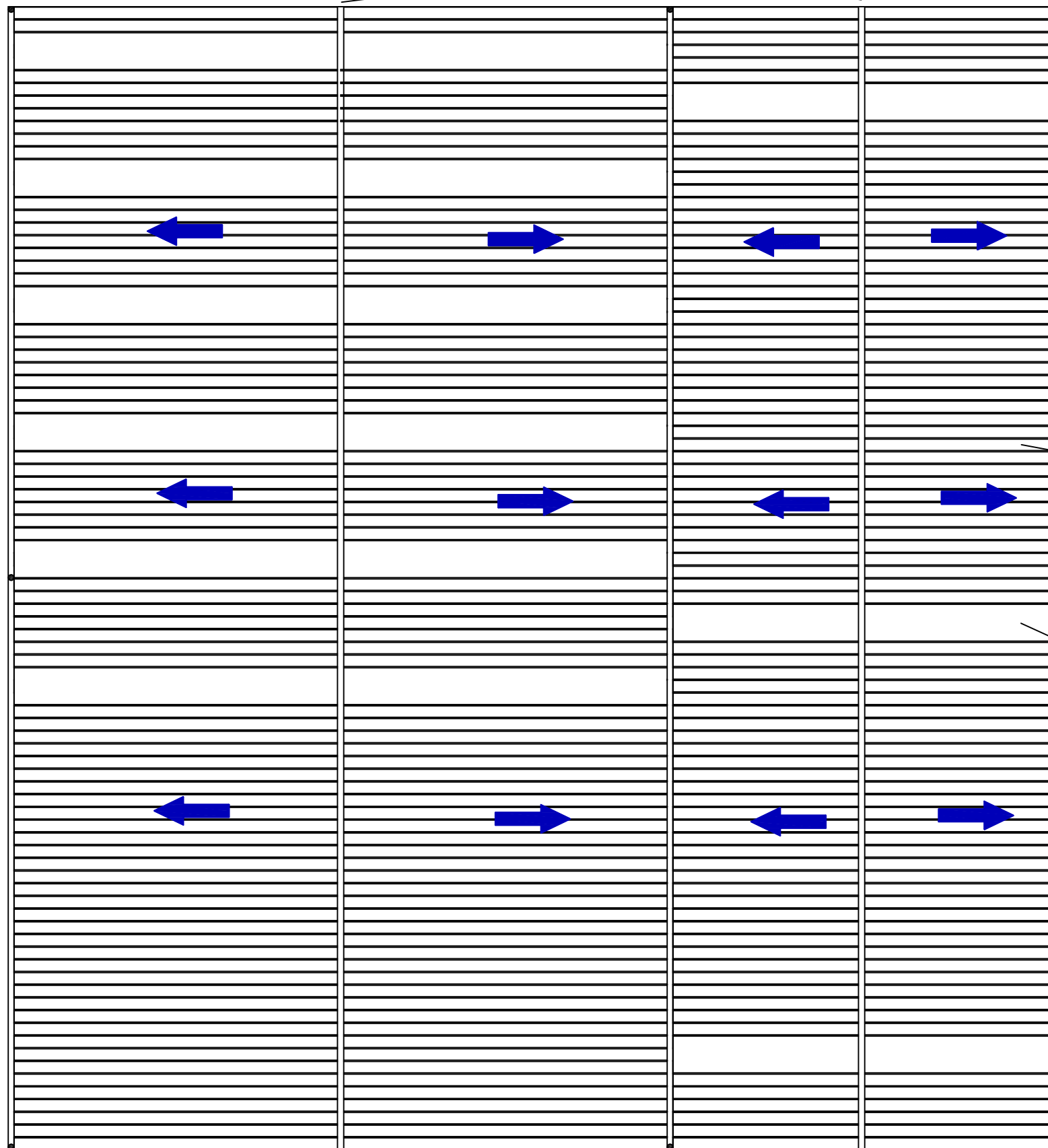


VIGA DELTA 15 m



		<p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica</p>	
<p>Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)</p>			
Escala: 1:200	Plano de: DETALLES DE ESTRUCTURA	Plano nº: 7	
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:	

AIREADOR ESTÁTICO 250 mm DE GARGANTA



CANALÓN TIPO 1

CANALÓN TIPO 2

CANALÓN TIPO 1

PANEL CUBIERTA TIPO SANDWICH (E= 4 cm)

LUCERNARIOS DE POLIÉSTER DE DOBLE CAPA (E= 4 cm)

LEYENDA



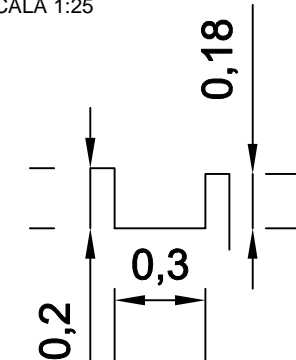
SENTIDO DE EVACUACIÓN DE LAS AGUAS PLUVIALES



BAJANTE PARA AGUAS PLUVIALES Ø 125 mm

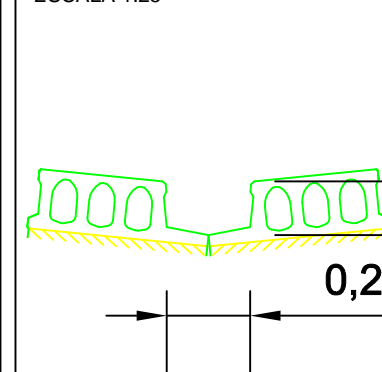
DETALLE CANALÓN TIPO 1

ESCALA 1:25



DETALLE CANALÓN TIPO 2

ESCALA 1:25



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Ingeniería Técnica Industrial Mecánica

Proyecto:
 DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL
 POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala:
 1:100

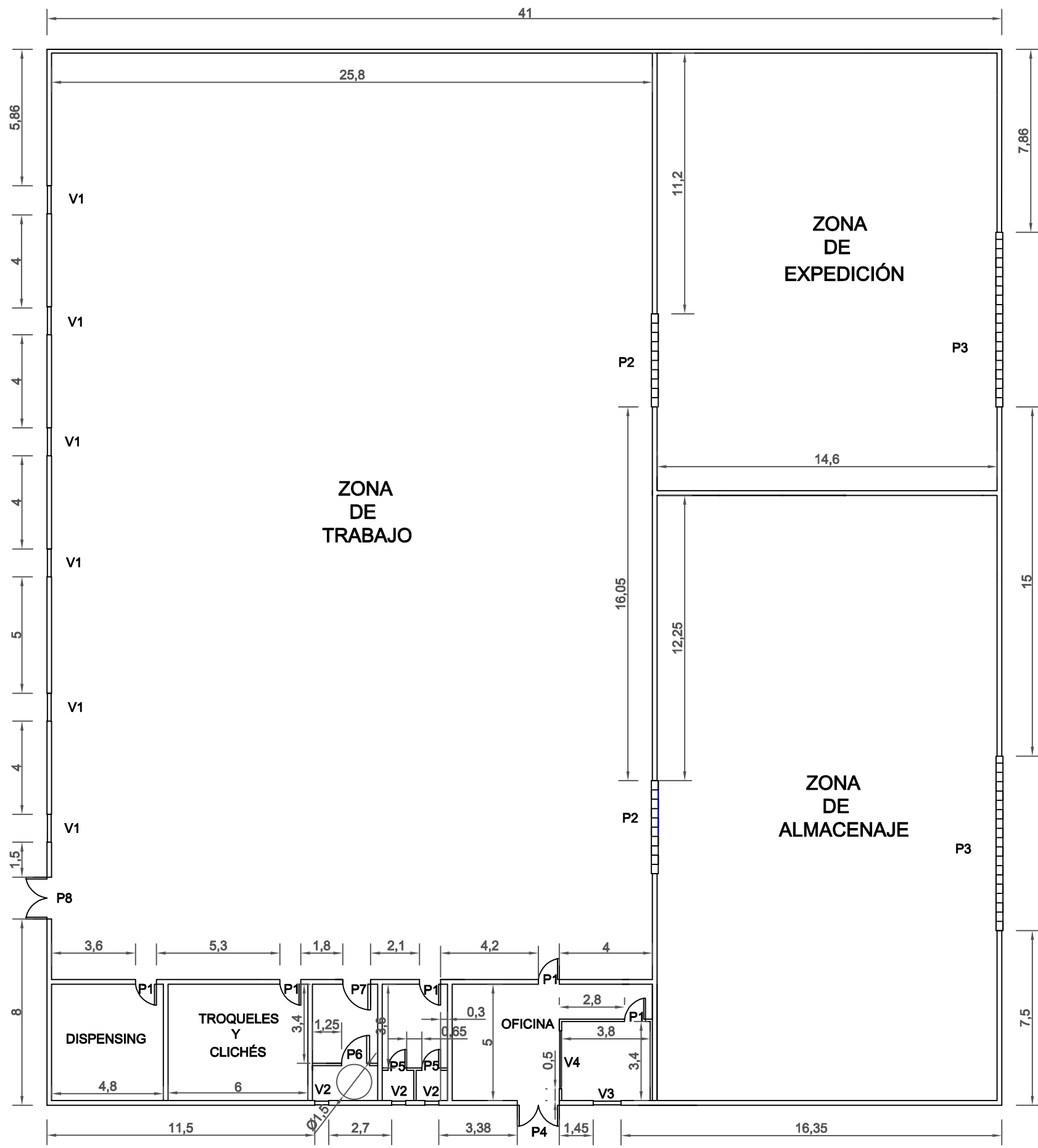
Plano de:
 CUBIERTA

Plano nº:
 8

Fecha:
 Enero 2012

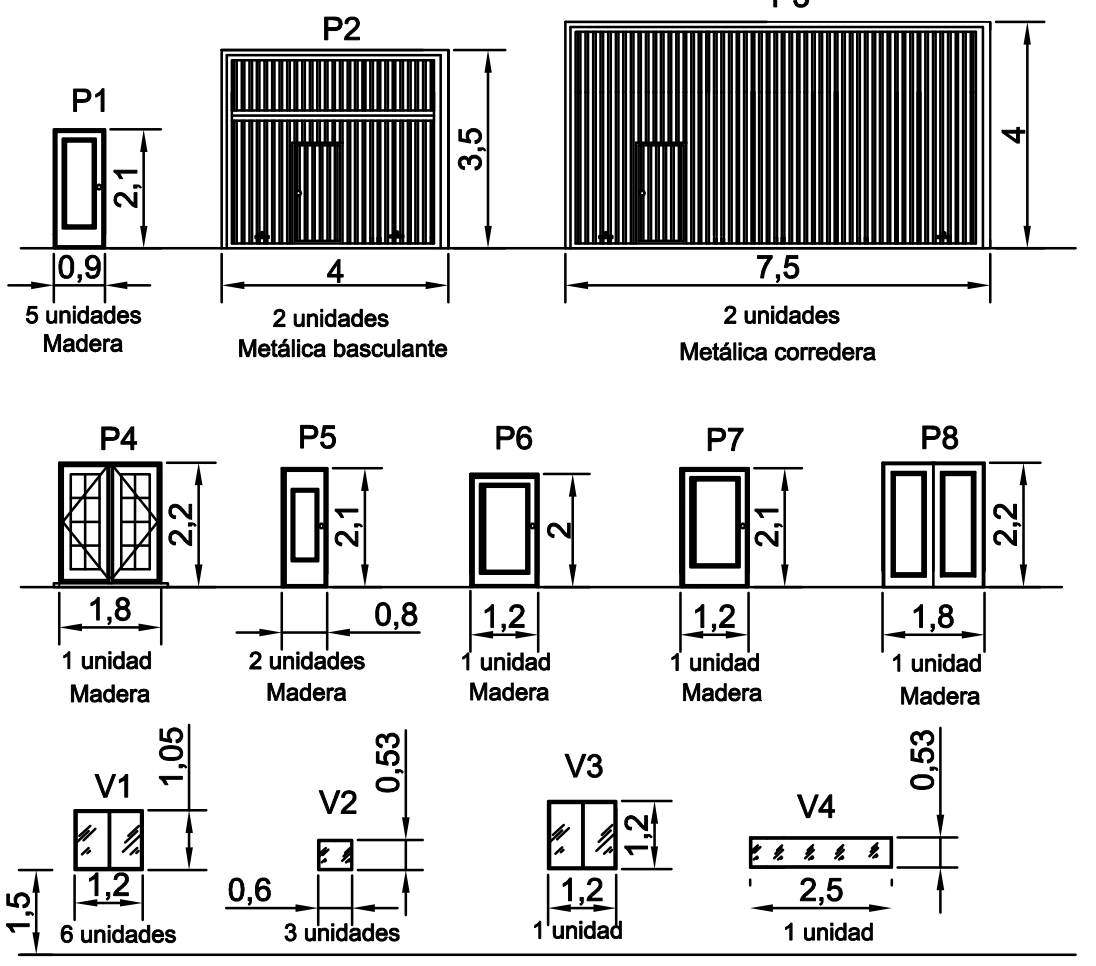
Alumno:
 Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Firma:



MEMORIA DE CARPINTERÍA

ESCALA 1:175



CUADRO DE SUPERFICIES			
ZONA DE EXPEDICIÓN	274,48 m ²	TROQUELES Y CLICHÉS	30 m ²
ZONA DE ALMACENAJE	379,60 m ²	ASEOS	29 m ²
ZONA DE TRABAJO	1028,81 m ²	OFICINA	43 m ²
DISPENSING	24 m ²		

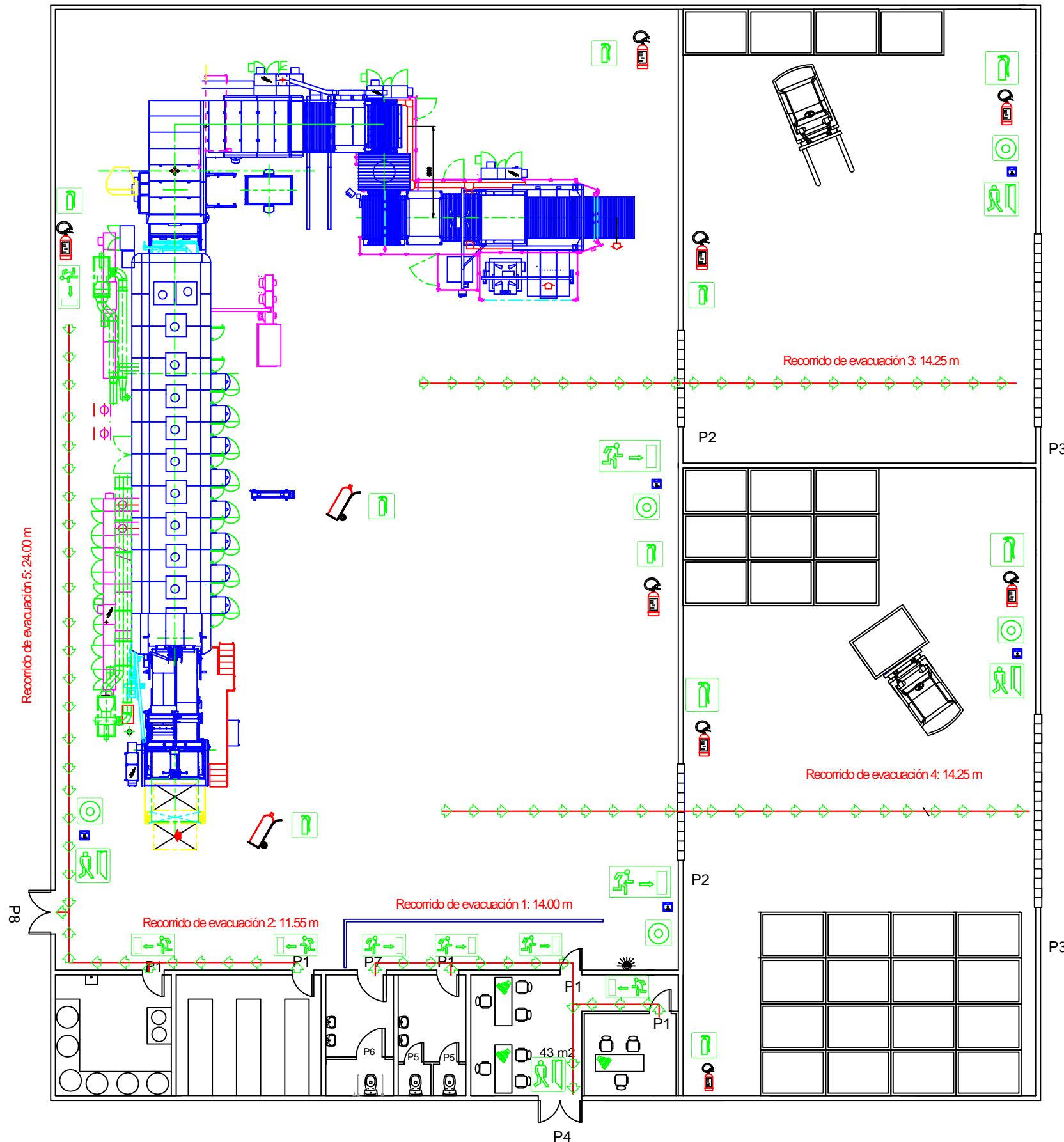


UNIVERSIDAD DE ALMERÍA
 ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA
 Ingeniería Técnica Industrial Mecánica

Proyecto:
 DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL
 POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala: 1:200 Plano de: COTAS, SUPERFICIES Y CARPINTERÍA Plano nº: 9

Fecha: Enero 2012 Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia Firma:



PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
INSTALACIÓN	DENOMINACIÓN
	EXTINTOR PORTÁTIL ABC 6 kg
	EXTINTOR MÓVIL CON CARRO ABC 25 kg
	PULSADOR MANUAL DE ALARMA
	SIRENA

SEÑALIZACIÓN	
TIPO DE SEÑAL	DENOMINACIÓN
	SALIDA DE RECINTO O DE PLANTA
	DIRECCIÓN DE SALIDA DE RECINTO O DE PLANTA
	PRESENCIA DE EXTINTORES
	PRESENCIA DE PULSADOR MANUAL DE ALARMA

LEYENDA DE RECORRIDOS			
COLOR DEL RECORRIDO	DENOMINACIÓN DEL RECORRIDO	DISTANCIA DE EVACUACIÓN [m]	
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN 1	14.00	7.25 DESDE P1 INT. OFI.
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN 2	11.55	7.25 DESDE P1 DISPENSING
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN 3	24.00	14.25 DESDE P2 EXPEDICIÓN
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN 4	24.00	14.25 DESDE P2 ALMACENAJE
	RECORRIDO DE EVACUACIÓN 5	24.00	24.00

	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica
--	--

Proyecto:
DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)

Escala:
1:200

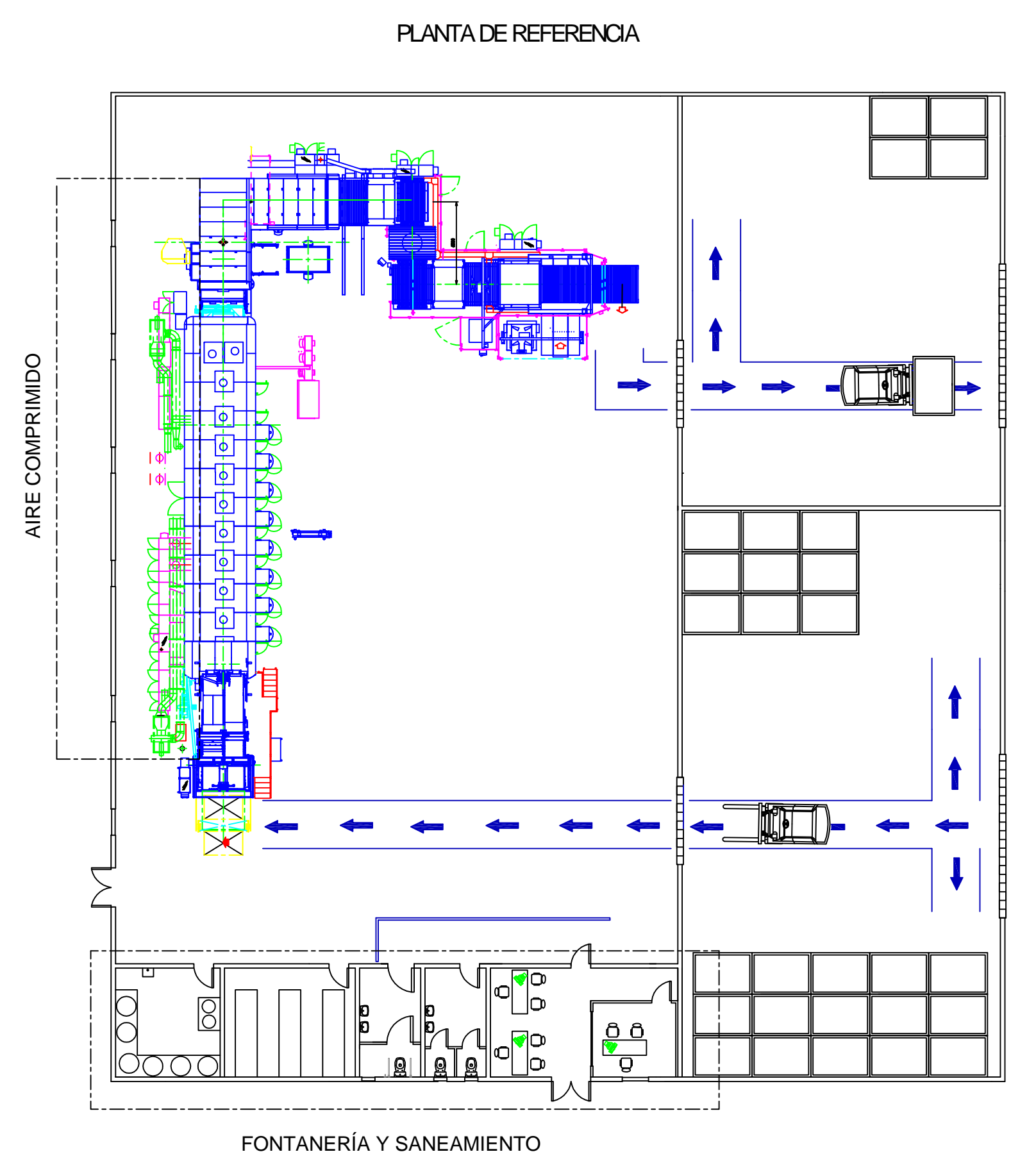
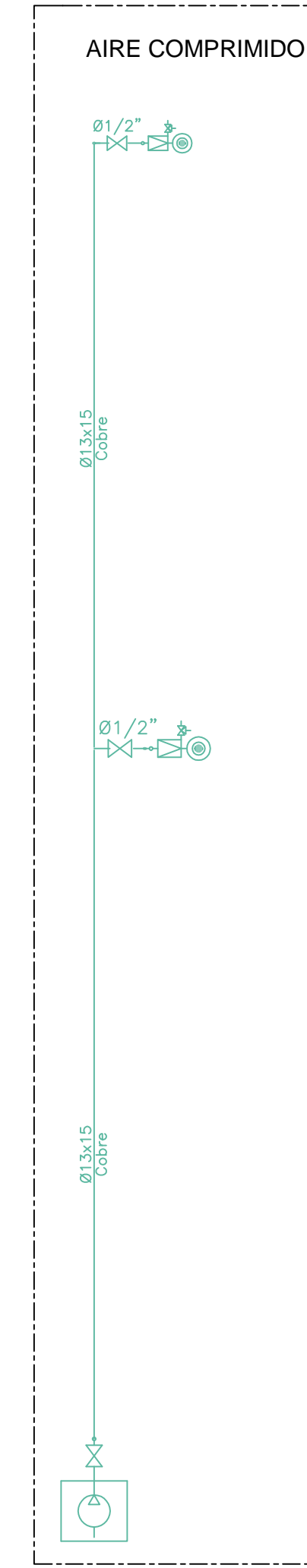
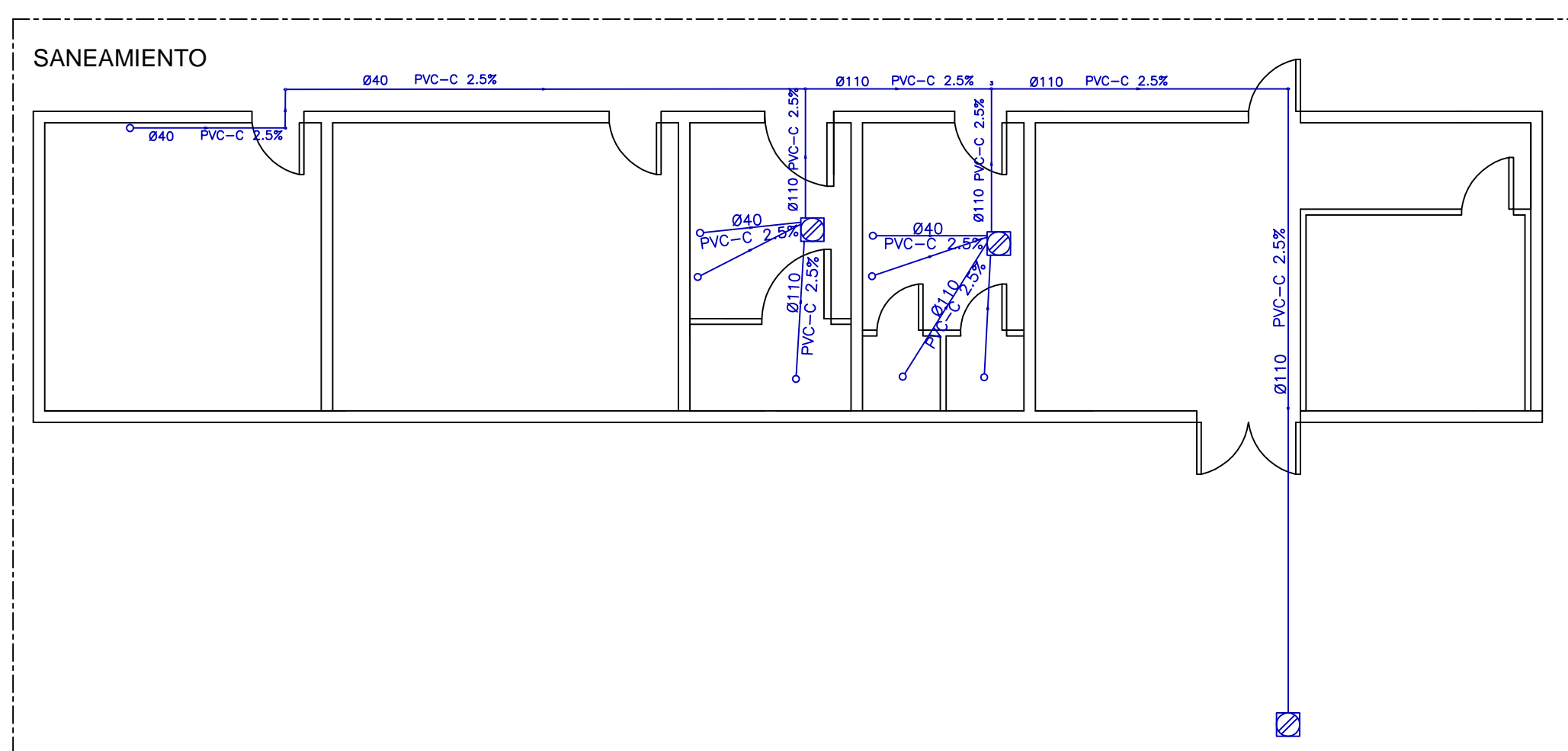
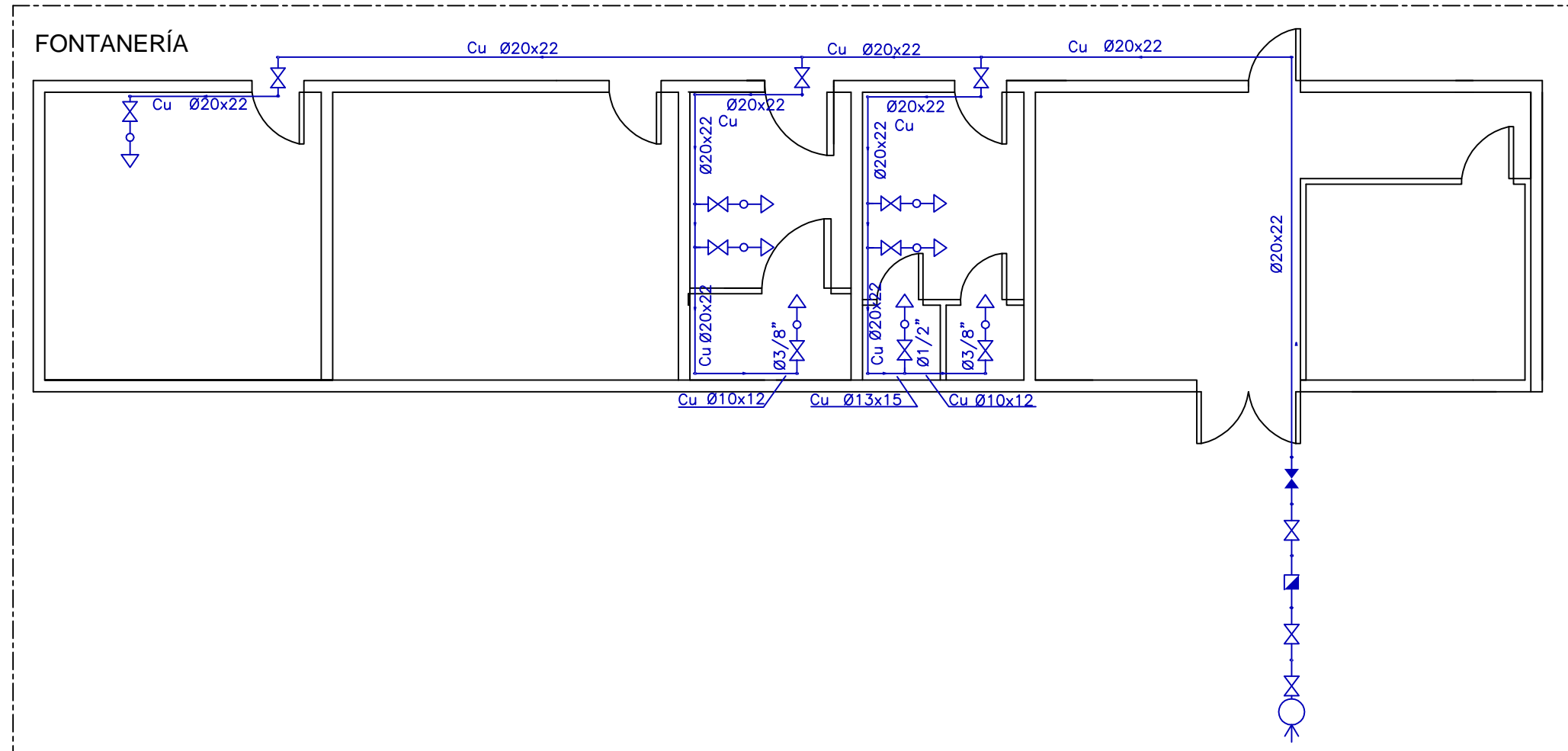
Plano de:
INSTALACIONES CONTRA INCENDIOS

Plano nº:
10

Fecha:
Enero 2012

Alumno:
Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Firma:



LEYENDA DE FONTERÍA

	Nudo de conexión a red
	Nudo de derivación
	Grifo de agua fría
	Tubería agua fría
	Llave de paso (si no se especifica Ø 3/4")
	Llave de paso con grifo de vaciado(si no se especifica Ø 3/4")
	Contador

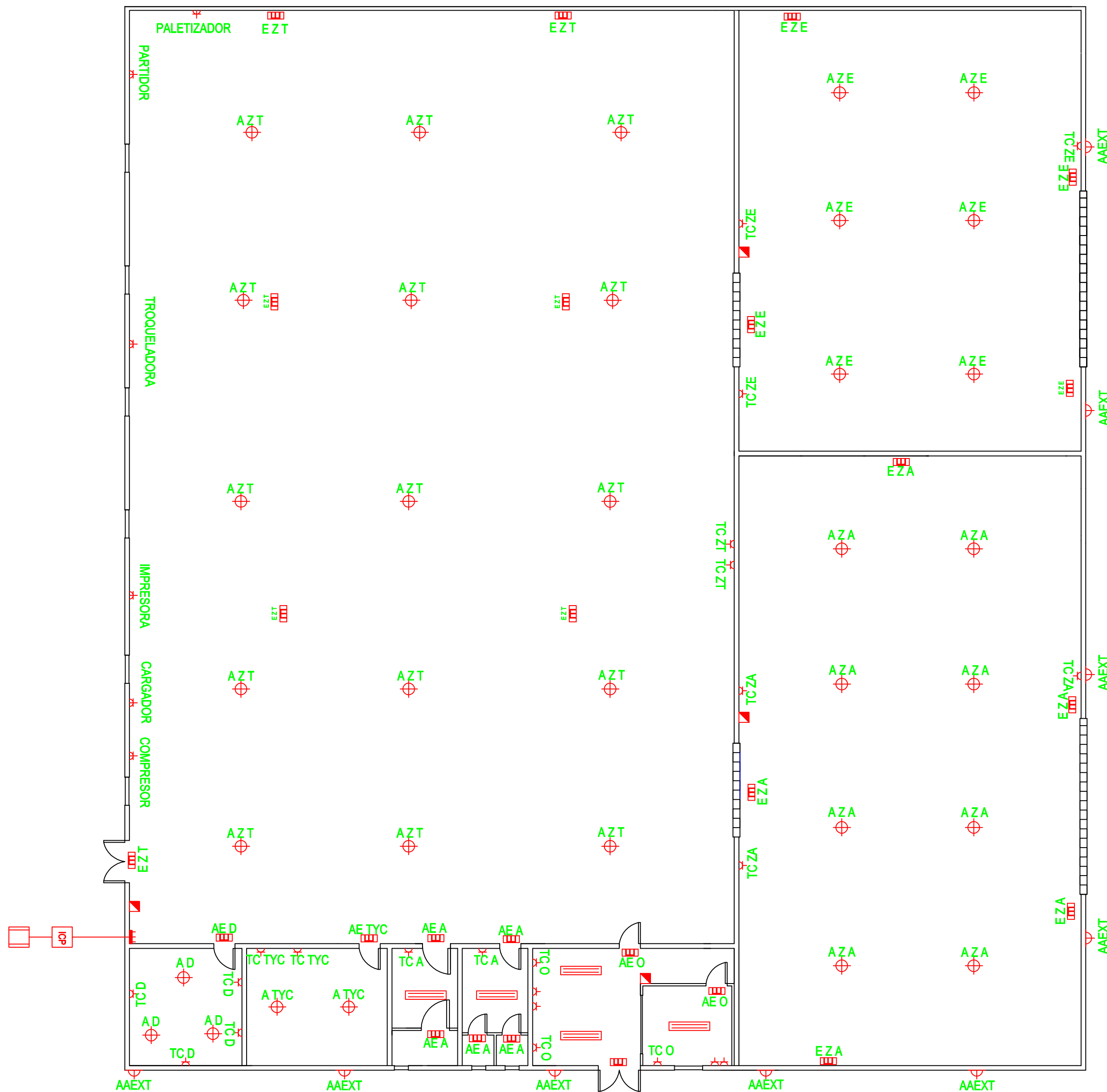
LEYENDA DE SANEAMIENTO

	Desagüe aparato
	Bote sifónico
	Conexiones ramas o registro
	Tubería





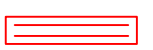




LEYENDA DE AIRE COMPRIMIDO


	Compresor
	Punto de toma de red. presión con válvula de seguridad
	Conexiones ramas o derivaciones
	Llave de paso

	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
	Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)	
Escala: VARIAS	Plano de: INSTALACIONES: SANEAMIENTO, FONTERÍA Y AIRE COMPRIMIDO	Plano nº: 11
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

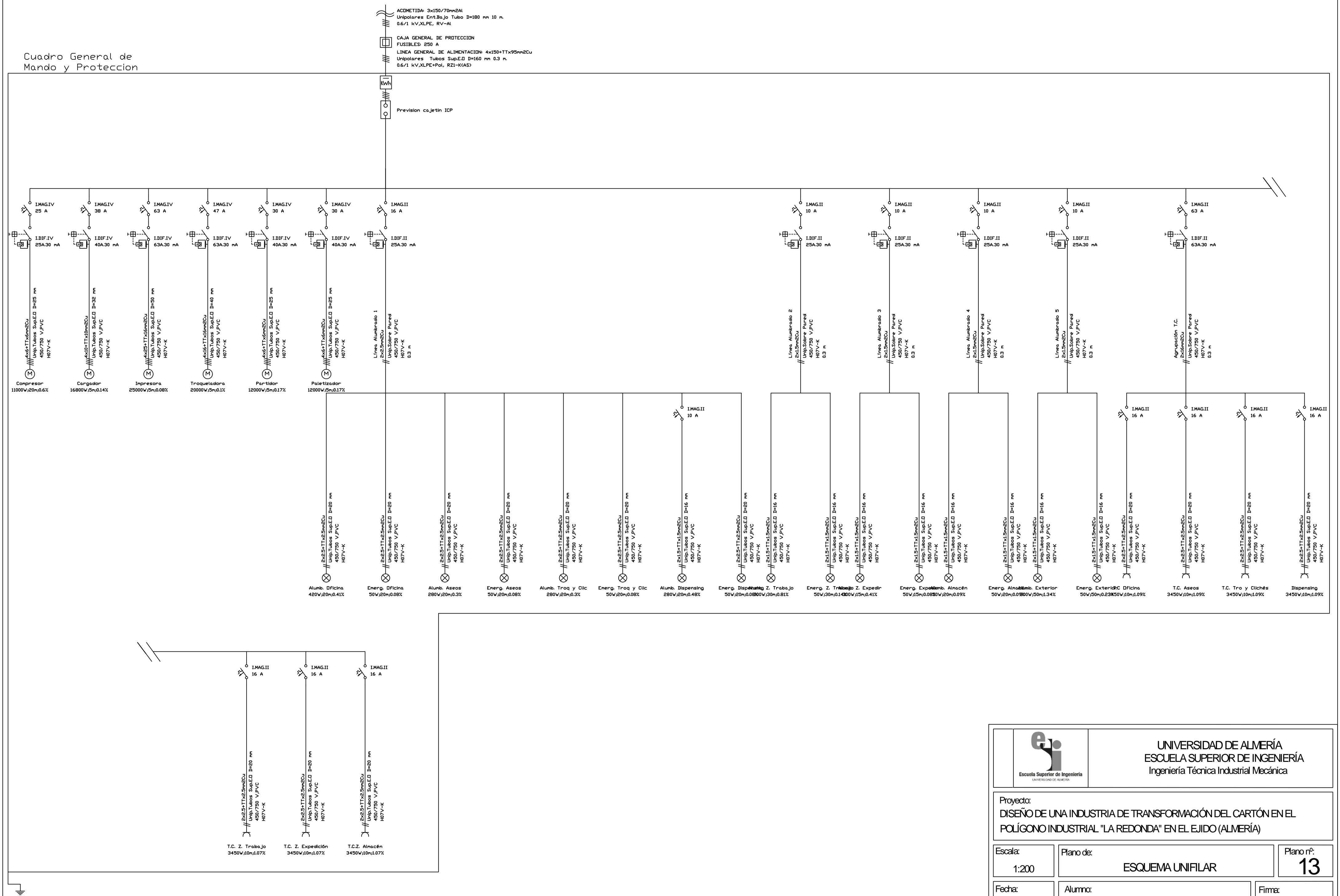


LEYENDA DE ELECTRICIDAD Y EMERGENCIA

-  MÓDULO CONTADOR
-  INTERRUPTOR DE CONTROL DE POTENCIA
-  CUADRO GENERAL DE MANDO Y DISTRIBUCIÓN
-  CUADRO PARCIAL
-  LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 2 LÁMPARAS FLUORESCENTES DE 58 W
-  TOMA DE CORRIENTE DE 2P+TT (250 W)
-  TOMA DE CORRIENTE DE 3P+TT
-  EQUIPO AUTÓNOMO DE EMERGENCIA IEP 53.032
-  LUMINARIA ESTANCA EQUIPADA CON 1 LÁMPARA DE V.M. DE 400 W

	UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica	
Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)		
Escala: 1:150	Plano de: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Plano nº: 12
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

Cuadro General de Mando y Protección



 <p>UNIVERSIDAD DE ALMERÍA ESCUELA SUPERIOR DE INGENIERÍA Ingeniería Técnica Industrial Mecánica</p>		
Proyecto: DISEÑO DE UNA INDUSTRIA DE TRANSFORMACIÓN DEL CARTÓN EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "LA REDONDA" EN EL EJIDO (ALMERÍA)		
Escala: 1:200	Plano de: ESQUEMA UNIFILAR	Plano nº: 13
Fecha: Enero 2012	Alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia	Firma:

3. Pliego de condiciones

Situación:

Polígono Industrial “La Redonda”

El Ejido, Almería

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

Ángel Carreño Ortega

Javier Vázquez Cabrera

ENERO DE 2012

ÍNDICE:

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS	4
1.1. Disposiciones generales	4
1.1.1. Objeto.....	4
1.1.2. Documentación del contrato de obra	4
1.2. Disposiciones facultativas	5
1.2.1. Agentes intervinientes en la obra.....	5
1.2.2. obligaciones y derechos del contratista o constructor.....	8
1.2.3. Responsabilidad civil de los agentes intervinientes	10
1.2.4. Trabajos, materiales y medidas auxiliares	12
1.2.5. Recepción de obra	16
1.3. Disposiciones económicas	19
1.3.1. Principio general.....	19
1.3.2. Garantías de cumplimiento y fianza.....	19
1.3.3. Precios	20
1.3.4. Obras por administración.....	22
1.3.5. Valoración y abonos de trabajos.....	24
1.3.6. Indemnizaciones mutuas.....	27
1.3.7. Varios	27
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	29
2.1. Prescripciones sobre los materiales	29
2.1.1. Condiciones generales	29
2.1.2. Condiciones que han de cumplir los materiales para hormigones y morteros.....	30
2.1.3. Condiciones que han de cumplir los aceros	31
2.1.4. Condiciones que han de cumplir los materiales auxiliares de hormigones	32
2.1.5. Condiciones que han de cumplir los encofrados y cimbras.....	33
2.1.6. Condiciones que han de cumplir los aglomerantes excluido el cemento	33
2.1.7. Condiciones que ha de cumplir el plomo y el cinc	34
2.1.8. Condiciones que han de cumplir los materiales para fábrica	34
2.1.9. Condiciones que han de cumplir los materiales para solados y alicatados	34
2.1.10. Condiciones que ha de cumplir la carpintería de taller.....	36
2.1.11. Condiciones que ha de cumplir la carpintería metálica	36

2.1.12. Condiciones que ha de cumplir las pinturas.....	36
2.1.13. Condiciones que han de cumplir los colores, aceites, barnices	37
2.1.14. Condiciones que han de cumplir los materiales de fontanería	37
2.1.15. Condiciones que han de cumplir los materiales de la instalación eléctrica.....	38
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y sobre verificaciones en el edificio terminado.....	39
2.2.1. Movimiento de tierras	39
2.2.2. Hormigones.....	41
2.2.3. Morteros	44
2.2.4. Encofrados	45
2.2.5. Armadura	47
2.2.6. Estructuras de acero	47
2.2.7. Albañilería	49
2.2.8. Cubiertas.....	49
2.2.9. Aislamientos.....	50
2.2.10. Soldados y alicatados.....	52
2.2.11. Carpintería de taller	53
2.2.12. Carpintería metálica	54
2.2.13. Pintura.....	54
2.2.14. Fontanería y saneamiento.....	56
2.2.15. Instalación eléctrica.....	57

1. PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS.

1.1. DISPOSICIONES GENERALES.

1.1.1. OBJETO DEL PLIEGO DE CONDICIONES.

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al promotor o dueño de la obra, al contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al técnico proyectista y a los laboratorios y entidades de control de calidad, así como la relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

1.1.2. DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.

Cualquier cambio en el planteamiento de la obra que implique un cambio sustancial respecto de lo proyectado deberá ponerse en conocimiento de la Dirección técnica para que lo apruebe, si procede, y redacte el oportuno proyecto reformado.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS.

1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA.

El promotor

Será promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente decida, impulse, programe o financie, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación para sí o para su posterior enajenación, entrega o cesión a terceros bajo cualquier título.

Son obligaciones del promotor:

- a) Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- b) Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- c) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- d) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- e) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- f) Suscribir los seguros previstos en la Ley de Ordenación de la Edificación.
- g) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

El proyectista

Son obligaciones del proyectista:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico, según corresponda, y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico redactor del proyecto que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Redactar el proyecto con sujeción a la normativa vigente y a lo que se haya establecido en el contrato y entregarlo, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

El constructor o contratista

Es la persona física o jurídica, que tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Tendrá la consideración de poseedor de residuos de construcción y demolición a los efectos de lo dispuesto en el RD 105/2008.

Son obligaciones del constructor:

- a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida.
- b) Tener la capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de su cometido.
- c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra que tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra, y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.
- d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- e) 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.
- f) Elaborar el plan de seguridad y salud 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 y salud en el trabajo.
- g) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- h) Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.

- i) Ordenar y dirigir la ejecución material con arreglo al proyecto, a las normas técnicas y a las reglas de la buena construcción. A tal efecto, ostenta la jefatura de todo el personal que intervenga en la obra y coordina las intervenciones de los subcontratistas.
- j) 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 director de obra, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.
- k) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.
- l) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.
- m) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- n) Facilitar el acceso a la obra de los laboratorios y entidades de control de calidad contratados y debidamente homologados para el cometido de sus funciones.
- o) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

El director de obra

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Corresponde al director de obra:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante de ingeniero o ingeniero técnico. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- c) Dirigir la obra coordinándola con el proyecto de ejecución, facilitando su interpretación técnica, económica y estética.
- d) Asistir a las obras, cuantas veces lo requiera su naturaleza y complejidad, a fin de resolver las contingencias que se produzcan en la obra.
- e) Elaborar eventuales modificaciones del proyecto que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
- f) Comprobar, junto al técnico competente, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.
- g) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
- h) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.
- i) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

El director de ejecución de obra

Forma parte de la dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Siendo sus funciones específicas:

- a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
- b) Planificar y redactar, a la vista del proyecto técnico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras y los programas de organización y de desarrollo de la obra.
- c) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del técnico proyectista y del constructor.
- d) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.
- e) Realizar las mediciones de obra ejecutada y dar conformidad, según las relaciones establecidas, a las certificaciones valoradas y a la liquidación final de la obra.
- f) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- g) Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- h) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
- i) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
- j) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

El coordinador de seguridad y salud

El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá desarrollar las siguientes funciones:

- a) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios generales de prevención y de seguridad y los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.
- b) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- c) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra. La dirección facultativa asumirá esta función cuando no fuera necesaria la designación de coordinador.

Entidades y laboratorios de control de calidad

Las entidades de control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica en la verificación de la calidad del proyecto, de los materiales y de la ejecución de la obra y sus instalaciones de acuerdo con el proyecto y la normativa aplicable. Además colaboran mediante la realización de ensayos o pruebas de servicio de los materiales, sistemas o instalaciones de una obra de edificación.

Son obligaciones de las entidades y de los laboratorios de control de calidad:

- a) Prestar asistencia técnica y entregar los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, al director de la ejecución de las obras.
- b) Justificar la capacidad suficiente de medios materiales y humanos necesarios para realizar adecuadamente los trabajos contratados, en su caso, a través de la correspondiente acreditación oficial otorgada por las comunidades autónomas con competencia en la materia.

1.2.2. OBLIGACIONES Y DERECHOS DEL CONTRATISTA O CONSTRUCTOR.

Verificación 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.

Plan de seguridad y salud

El constructor, a la vista del proyecto de ejecución conteniendo, en su caso, el estudio de seguridad y salud, presentará el plan de seguridad y salud de la obra a la aprobación del ingeniero o técnico competente de la dirección facultativa.

Proyecto de control de calidad

El constructor tendrá a su disposición el proyecto de control de calidad, si para la obra fuera necesario, en el que se especificarán las características y requisitos que deberán cumplir los materiales y unidades de obra, y los criterios para la recepción de los materiales, según estén avalados o no por sellos marcas e calidad; ensayos, análisis y pruebas a realizar, determinación de lotes y otros parámetros definidos en el proyecto por el ingeniero o técnico proyectista de la dirección facultativa.

Oficina en la 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:

- a) El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el técnico competente.
- b) La licencia de obras.
- c) El libro de órdenes y asistencias.
- d) El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.

- e) El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- f) El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- g) La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

Representación del contratista. Jefe de obra

El constructor viene obligado a comunicar a la propiedad la persona designada como delegado suyo en la obra, que tendrá el carácter de jefe de obra de la misma, con dedicación plena y con facultades para representarle y adoptar en todo momento cuantas decisiones competan a la contrata. Serán sus funciones las del constructor según se especifica en el apartado de Constructor.

El incumplimiento de esta obligación o, en general, la falta de cualificación suficiente por parte del personal según la naturaleza de los trabajos, facultará al técnico competente para ordenar la paralización de las obras sin derecho a reclamación alguna, hasta que se subsane la deficiencia.

Presencia del constructor en la obra

El jefe de obra, por sí o por medio de sus técnicos, o encargados estará presente durante la jornada legal de trabajo y acompañará al ingeniero o técnico proyectista competente, en las visitas que hagan a las obras, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que se consideren necesarios y suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones y liquidaciones.

Trabajos no estipulados expresamente

Es obligación de la contrata el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, aun cuando no se halle expresamente determinado en los documentos de proyecto, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga el técnico competente dentro de los límites de posibilidades que los presupuestos habiliten para cada unidad de obra y tipo de ejecución.

Se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso del promotor, toda variación que suponga un incremento de precios de alguna unidad de obra en más del 20% del total y del presupuesto en más de un 10%.

Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto

El constructor podrá requerir del ingeniero o técnico proyectista, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los pliegos de condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán precisamente por escrito al constructor, estando éste obligado a su vez a devolver los originales o las copias suscribiendo con su firma el enterado, que figurará al pie de todas las órdenes, avisos o instrucciones que reciba técnico competente.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de 3 días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones de la dirección facultativa sólo podrá presentarlas a través del ingeniero o técnico competente ante la propiedad, si son de orden económico y de acuerdo con las condiciones estipuladas en los pliegos de condiciones correspondientes.

Contra disposiciones de orden técnico del ingeniero o técnico proyectista, no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el contratista salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al proyectista, el cual podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio para este tipo de reclamaciones.

Faltas de personal

El ingeniero o técnico competente, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al contratista que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

Subcontratas

El contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el pliego de condiciones particulares y sin perjuicio de sus obligaciones como contratista general de la obra.

1.2.3. RESPONSABILIDAD CIVIL DE LOS AGENTES INTERVINIENTES.

Daños materiales

Las personas físicas o jurídicas que intervienen en el proceso de la edificación responderán frente a los propietarios y los terceros adquirentes de los edificios o partes de los mismos, en el caso de que sean objeto de división, de los siguientes daños materiales ocasionados en el edificio dentro de los plazos indicados, contados desde la fecha de recepción de la obra, sin reservas o desde la subsanación de éstas:

- a) Durante 10 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos que afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.
- b) Durante 3 años, de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos de los elementos constructivos o de las instalaciones que ocasionen el incumplimiento de los requisitos de la LOE.

El constructor también responderá de los daños materiales por vicios o defectos de ejecución que afecten a elementos de terminación o acabado de las obras dentro del plazo de 1 año.

Responsabilidad civil

La responsabilidad civil será exigible en forma personal e individualizada, tanto por actos u omisiones de propios, como por actos u omisiones de personas por las que se deba responder.

No obstante, cuando pudiera individualizarse la causa de los daños materiales o quedase debidamente probada la concurrencia de culpas sin que pudiera precisarse el grado de intervención de cada agente en el daño producido, la responsabilidad se exigirá solidariamente.

En todo caso, el promotor responderá solidariamente con los demás agentes intervinientes ante los posibles adquirentes de los daños materiales en el edificio ocasionados por vicios o defectos de construcción.

Los proyectistas que contraten los cálculos, estudios, dictámenes o informes de otros profesionales, serán directamente responsables de los daños que puedan derivarse de su insuficiencia, incorrección o inexactitud, sin perjuicio de la repetición que pudieran ejercer contra sus autores.

El constructor responderá directamente de los daños materiales causados en el edificio por vicios o defectos derivados de la impericia, falta de capacidad profesional o técnica, negligencia o incumplimiento de las obligaciones atribuidas al jefe de obra y demás personas físicas o jurídicas que de él dependan.

Cuando el constructor subcontrate con otras personas físicas o jurídicas la ejecución de determinadas partes o instalaciones de la obra, será directamente responsable de los daños materiales por vicios o defectos de su ejecución, sin perjuicio de la repetición a que hubiere lugar.

El director de obra y el director de la ejecución de la obra que suscriban el certificado final de obra serán responsables de la veracidad y exactitud de dicho documento.

Quien acepte la dirección de una obra cuyo proyecto no haya elaborado él mismo, asumirá las responsabilidades derivadas de las omisiones, deficiencias o imperfecciones del proyecto, sin perjuicio de la repetición que pudiere corresponderle frente al proyectista.

Las responsabilidades por daños no serán exigibles a los agentes que intervengan en el proceso de la edificación, si se prueba que aquellos fueron ocasionados por caso fortuito, fuerza mayor, acto de tercero o por el propio perjudicado por el daño.

Las responsabilidades a que se refiere este artículo se entienden sin perjuicio de las que alcanzan al vendedor de los edificios o partes edificadas frente al comprador conforme al contrato de compraventa suscrito entre ellos, a los artículos 1.484 y siguientes del Código Civil y demás legislación aplicable a la compraventa.

1.2.4. TRABAJOS, MATERIALES Y MEDIOS AUXILIARES.

Caminos y accesos

El constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra, el cerramiento o vallado de ésta y su mantenimiento durante la ejecución de la obra. El técnico competente podrá exigir su modificación o mejora.

Replanteo

El constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales.

El constructor someterá el replanteo a la aprobación del ingeniero o técnico competente y una vez este haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el proyectista, siendo responsabilidad del constructor la omisión de este trámite.

Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro del período parcial en aquel señalado queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el contrato.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el contratista dar cuenta al técnico competente del comienzo de los trabajos al menos con 3 días de antelación.

Orden de los trabajos

La determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la dirección facultativa.

Facilidades para otros contratistas

De acuerdo con lo que requiera la dirección facultativa, el contratista general deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

Ampliación del proyecto por causas imprevistas

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el técnico competente en tanto se fórmula o se tramita el proyecto reformado.

El constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

Prórroga por causa de fuerza mayor

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prórroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del técnico competente. Para ello, el constructor expondrá, en escrito dirigido al técnico competente, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra

El contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la dirección facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

Condiciones generales de ejecución de los trabajos

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad y por escrito entreguen el técnico competente, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el apartado de trabajos no estipulados expresamente.

Documentación de obras ocultas

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, se levantarán los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

Trabajos defectuosos

El constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en las condiciones generales y particulares de índole técnica del pliego de condiciones y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción definitiva del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al técnico competente, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el técnico competente advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el ingeniero o técnico competente de la obra, quien resolverá.

Vicios ocultos

Si el técnico competente tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción definitiva, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajos que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al técnico responsable.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo de la propiedad.

Materiales y aparatos. Procedencia

El constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el pliego particular de condiciones técnicas preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el constructor deberá presentar al técnico competente una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

Presentación de muestras

A petición del técnico responsable, el constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el calendario de la obra.

Materiales no utilizables

El constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el pliego de condiciones particulares vigente en la obra.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el técnico competente, pero acordando previamente con el constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

Materiales y aparatos defectuosos

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquel, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el técnico responsable, dará orden al constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los 15 días de recibir el constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo la propiedad cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran defectuosos, pero aceptables a juicio del ingeniero o técnico competente, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquel determine, a no ser que el constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

Gastos ocasionados por pruebas y ensayos

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta de la contrata.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

Limpieza de las obras

Es obligación del constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de materiales sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

Obras sin prescripciones

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en este pliego ni en la restante instrucciones que dicte la dirección facultativa de las obras y, en segundo lugar, a las reglas y prácticas de la buena construcción.

1.2.5. RECEPCIÓN DE OBRA.

Acta de recepción

La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de la recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva, y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte suscrita por los firmantes de la recepción. Asimismo se adjuntará el certificado final de obra suscrita por los firmantes de la recepción.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá ser motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

Salvo pacto expreso en contrario, la recepción de la obra tendrá lugar dentro de los 30 días siguientes a la fecha de su terminación, acreditada en el certificado final de obra, plazo que se contará a partir de la notificación efectuada por escrito al promotor. La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos 30 días desde la fecha indicada el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

Recepción provisional

Ésta se realizará con la intervención de la propiedad, del constructor, del ingeniero o técnico competente. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas.

Seguidamente, los técnicos de la dirección facultativa extenderán el correspondiente certificado de final de obra.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción provisional de la obra.

Si el constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza.

Documentación final

El técnico competente, asistido por el contratista y los técnicos que hubieren intervenido en la obra, redactarán la documentación final de las obras, que se facilitará a la propiedad.

Dicha documentación se adjuntará, al acta de recepción, con la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, así como la relativa a las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación. Esta documentación constituirá el libro del edificio, que ha de ser encargado por el promotor y será entregado a los usuarios finales del edificio.

Dicha documentación se divide en:

- a) Documentación de seguimiento de obra, compuesta por el Libro de órdenes y asistencias, (Decreto 461/1971, de 11 de marzo), Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, (Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre), Proyecto con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra y la Licencia de obras, de apertura del centro de trabajo y, en su caso, de otras autorizaciones administrativas. La documentación de seguimiento será depositada por el director de la obra en su colegio.
- b) Documentación de control de obra, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, y se compone de la documentación de control más sus anejos y modificaciones, la documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor y en su caso, documentación de calidad de las unidades de obra, preparada por el constructor y autorizada por el director de ejecución en su colegio profesional.
- c) Certificado final de obra, que se ajustará al modelo publicado en el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, en donde el director de la ejecución de la obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de buena construcción.

El director de la obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de la licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos la descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra y la relación de los controles realizados.

Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra

Recibidas provisionalmente las obras, se procederá inmediatamente por el técnico competente a su medición definitiva, con precisa asistencia del constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el técnico competente con su firma, servirá para el abono por la propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza (según lo estipulado en la LOE).

Plazo de garantía

El plazo de garantía nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

Conservación de las obras recibidas provisionalmente

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guardería, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

Recepción definitiva

La recepción definitiva se verificará después de transcurrido el plazo de garantía en igual forma y con las mismas formalidades que la provisional, a partir de cuya fecha cesará la obligación del constructor de reparar a su cargo aquellos desperfectos inherentes a la normal conservación de los edificios y quedarán sólo subsistentes todas las responsabilidades que pudieran alcanzarle por vicios de la construcción.

Prórroga del plazo de garantía

Si al proceder al reconocimiento para la recepción definitiva de la obra, no se encontrase ésta en las condiciones debidas, se aplazará dicha recepción definitiva y el técnico competente director marcará al constructor los plazos y formas en que deberán realizarse las obras necesarias y, de no efectuarse dentro de aquellos, podrá resolverse el contrato con pérdida de la fianza.

Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán provisionalmente con los trámites establecidos en este pliego de condiciones. Transcurrido el plazo de garantía se recibirán definitivamente según lo dispuesto en este pliego.

Para las obras y trabajos no determinados, pero aceptables a juicio del técnico competente director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS.

1.3.1. PRINCIPIO GENERAL.

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

1.3.2. GARANTÍAS DE CUMPLIMIENTO Y FIANZAS.

Garantías

El Ingeniero Director podrá exigir al Contratista la presentación de referencias bancarias o de otras entidades o personal, al objeto de cerciorarse de si este reúne todas las condiciones requeridas para el exacto cumplimiento del Contrato, dichas referencias las presentará el Contratista antes de la firma del Contrato.

Fianzas

El contratista prestará fianza con arreglo a alguno de los siguientes procedimientos según se estipule:

- a) Depósito previo, en metálico, valores, o aval bancario, por importe entre el 4% y el 10% del precio total de contrata.
- b) Mediante retención en las certificaciones parciales o pagos a cuenta en igual proporción.

Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza

Si el contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas, el técnico competente director, en nombre y representación del propietario, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza depositada, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el propietario, en el caso de que el importe de la fianza no bastara para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

Devolución de fianzas

La fianza retenida será devuelta al contratista en un plazo que no excederá de 30 días una vez firmada el acta de recepción definitiva de la obra. La propiedad podrá exigir que el contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales

Si la propiedad, con la conformidad del técnico competente director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza.

1.3.3. PRECIOS.

Composición de los precios unitarios

El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

- a) Costes directos: La mano de obra que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra, los materiales que sean necesarios para la ejecución de la unidad, los equipos y sistemas técnicos de seguridad y salud para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales, los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra y los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.
- b) Costes indirectos: Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones, edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.
- c) Gastos generales: Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.
- d) Beneficio industrial: El beneficio industrial del contratista se establece en el 6% sobre la suma de las anteriores partidas en obras para la administración.
- e) Precio de ejecución material: Se denominará precio de ejecución material el resultado obtenido por la suma de los anteriores conceptos a excepción del beneficio industrial.

Precio de contrata

En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a riesgo y ventura, se entiende por precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra, es decir, el precio de ejecución material, más el % sobre este último precio en concepto de beneficio industrial del contratista. El beneficio se estima normalmente en el 6%, salvo que en las condiciones particulares se establezca otro distinto.

Precios contradictorios

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidad no previstos en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas por triplicado por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario de los precios contradictorios.

En caso de ejecutar partidas fuera de presupuesto sin la aprobación previa especificada en los párrafos anteriores, será la Dirección Facultativa la que determine el precio justo a abonar al contratista.

Reclamación de aumento de precios

Si el contratista, antes de la firma del contrato, no hubiese hecho la reclamación u observación oportuna, no podrá bajo ningún pretexto de error u omisión reclamar aumento de los precios fijados en el cuadro correspondiente del presupuesto que sirva de base para la ejecución de las obras.

Formas tradicionales de medir y aplicar los precios

En ningún caso podrá alegar el contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas, se estará a lo previsto en primer lugar, al pliego general de condiciones técnicas y en segundo lugar, al pliego de condiciones particulares técnicas.

Revisión de los precios contratados

Contratándose las obras a riesgo y ventura, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al 3% del importe total del presupuesto de contrato.

Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con la fórmula establecida en el pliego de condiciones particulares, percibiendo el contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3%.

No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el calendario de la oferta.

Acopio de materiales

El contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que la propiedad ordene por escrito.

Los materiales acopiados, una vez abonados por el propietario son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el contratista.

1.3.4. OBRAS POR ADMINISTRACIÓN.

Administración

Se denominan obras por administración aquellas en las que las gestiones que se precisan para su realización las lleva directamente el propietario, bien por sí o por un representante suyo o bien por mediación de un constructor.

- a) Obras por administración directa. Se denominan obras por administración directa aquellas en las que el propietario por sí o por mediación de un representante suyo, que puede ser el propio técnico director, lleve directamente las gestiones precisas para la ejecución de la obra, adquiriendo los materiales, contratando su transporte a la obra y, en suma interviniendo directamente en todas las operaciones precisas para que el personal y los obreros contratados por él puedan realizarla; en estas obras el constructor, si lo hubiese, es un mero dependiente del propietario.
- b) Obras por administración delegada o indirecta. Se entiende por obra por administración delegada o indirecta la que convienen un propietario y un constructor para que éste, por cuenta de aquel y como delegado suyo, realice las gestiones y los trabajos que se precisen y se convengan.

Son por tanto características de las obras por administración delegada o indirecta las siguientes:

Por parte del propietario, la obligación de abonar directamente, o por mediación del constructor, todos los gastos inherentes a la realización de los trabajos convenidos.

Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando todo lo que se requiera para la ejecución de los trabajos, percibiendo por ello del propietario un % prefijado sobre el importe total de los gastos efectuados y abonados por el constructor.

Liquidación de obras por administración

Para la liquidación de los trabajos que se ejecuten por administración delegada o indirecta, regirán las normas que a tales fines se establezcan en las condiciones particulares de índole económica vigentes en la obra; a falta de ellas, las cuentas de administración las presentará el constructor al propietario, en relación valorada a la que deberá acompañarse y agrupados en el orden que se expresan los documentos siguientes todos ellos conformados por el técnico competente:

- a) Las facturas originales de los materiales adquiridos y la justificación del empleo de dichos materiales en la obra.

- b) Las nóminas de los jornales abonados, ajustadas a lo establecido en la legislación vigente, especificando el número de horas trabajadas en la obra por los operarios de cada oficio y su categoría.
- c) Las facturas originales de los transportes de materiales puestos en la obra o de retirada de escombros.
- d) Los recibos de licencias, impuestos y demás cargas inherentes a la obra que haya pagado o en cuya gestión haya intervenido el constructor.

A la suma de todos los gastos inherentes a la propia obra en cuya gestión o pago haya intervenido el constructor se le aplicará, a falta de convenio especial, un 15%, entendiéndose que en este porcentaje están incluidos los medios auxiliares y los de seguridad preventivos de accidentes, los gastos generales que al constructor originen los trabajos por administración que realiza y el beneficio industrial del mismo.

Abono al constructor de las cuentas de administración delegada

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Normas para la adquisición de los materiales

No obstante las facultades que en estos trabajos por administración delegada se reserva el propietario para la adquisición de los materiales y aparatos, si al constructor se le autoriza para gestionarlos y adquirirlos, deberá presentar al propietario, o en su representación al técnico competente, los precios y las muestras de los materiales y aparatos ofrecidos, necesitando su previa aprobación antes de adquirirlos.

Rendimiento de los obreros

Si de los partes mensuales de obra ejecutada que preceptivamente debe presentar el constructor al ingeniero o técnico director, éste advirtiese que los rendimientos de la mano de obra, en todas o en algunas de las unidades de obra ejecutada, fuesen notoriamente inferiores a los rendimientos normales generalmente admitidos para unidades de obra iguales o similares, se lo notificará por escrito al constructor, con el fin de que éste haga las gestiones precisas para aumentar la producción en la cuantía señalada por el ingeniero o técnico director.

Si hecha esta notificación al constructor, en los meses sucesivos, los rendimientos no llegasen a los normales, el propietario queda facultado para resarcirse de la diferencia, rebajando su importe del 15% que por los conceptos antes expresados correspondería abonarle al constructor en las liquidaciones quincenales que preceptivamente deben efectuársele. En caso de no llegar ambas partes a un acuerdo en cuanto a los rendimientos de la mano de obra, se someterá el caso a arbitraje.

Responsabilidad del constructor

En los trabajos de obras por administración delegada, el constructor sólo será responsable de los defectos constructivos que pudieran tener los trabajos o unidades por él ejecutadas y también de los accidentes o perjuicios que pudieran sobrevenir a los obreros o a terceras personas por no haber tomado las medidas precisas que en las disposiciones legales vigentes se establecen. En cambio, y salvo lo expresado en el artículo precedente, no será responsable del mal resultado que pudiesen dar los materiales y aparatos elegidos con arreglo a las normas establecidas en dicho artículo.

En virtud de lo anteriormente consignado, el constructor está obligado a reparar por su cuenta los trabajos defectuosos y a responder también de los accidentes o perjuicios expresados en el párrafo anterior.

1.3.5. VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS.

Formas de abono de las obras

Según la modalidad elegida para la contratación de las obras, y salvo que en el pliego particular de condiciones económicas se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:

- 1) Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
- 2) Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra. Este precio por unidad de obra es invariable y se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
- 3) Tanto variable por unidad de obra. Según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del técnico director.
- 4) Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el presente pliego general de condiciones económicas determina.
- 5) Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

Relaciones valoradas y certificaciones

En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el contrato o en los pliegos de condiciones particulares que rijan en la obra, formará el contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el técnico competente.

Lo ejecutado por el contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente pliego general de condiciones económicas respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación, se le facilitarán por el técnico los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de 10 días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas.

Dentro de los 10 días siguientes a su recibo, el técnico director aceptará o rechazará las reclamaciones del contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el propietario contra la resolución del técnico director en la forma referida en los pliegos generales de condiciones facultativas y legales.

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el técnico director la certificación de las obras ejecutadas. De su importe se deducirá el tanto por cien que para la construcción de la fianza se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del propietario, podrá certificarse hasta el 90% de su importe, a los precios que figuren en los documentos del proyecto, sin afectarlos del % de contrata.

Las certificaciones se remitirán al propietario, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el técnico director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

Mejoras de obras libremente ejecutadas

Cuando el contratista, incluso con autorización del técnico director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del técnico director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

Abono de los trabajos presupuestados con partida alzada

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

- a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

- b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al contratista, salvo el caso de que en el presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el técnico director indicará al contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta.

Abono de agotamiento y trabajos especiales no contratados

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por cien del importe total que se especifique.

Pagos

Los pagos se efectuarán por el propietario en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el técnico director, en virtud de las cuales se verifican aquellos.

Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

- 1) Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el contratista a su debido tiempo; y el técnico director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en los pliegos particulares o en su defecto en los generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.
- 2) Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo por el propietario, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.
- 3) Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al contratista.

1.3.6. INDEMNIZACIONES MUTUAS.

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un tanto por mil del importe total de los trabajos contratados, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el calendario de obra, salvo lo dispuesto en el pliego particular del presente proyecto. Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargo a la fianza.

1.3.7. VARIOS.

Demora de los pagos por parte del propietario

Si el propietario no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que corresponde el plazo convenido el contratista tendrá además el derecho de percibir el abono de un 5% anual (o el que se defina en el pliego particular), en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación.

Si aún transcurrieran 2 meses a partir del término de dicho plazo de 1 mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

Mejoras aumentos y/o reducción de obra

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el técnico director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del proyecto.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el técnico director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

Unidades de obra defectuosas, pero aceptables

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del técnico director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

Seguro de las obras

El contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados.

El importe abonado por la sociedad aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del propietario, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando.

El reintegro de dicha cantidad al contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del contratista, hecho en documento público, el propietario podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada.

La infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero sólo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la compañía aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el técnico director.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de seguros, los pondrá el contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del propietario, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

Además se han de establecer garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción, según se describe en la LOE.

Conservación de la obra

Si el contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el propietario antes de la recepción definitiva, el técnico director, en representación del propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el técnico director fije.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra a cargo del contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo expresado, procediendo en la forma prevista en el presente pliego de condiciones económicas.

Pagos de arbitrios

El pago de impuestos y arbitrios en general, municipales o de otro origen, sobre vallas, alumbrado, etc., cuyo abono debe hacerse durante el tiempo de ejecución de las obras y por conceptos inherentes a los propios trabajos que se realizan, correrán a cargo de la contrata, siempre que en las condiciones particulares del proyecto no se estipule lo contrario.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES.

2.1. PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.

2.1.1. CONDICIONES GENERALES.

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.

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.

Materiales no consignados en el proyecto

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la dirección facultativa, no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Condiciones generales de ejecución

Todos los trabajos incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción 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.

2.1.2. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES PARA HORMIGONES Y MORTEROS.

Áridos

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. En cualquier caso cumplirá las condiciones de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE).

Cuando no se tengan antecedentes sobre la utilización de los áridos disponibles, o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas de las ya sancionadas por la práctica, se realizarán ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrográficos, físicos o químicos, según convengan a cada caso.

En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables, es decir, que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos. Esta comprobación se efectuará con arreglo al método de ensayo UNE 7243.

Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

Se entiende por “arena” o “árido fino” el árido fracción del mismo que pasa por un tamiz de 5 mm de luz de malla (tamiz 5 UNE 7050); por “grava” o “árido grueso” el que resulta detenido por dicho tamiz; y por “árido total” (o simplemente “árido”, cuando no hay lugar a confusiones), aquel que, de por sí o por mezcla, posee las proporciones de arena y grava adecuadas para fabricar el hormigón necesario en el caso particular que se considere. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

Agua para amasado

Habrá de cumplir las siguientes prescripciones:

- Acidez tal que el pH sea mayor de 5. (UNE 7234:71).
- Sustancias solubles, menos de 15 gr/l, según UNE 7130:58.
- Sulfatos expresados en SO₄
- Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 g r/l, según UNE 7 178:60. menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- Grasas o aceites de cualquier clase, menos de 15 gr/l, según UNE 7235.
- Carencia absoluta de azúcares o carbohidratos, según ensayo UNE 7132:58.
- Demás prescripciones de la EHE.

Aditivos

Se definen como aditivos a emplear en hormigones y morteros aquellos productos sólidos o líquidos, excepto cemento, áridos o 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 inclusión de aire.

Se establecen los siguientes límites:

Si se emplea cloruro cálcico como acelerador, su dosificación será igual o menor del 2% del peso del cemento y si se trata de hormigonar con temperaturas muy bajas, del 3,5% del peso del cemento.

Si se usan aire antes para hormigones normales su proporción será tal que la disminución de la resistencia a compresión producida por la inclusión del aireante sea inferior al 20%. En ningún caso la proporción de aireante será mayor del 4% del peso del cemento.

En caso de empleo de colorantes, la proporción será inferior al 10% del peso del cemento.

No se emplearán colorantes orgánicos.

Cualquier otro que se derive de la aplicación de la EHE.

Cemento

Se entiende como tal un aglomerante hidráulico que responda a alguna de las definiciones de la Instrucción para la recepción de cementos (RC-03).

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 exigirá 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 la RC-03. Se realizarán en laboratorios homologados.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

2.1.3. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS ACEROS.

Acero de alta adherencia para armaduras

Se aceptarán aceros de alta adherencia que lleven el sello de conformidad CIETSID.

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 5%. El módulo de elasticidad será igual o mayor que 2.100.000 kg/cm².

Entendiendo por límite elástico la mínima tensión capaz de producir una deformación permanente de 0,2%, se prevé el acero de límite elástico 4.200 kg/cm², cuya carga de rotura no será inferior a 5.250 kg/cm². Esta tensión de rotura es el valor de la ordenada máxima del diagrama tensión-deformación.

Se tendrán en cuenta prioritariamente las determinaciones de la EHE.

Acero laminado

El acero empleado en los perfiles de acero laminado será de los tipos establecidos en la norma UNE EN 10025, también se podrán utilizar los aceros establecidos por las normas UNE EN 10210-1:1994 y UNE EN 10219-1:1998.

En cualquier caso se tendrán en cuenta las especificaciones del artículo 4.2 del DB SE-A Seguridad Estructural Acero del CTE.

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 5%.

2.1.4. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES AUXILIARES DE HORMIGONES.

Productos para curado de hormigones

Se definen como productos para curado de hormigones hidráulicos 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 7 días al menos después de una aplicación.

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.

2.1.5. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS ENCOFRADOS Y CIMBRAS.

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 1 cm 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.

2.1.6. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS AGLOMERANTES, EXCLUIDO CEMENTO.

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 12%.
- Fraguado entre 9 y 30 h.
- Residuo de tamiz 4900 mallas menor del 6%.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 7 días superior a 8 kg/cm². Curado de la probeta un 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción del mortero normal a los 7 días superior a 4 kg/cm². Curado por la probeta 1 día al aire y el resto en agua.
- Resistencia a la tracción de pasta pura a los 28 días superior a 8 kg/cm² y también superior en 2 kg/cm² a la alcanzada al 7^o día.

Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- El contenido en sulfato cálcico semihidratado (SO₄Ca/2H₂)
- El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- O) será como mínimo del 50% en peso.
- En tamiz 0,2 UNE 7050 no será mayor del 20%.
- En tamiz 0,08 UNE 7050 no será mayor del 50%.
- 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 120 kg como mínimo.
- La resistencia a compresión determinada sobre medias probetas procedentes del ensayo a flexión, será como mínimo 75 kg/cm². La toma de muestras se efectuará como mínimo en un 3% de los casos mezclando el yeso procedente hasta obtener por cuarteo una muestra de 10 kg como mínimo una muestra. Los ensayos se efectuarán según las normas UNE 7064 y UNE 7065.

2.1.7. CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR EL PLOMO Y CINC.

Salvo indicación de lo contrario, la ley mínima del plomo será de 99%. Será de la mejor calidad, de primera fusión, dulce, flexible, laminado teniendo las planchas espesor uniforme, fractura brillante y cristalina, desechándose las piezas que tengan picaduras o presenten hojas, aberturas o abolladuras.

2.1.8. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES PARA FÁBRICA.

Fábrica de ladrillo y bloque

Las piezas utilizadas en la construcción de fábricas de ladrillo o bloque se ajustarán a lo estipulado en el artículo 4 del DB SE-F Seguridad Estructural Fábrica del CTE. La resistencia normalizada a compresión mínima de las piezas será de 5 N/mm².

Los ladrillos serán de primera calidad según queda definido en el Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL 88).

Las dimensiones de los ladrillos se medirán de acuerdo con la UNE 7267. La resistencia a compresión de los ladrillos será como mínimo:

- Ladrillos macizos = 100 kg · cm⁻²
- Ladrillos perforados = 100 kg · cm⁻²
- Ladrillos huecos = 50 kg · cm⁻²

2.1.9. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES PARA SOLADOS Y ALICATADOS.

Baldosas y losas de terrazo

Se compondrán como mínimo de una capa de huella de hormigón o mortero 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 y materia orgánica. Los colorantes no serán orgánicos y se ajustarán a la UNE 41060.

Las tolerancias en dimensiones serán:

- Para medidas superiores a 10 cm, cinco décimas de milímetro en más o en menos.
- Para medidas de 10 cm 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 1,5 mm 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 7 mm, y en las destinadas a soportar tráfico o en las losas no menor de 8 mm.
- La variación máxima admisible en los ángulos, medida sobre un arco de 20 cm de radio, será de $\pm 0,5$ mm.
- La flecha mayor de una diagonal no sobrepasará el 4‰ de la longitud, en más o en menos.
- El coeficiente de absorción de agua determinado según la UNE 7008 será menor o igual al 15%.
- El ensayo de desgaste se efectuará según la UNE 7015, con un recorrido de 250 m en húmedo y con arena como abrasivo; el desgaste máximo admisible será de 4 mm y sin que aparezca la segunda capa tratándose de baldosas para interiores y de 3 mm 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 5 unidades por cada millar más, desechando y sustituyendo por otras las que tengan defectos visibles, siempre que el número de desechadas no exceda del 5%.

Rodapiés de terrazo

Las piezas para rodapié estarán hechas de los mismos materiales que las del solado, tendrán un canto romo y sus dimensiones serán de 40x10 cm. Las exigencias técnicas serán análogas a las del material de solado.

Azulejos

Se definen como azulejos las piezas poligonales, con base cerámica recubierta de una superficie vidriada de colorido variado, que sirven para revestir paramentos.

Deberán cumplir las siguientes condiciones:

- Ser homogéneos, de textura compacta y resistente al desgaste.
- Carecer de grietas, coqueas, planos y exfoliaciones y materias extrañas que pueden 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 tengan 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 1% en menos y un 0% 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.

2.1.10. CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR LA CARPINTERÍA DE TALLER.

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 MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

2.1.11. CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR LA CARPINTERÍA METÁLICA.

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.

2.1.12. CONDICIONES QUE HA DE CUMPLIR LAS PINTURAS.

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 UNE 48041.
- Litopón, que cumplirá la UNE 48040.
- Bióxido de titanio, según la 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 25% del peso del pigmento.

Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

2.1.13. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS 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 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 usarlos, dejen manchas o ráfagas que indiquen la presencia de sustancias extrañas.

2.1.14. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES DE FONTANERÍA.

Tubería de acero inoxidable

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.

Tubería de PVC

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 40 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

Bajantes

Las bajantes tanto de aguas pluviales serán de materiales plásticos que dispongan autorización de uso. No se admitirán bajantes de diámetro inferior a 90 mm. Todas las uniones entre tubos y piezas especiales se realizarán mediante uniones Gibault.

2.1.15. CONDICIONES QUE HAN DE CUMPLIR LOS MATERIALES DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

Normas

Todos los materiales que se empleen en la instalación eléctrica, tanto de alta como de baja tensión deberán cumplir las prescripciones técnicas que dictan las normas internacionales CBI, los reglamentos en vigor, así como las normas técnico-prácticas de la compañía suministradora de energía.

Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocido, normalmente con formación e hilo único hasta 6 mm².

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 750 V y la tensión de ensayo de 2.000 V.

La sección mínima que se utilizará en los cables destinados tanto a circuitos de alumbrado como de fuerza será de 1,5 m²

Los ensayos de tensión y de resistencia de aislamiento se efectuarán con la tensión de prueba de 2.000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

Aparatos de alumbrado interior

Las luminarias se construirán con chasis de chapa de acero de calidad, con espesor o nervaduras suficientes para alcanzar la rigidez necesaria.

Los enchufes con toma de tierra tendrán esta toma dispuesta de forma que sea la primera en establecerse y la última en desaparecer y serán irreversibles, sin posibilidad de error en la conexión.

2.2. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE VERIFICACIONES EN EL EDIFICIO TERMINADO.

2.2.1. MOVIMIENTOS DE TIERRAS.

Explanación y préstamos

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.

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 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, construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuaran con las precauciones necesarias, para evitar daño a las construcciones colindantes y existentes.

Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm por debajo de la superficie natural del terreno. Todos los huecos causados por la extracción de tocones y raíces se rellenarán con material análogo al existente, compactándose hasta que su superficie se ajuste al nivel pedido.

La ejecución de estos trabajos se realizara produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

Medición y abono

La excavación de la explanación se abonará por m³ 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.

Excavación de cimentación

Consiste en el conjunto de operaciones necesarias para conseguir emplazamiento adecuado para las obras de fábrica y estructuras, y sus cimentaciones. 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.

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 el 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 a la vista de las condiciones del terreno lo estimara necesario, a fin de conseguir una cimentación satisfactoria.

Se llevará en obra un control detallado de las mediciones de la excavación de la cimentación.

El comienzo de la excavación de cimentación se realizará cuando existan todos los elementos necesarios para su excavación, incluida la madera para una posible entibación.

La dirección facultativa indicará siempre la profundidad de los fondos de la excavación de la cimentación, aunque sea distinta a la de proyecto, siendo su acabado limpio, a nivel o escalonado.

La contrata deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes verticales de todas las excavaciones que realice, aplicando los medios de entibación, apuntalamiento, apeo y protección superficial del terreno que considere necesario, a fin de impedir desprendimientos, derrumbamientos y deslizamientos que pudieran causar daño a personas o a las obras, aunque tales medios no estuvieran definidos en el proyecto, o no hubiesen sido ordenados por la dirección facultativa.

La dirección facultativa podrá ordenar en cualquier momento la colocación de entibaciones, apuntalamientos, apeos y protecciones superficiales del terreno.

Se adoptarán por la contrata todas las medidas necesarias para evitar la entrada del agua, manteniendo libre de la misma la zona de excavación, colocándose las ataguías, drenajes, protecciones, cunetas, canaletas y conductos de desagüe que sean necesarios.

Las aguas superficiales deberán ser desviadas por la contrata y canalizadas antes de que alcancen los taludes, las paredes y el fondo de la excavación de la cimentación.

El fondo de la zanja deberá quedar libre de tierra, fragmentos de roca, roca alterada, capas de terreno inadecuado o cualquier elemento extraño que pudiera debilitar su resistencia. Se limpiarán las grietas y hendiduras, rellenándose con material compactado u hormigón.

En el caso de terrenos meteorizables o erosionables por viento o lluvia, las zanjas nunca permanecerán abiertas más de 8 días, sin que sean protegidas o finalizados los trabajos.

Una vez alcanzada la cota inferior de la excavación de la zanja para cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras, para observar si se han producido desperfectos y tomar las medidas pertinentes.

Mientras no se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondos de la zanja, se conservarán las entibaciones, apuntalamientos y apeos que hayan sido necesarios, así como las vallas, cerramientos y demás medidas de protección.

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 de limpieza de 10 cm de espesor debidamente nivelada. El importe de esta capa de hormigón se considera incluido en los precios unitarios de cimentación.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la Medición y abono.

La excavación de cimentación se abonará por m³ realmente excavados, medidos por diferencia entre los datos iniciales, tomados inmediatamente antes de iniciar los trabajos, y los datos finales, tomados inmediatamente después de finalizados los mismos.

2.2.2. HORMIGONES.

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.

Fabricación de hormigones

En la confección y puesta en obra de los hormigones se cumplirán las prescripciones generales de la EHE.

Los áridos, el agua y el cemento deberán dosificarse 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 en la normativa vigente.

La instalación de hormigonado será capaz de realizar una mezcla regular e íntima de los componentes proporcionando un hormigón de color y consistencia uniforme,

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, éste se habrá 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 5 segundos ni superior a la tercera parte del tiempo de mezclado, contados a partir del momento en que el cemento y los áridos se hayan 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.

Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

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.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

Puesta en obra del hormigón

Como norma general no deberá transcurrir más de 1 h entre la fabricación del hormigón, su puesta en obra y su compactación.

No se permitirá el vertido libre del hormigón desde alturas superiores a 1 m, quedando prohibido arrojarlo con palas a gran distancia, distribuirlo con rastrillo, o hacerlo avanzar más de 0,5 m 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.

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 $10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$

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, 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.

Curado de hormigón

Durante el primer período de endurecimiento se someterá al hormigón a un proceso de 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 sus superficies, mediante arpilleras, esterillas de paja u otros tejidos análogos durante 3 días si el conglomerante empleado fuese cemento Portland I-35, aumentándose este plazo en el caso de que el cemento utilizado fuese de endurecimiento más lento.

Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos perjudiciales.

Cuando sean de tener 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.

Terminación de los parámetros 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 m de longitud aplicada en cualquier dirección será la siguiente:

- Superficies vistas: 6 mm. Superficies ocultas: 25 mm.

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.

Antes de hormigonar:

- Replanteo de ejes, cotas de acabado.
- Colocación de armaduras.
- Limpieza y humedecido de los encofrados.
- Durante el hormigonado: El vertido se realizará desde una altura máxima de 1 m, salvo que se utilicen métodos de bombeo a distancia que impidan la segregación de los componentes del hormigón. Se realizará por tongadas de 30 cm. Se vibrará sin que las armaduras ni los encofrados experimenten movimientos bruscos o sacudidas, cuidando de que no queden coqueras y se mantenga el recubrimiento adecuado.
- Se suspenderá el hormigonado cuando la temperatura descienda de 0° C, o lo vaya a hacer en las próximas 48 h. Se podrán utilizar medios especiales para esta circunstancia, pero bajo la autorización de la dirección facultativa.
- No se dejarán juntas horizontales, pero si a pesar de todo se produjesen, se procederá a la limpieza, rascado o picado de superficies de contacto, vertiendo a continuación mortero rico en cemento, y hormigonando seguidamente. Si hubiesen transcurrido más de 48 h se tratará la junta con resinas epoxi.
- No se mezclarán hormigones de distintos tipos de cemento.
- Después del hormigonado: El curado se realizará manteniendo húmedas las superficies de las piezas hasta que se alcance un 70% de su resistencia.
- Se procederá al desencofrado en las superficies verticales pasados 7 días, y de las horizontales no antes de los 21 días. Todo ello siguiendo las indicaciones de la dirección facultativa.

Medición y abono

El hormigón se medirá y abonará por m³ 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 m², como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por m² realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las 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 m³ o por m². En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

2.2.3. MORTEROS.

Dosificación de morteros

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cuál ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

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 pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

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 m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

2.2.4. ENCOFRADOS.

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 5 mm.

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 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 pasta durante el hormigonado, para lo cual se podrá realizar un sellado adecuado.

Confección de las diversas partes del encofrado:

- Se anotará la fecha de hormigonado de cada pieza, con el fin de controlar su desencofrado.
- El apoyo sobre el terreno se realizará mediante tabloncillos/durmientes.
- Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tabloncillos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostradas.
- Se vigilará la correcta colocación de todos los elementos antes de hormigonar, así como la limpieza y humedecido de las superficies.
- El vertido del hormigón se realizará a la menor altura posible.
- Se aplicarán los desencofrantes antes de colocar las armaduras.
-

- Los encofrados deberán resistir las acciones que se desarrollen durante la operación de vertido y vibrado, y tener la rigidez necesaria para evitar deformaciones.

Apeos. Construcción y montaje

Las cimbras y apeos deberán ser capaces de resistir su peso 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 5 mm, ni los de conjunto la milésima de la luz (1/1.000).

Desencofrado del hormigón

Condiciones de desencofrado:

- No se procederá al desencofrado hasta transcurrido un mínimo de 7 días para los soportes y 3 días para los demás casos, siempre con la aprobación de la dirección facultativa.
- Los tableros de fondo y los planos de apeo se desencofrarán siguiendo las indicaciones de la NTE-EH y la EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa. Se procederá al aflojado de las cuñas, dejando el elemento separado unos 3 cm durante 12 h, realizando entonces la comprobación de la flecha para ver si es admisible.
- Cuando el desencofrado sea dificultoso se regará abundantemente, también se podrá aplicar desencofrante superficial.
- Se apilarán los elementos de encofrado que se vayan a reutilizar, después de una cuidadosa limpieza.

Medición y abono

Los encofrados se medirán siempre por m² 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.

2.2.5. ARMADURA.

Artículo 25. Armaduras

Colocación, recubrimiento y empalme

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

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.

2.2.6. ESTRUCTURAS DE ACERO.

Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

Condiciones previas

- Se dispondrá de zonas de acopio y manipulación adecuadas.
- Las piezas serán de las características descritas en el proyecto.
- Se comprobará el trabajo de soldadura de las piezas compuestas realizadas en taller.
- Las piezas estarán protegidas contra la corrosión con pinturas adecuadas.

Componentes

Perfiles de acero laminado, perfiles conformados, chapas y pletinas, tornillos calibrados, de alta resistencia, ordinarios y roblones

Ejecución

- Limpieza de restos de hormigón, etc. de las superficies donde se procede al trazado de replanteos y soldadura de arranques.
- Trazado de ejes de replanteo.

- Se utilizarán calzos, apeos, pernos, sargentos y cualquier otro medio que asegure su estabilidad durante el montaje.
- Las piezas se cortarán con oxicorte o con sierra radial, permitiéndose el uso de cizallas para el corte de chapas.
- Los cortes no presentarán irregularidades ni rebabas.
- No se realizarán las uniones definitivas hasta haber comprobado la perfecta posición de las piezas.
- Los ejes de todas las piezas estarán en el mismo plano.
- Todas las piezas tendrán el mismo eje de gravedad.
- Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos un filete.
- Los tornillos se apretarán en un 80% en la primera vuelta, empezando por los del centro.
- Los agujeros tendrán un diámetro 2 mm mayor que el nominal del tornillo.
- Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.

Uniones mediante soldadura:

Se admiten los siguientes procedimientos:

- Soldeo eléctrico automático, por arco en atmósfera gaseosa.
- Soldeo eléctrico automático, por arco sumergido.
- Soldeo eléctrico por resistencia.
- Se prepararán las superficies a soldar realizando exactamente los espesores de garganta, las longitudes de soldado y la separación entre los ejes de soldadura en uniones discontinuas.
- Los cordones se realizarán uniformemente, sin mordeduras ni interrupciones; después de cada cordón se eliminará la escoria con piqueta y cepillo.
- Se prohíbe todo enfriamiento anormal por excesivamente rápido de las soldaduras.
- Los elementos soldados para la fijación provisional de las piezas se eliminarán cuidadosamente con soplete, nunca a golpes. Los restos de soldaduras se eliminarán con radial o lima.
- Una vez inspeccionada y aceptada la estructura se procederá a su limpieza y protección antioxidante, para realizar por último el pintado.

Control

- Se controlará que las piezas recibidas se corresponden con las especificadas.
- Se controlará la homologación de las piezas cuando sea necesario.
- Se controlará la correcta disposición de los nudos y de los niveles de placas de anclaje.

Medición

Se medirá por kg de acero elaborado y montado en obra, incluidos despuntes. En cualquier caso se seguirán los criterios establecidos en las mediciones.

Mantenimiento

Cada 3 años se realizará una inspección de la estructura para comprobar su estado de conservación y su protección antioxidante y contra el fuego.

2.2.7. ALBAÑILERÍA.

La ejecución de la albañilería se ajustará a lo especificado en los planos, los materiales a emplear han de satisfacer las características técnicas exigidas en la normativa vigente, y descritas en el presente Proyecto.

Su medición se realizará por m². Todos los materiales empleados han de tener las características presupuestadas. Es decisión de la dirección facultativa la posible modificación de los elementos presupuestados.

2.2.8. CUBIERTAS.

Descripción

Trabajos destinados a la ejecución de los planos inclinados, con la pendiente prevista, sobre los que ha de quedar constituida la cubierta o cerramiento superior de un edificio.

Condiciones previas

Planos de planta de cubiertas con definición del sistema adoptado para ejecutar las pendientes, la ubicación de los elementos sobresalientes de la cubierta, etc. Escala mínima 1:100.

Planos de detalle con representación gráfica de la disposición de los diversos elementos, estructurales o no, que conformarán los futuros faldones para los que no exista o no se haya adoptado especificación normativa alguna. Escala 1:20. Los símbolos de las especificaciones citadas se referirán a la norma NTE-QT y, en su defecto, a las señaladas por el fabricante.

Solución de intersecciones con los conductos y elementos constructivos que sobresalen de los planos de cubierta y ejecución de los mismos: shunts, patinillos, chimeneas, etc.

En ocasiones, según sea el tipo de faldón a ejecutar, deberá estar ejecutada la estructura que servirá de soporte a los elementos de formación de pendiente.

Componentes

Se admite una gama muy amplia de materiales y formas para la configuración de los faldones de cubierta, con las limitaciones que establece la normativa vigente y las que son inherentes a las condiciones físicas y resistentes de los propios materiales.

Ejecución

La configuración de los faldones de una cubierta requiere contar con una disposición estructural para conformar las pendientes de evacuación de aguas de lluvia y un elemento superficial (tablero) que, apoyado en esa estructura, complete la formación de una unidad constructiva susceptible de recibir el material de cobertura e impermeabilización, así como de permitir la circulación de operarios en los trabajos de referencia.

Formación de pendientes. Existen dos formas de ejecutar las pendientes de una cubierta:

- La estructura principal conforma la pendiente.
- La pendiente se realiza mediante estructuras auxiliares.

En nuestro caso la pendiente la conforma la estructura principal, en concreto los dinteles de los pórticos de nuestra estructura.

2.2.9. AISLAMIENTOS.

Descripción

Son sistemas constructivos y materiales que, debido a sus cualidades, se utilizan en las obras de edificación para conseguir aislamiento térmico, corrección acústica, absorción de radiaciones o amortiguación de vibraciones en cubiertas, terrazas, techos, forjados, muros, cerramientos verticales, cámaras de aire, falsos techos o conducciones, e incluso sustituyendo cámaras de aire y tabiquería interior.

Hay gran variedad de materiales y tipos de aislantes, así como de elementos auxiliares.

Condiciones previas

La superficie del soporte deberá encontrarse limpia, seca y libre de polvo, grasas u óxidos.

Deberá estar correctamente saneada y preparada, si así procediera, con la adecuada imprimación que asegure una adherencia óptima.

Los salientes y cuerpos extraños del soporte deben eliminarse, y los huecos importantes deben ser rellenados con un material adecuado.

En el aislamiento de forjados bajo el pavimento, se deberá construir todos los tabiques previamente a la colocación del aislamiento, o al menos levantarlos dos hiladas.

En caso de aislamiento por proyección, la humedad del soporte no superará a la indicada por el fabricante como máxima para la correcta adherencia del producto proyectado.

En rehabilitación de cubiertas o muros, se deberán retirar previamente los aislamientos dañados, pues pueden dificultar o perjudicar la ejecución del nuevo aislamiento.

Ejecución

Se seguirán las instrucciones del fabricante en lo que se refiere a la colocación o proyección del material.

Cuando se aisle por proyección, el material se proyectará en pasadas sucesivas de 10 a 15 mm, permitiendo la total espumación de cada capa antes de aplicar la siguiente.

Cuando haya interrupciones en el trabajo deberán prepararse las superficies adecuadamente para su reanudación. Durante la proyección se procurará un acabado con textura uniforme, que no requiera el retoque a mano. En aplicaciones exteriores se evitará que la superficie de la espuma pueda acumular agua, mediante la necesaria pendiente.

El aislamiento quedará bien adherido al soporte, manteniendo un aspecto uniforme y sin defectos.

Se deberá garantizar la continuidad del aislamiento, cubriendo toda la superficie a tratar, poniendo especial cuidado en evitar los puentes térmicos.

El material colocado se protegerá contra los impactos, presiones u otras acciones que lo puedan alterar o dañar. También se ha de proteger de la lluvia durante y después de la colocación, evitando una exposición prolongada a la luz solar.

El aislamiento irá protegido con los materiales adecuados para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se realizará de forma que éste quede firme y lo haga duradero.

Control

Durante la ejecución de los trabajos deberán comprobarse, mediante inspección general, los siguientes apartados:

- Estado previo del soporte, el cual deberá estar limpio, ser uniforme y carecer de fisuras o cuerpos salientes.
- Homologación oficial AENOR, en los productos que la tengan.
- Fijación del producto mediante un sistema garantizado por el fabricante que asegure una sujeción uniforme y sin defectos.
- Correcta colocación de las placas solapadas, a tope o a rompejunta, según los casos.
- Ventilación de la cámara de aire, si la hubiera.

Medición

En general, se medirá y valorará el m² de superficie ejecutada en verdadera dimensión. En casos especiales, podrá realizarse la medición por unidad de actuación.

Siempre estarán incluidos los elementos auxiliares y remates necesarios para el correcto acabado, como adhesivos de fijación, cortes, uniones y colocación.

Mantenimiento

Se deben realizar controles periódicos de conservación y mantenimiento cada 5 años, o antes si se descubriera alguna anomalía, comprobando el estado del aislamiento y, particularmente, si se apreciaran discontinuidades, desprendimientos o daños. En caso de ser preciso algún trabajo de reforma en la impermeabilización, se aprovechará para comprobar el estado de los aislamientos ocultos en las zonas de actuación. De ser observado algún defecto, deberá ser reparado por personal especializado, con materiales análogos a los empleados en la construcción original.

2.2.10. SOLADOS Y ALICATADOS.

Solados

El solado debe formar una superficie totalmente plana y horizontal, con perfecta alineación de sus juntas en todas direcciones. Colocando una regla de 2 m de longitud sobre el solado, en cualquier dirección; no deberán aparecer huecos mayores a 5 mm.

Se impedirá el tránsito por los solados hasta transcurridos 4 días como mínimo, y en caso de ser éste indispensable, se tomarán las medidas precisas para que no se perjudique al solado.

Los pavimentos se medirán y abonarán por m² 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.

Alicatados de azulejos

Los azulejos que se emplean en el chapado de cada paramento o superficie, 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 piezas 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 desplomes.

Los azulejos, sumergidos en agua 12 h antes de su empleo, 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.

2.2.11. 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 m² de carpintería, entre lados exteriores de cercos, y del suelo al lado 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.

Condiciones técnicas

Las hojas deberán cumplir las características siguientes, según los ensayos que figuran en el anexo III de la Instrucción de la marca de calidad para puertas planas de madera.

- Resistencia a la acción de la humedad.
- Comprobación del plano de la puerta.
- Comportamiento en la exposición de las dos caras a atmósfera de humedad diferente.
- Resistencia a la penetración dinámica.
- Resistencia a la flexión por carga concentrada en un ángulo.
- Resistencia del testero inferior a la inmersión.
- Resistencia al arranque de tornillos en los largueros, en un ancho no menor de 28 mm.
- Cuando el alma de las hojas resista el arranque de tornillos, no necesitará piezas de refuerzo. En caso contrario los refuerzos mínimos necesarios vienen indicados en los planos.
- En hojas canteadas, el picero irá sin canteo y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin canteo permitirán un ajuste de 20 mm repartidos por igual en picero y cabecero.
- Los junquillos de la hoja vidriera serán como mínimo de 10x10 mm y cuando no esté canteado el hueco para el vidrio, sobresaldrán de la cara 3 mm como mínimo.
- En las puertas entabladas al exterior, sus tablas irán superpuestas o machihembradas de forma que no permitan el paso del agua.
- Las uniones en las hojas entabladas y de peinacería serán por ensamble, y deberán ir encoladas. Se podrán hacer empalmes longitudinales en las piezas, cuando éstas cumplan las condiciones descritas en la NTE-FCM.
- Cuando la madera vaya a ser barnizada, estará exenta de impurezas o azulado por hongos.
- Si va a ser pintada, se admitirá azulado en un 15% de la superficie.

Cercos de madera

Los largueros de la puerta de paso llevarán quicios con entrega de 5 cm, para el anclaje en el pavimento.

Los cercos vendrán de taller montados, con las uniones de taller ajustadas, con las uniones ensambladas y con los orificios para el posterior atornillado en obra de las plantillas de anclaje. La separación entre ellas será no mayor de 50 cm y de los extremos de los largueros 20 cm debiendo ser de acero protegido contra la oxidación.

Los cercos llegarán a obra con riostras y rastreles para mantener la escuadra, y con una protección para su conservación durante el almacenamiento y puesta en obra.

Tapajuntas

Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

2.2.12. 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 harán en locales cerrados y desprovistos de humedad, asentadas las piezas sobre rastreles de madera, procurando que queden bien niveladas y no haya ninguna que sufra alabeo o torcedura alguna.

La medición se hará por m² 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.

2.2.13. PINTURA.

Pintura

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 (albayaalde), ocre, óxido de hierro, litopón, 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.

Antes de su ejecución se comprobará la naturaleza de la superficie a revestir, así como su situación interior o exterior y condiciones de exposición al roce o agentes atmosféricos, contenido de humedad y si existen juntas estructurales. Estarán recibidos y montados todos los elementos que deben ir en el paramento, como cerco de puertas, ventanas, canalizaciones, instalaciones, etc.

Se comprobará que la temperatura ambiente no sea mayor de 28° C ni menor de 6° C.

El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. La superficie de aplicación estará nivelada y lisa. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.

Al finalizar la jornada de trabajo se protegerán perfectamente los envases y se limpiarán los útiles de trabajo.

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 más corrientes el cerdo o jabalí, marta, tejón 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 0,2 mm hasta 7 mm, formándose un cono de 2 cm al metro de diámetro.

Dependiendo del tipo de soporte se realizarán una serie de trabajos previos, con objeto de que al realizar la aplicación de la pintura o revestimiento, consigamos una terminación de gran calidad.

Sistemas de preparación en función del tipo de soporte:

Yesos y cementos así como sus derivados: Se realizará un lijado de las pequeñas adherencias e imperfecciones. A continuación se aplicará una mano de fondo impregnado los poros de la superficie del soporte. Posteriormente se realizará un plastecido de faltas, repasando las mismas con una mano de fondo. Se aplicará seguidamente el acabado final con un rendimiento no menor del especificado por el fabricante.

Metales: Se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo, seguido inmediatamente de una limpieza manual esmerada de la superficie.

A continuación se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva, con un rendimiento no inferior al especificado por el fabricante.

Pasado el tiempo de secado se aplicarán dos manos de acabado de esmalte, con un rendimiento no menor al especificado por el fabricante.

Medición y abono

La pintura se medirá y abonará en general, por m² 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 está 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.

2.2.14. FONTANERÍA Y SANEAMIENTO.

Salvo pacto distinto, los abonos al constructor de las cuentas de administración delegada los realizará el propietario mensualmente según las partes de trabajos realizados aprobados por el propietario o por su delegado representante.

Independientemente, el técnico competente, con igual periodicidad, la medición de la obra realizada, valorándola con arreglo al presupuesto aprobado. Estas valoraciones no tendrán efectos para los abonos al constructor, salvo que se hubiese pactado lo contrario contractualmente.

Tubería de cobre

Toda la tubería se instalará de forma que presente un aspecto limpio y ordenado. Se usarán accesorios para todos los cambios de dirección y los tendidos de tubería se realizarán de forma paralela o en ángulo recto a los elementos estructurales del edificio.

La tubería estará 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 40 cm.

Tubería de cemento centrifugado

Se realizará el montaje enterrado, rematando los puntos de unión con cemento. Todos los cambios de sección, dirección y acometida, se efectuarán por medio de arquetas registrables.

En la citada red de saneamiento se situarán pozos de registro con pates para facilitar el acceso.

La pendiente mínima será del 1% en aguas pluviales, y superior al 1,5% en aguas fecales y sucias.

La medición se hará por m lineal de tubería realmente ejecutada, incluyéndose en ella el lecho de hormigón y los corchetes de unión. Las arquetas se medirán a parte por unidades.

2.2.15. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.

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:

- Maderamen, redes y nonas en número suficiente de modo que garanticen la seguridad de los operarios y transeúntes.
- Maquinaria, andamios, herramientas y todo el material auxiliar para llevar a cabo los trabajos de este tipo.
- Todos los materiales serán de la mejor calidad, con las condiciones que impongan los documentos que componen el Proyecto, o los que se determine en el transcurso de la obra, montaje o instalación.

Conductores eléctricos

Serán de cobre electrolítico, aislados adecuadamente, siendo su tensión nominal de 0,6/1 kilovoltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE citadas en la instrucción ITC-BT-06.

Conductores de protección

Serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos. Se podrán instalar por las mismas canalizaciones que éstos o bien en forma independiente, siguiéndose a este respecto lo que señalen las normas particulares de la empresa distribuidora de energía. La sección mínima de estos conductores será la obtenida utilizando la tabla 2 de la instrucción ITC-BT-19, apartado 2.3, en función de la sección de los conductores de la instalación.

Identificación de los conductores

Deberán poder ser identificados por el color de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor neutro.
- Amarillo-verde para el conductor de tierra y protección.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

Tubos protectores

Los tubos a emplear serán aislantes flexibles (corrugados) normales, con protección de grado 5 contra daños mecánicos, y que puedan curvarse con las manos, excepto los que vayan a ir por el suelo o pavimento de los pisos, canaladuras o falsos techos, que serán del tipo Preplás, Reflex o similar, y dispondrán de un grado de protección de 7.

Los diámetros interiores nominales mínimos, medidos en milímetros, para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que deben alojar, se indican en las tablas de la instrucción ITC-BT-21. Para más de 5 conductores por tubo, y para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de éste será, como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores, especificando únicamente los que realmente se utilicen.

Cajas de empalme y derivaciones

Serán de material plástico resistente o metálicas, en cuyo caso estarán aisladas interiormente y protegidas contra la oxidación.

Las dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductores que deban contener. Su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% del mismo, con un mínimo de 40 mm de profundidad y de 80 mm para el diámetro o lado interior.

La unión entre conductores, se realizaran siempre dentro de las cajas de empalme excepto en los casos indicados en el apartado 3.1 de la ITC-BT-21, no se realizará nunca por simple retorcimiento entre sí de los conductores, sino utilizando bornes de conexión, conforme a la instrucción ITC-BT-19.

Aparatos de mando y maniobra

Son los interruptores y conmutadores, que cortarán la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Serán del tipo cerrado y de material aislante.

Las dimensiones de las piezas de contacto serán tales que la temperatura no pueda exceder en ningún caso de 65° C en ninguna de sus piezas.

Su construcción será tal que permita realizar un número del orden de 10 000 maniobras de apertura y cierre, con su carga nominal a la tensión de trabajo. Llevarán marcada su intensidad y tensiones nominales, y estarán probadas a una tensión de 500 a 1 000 voltios.

Aparatos de protección

Son los disyuntores eléctricos, fusibles e interruptores diferenciales.

Los disyuntores serán de tipo magnetotérmico de accionamiento manual, y podrán cortar la corriente máxima del circuito en que estén colocados sin dar lugar a la formación de arco permanente, abriendo o cerrando los circuitos sin posibilidad de tomar una posición intermedia. Su capacidad de corte para la protección del cortocircuito estará de acuerdo con la intensidad del cortocircuito que pueda presentarse en un punto de la instalación, y para la protección contra el calentamiento de las líneas se regularán para una temperatura inferior a los 60 °C. Llevarán marcadas la intensidad y tensión nominal de funcionamiento, así como el signo indicador de su desconexión. Estos automáticos magnetotérmicos serán de corte omnipolar, cortando la fase y neutro a la vez cuando actúe la desconexión.

Los interruptores diferenciales serán como mínimo de alta sensibilidad (30 mA) y además de corte omnipolar. Podrán ser “puros”, cuando cada uno de los circuitos vayan alojados en tubo o conducto independiente una vez que salen del cuadro de distribución, o del tipo con protección magnetotérmica incluida cuando los diferentes circuitos deban ir canalizados por un mismo tubo.

Los fusibles a emplear para proteger los circuitos secundarios o en la centralización de contadores serán calibrados a la intensidad del circuito que protejan. Se dispondrán sobre material aislante e incombustible, y estarán contruidos de tal forma que no se pueda proyectar metal al fundirse. Deberán poder ser reemplazados bajo tensión sin peligro alguno, y llevarán marcadas la intensidad y tensión nominales de trabajo.

Puntos de utilización

Las tomas de corriente a emplear serán de material aislante, llevarán marcadas su intensidad y tensión nominales de trabajo y dispondrán, como norma general, todas ellas de puesta a tierra.

El número de tomas de corriente a instalar, en función de los m² de la vivienda y el grado de electrificación, será como mínimo el indicado en la instrucción ITC-BT-25 en su apartado 4.

Puesta a tierra

Las puestas a tierra podrán realizarse mediante placas de 500x500x3 mm o bien mediante electrodos de 2 m de longitud, colocando sobre su conexión con el conductor de enlace su correspondiente arqueta registrable de toma de tierra, y el respectivo borne de comprobación o dispositivo de conexión. El valor de la resistencia será inferior a 20 ohmios.

Condiciones generales de ejecución de las instalaciones

Las cajas generales de protección se situarán en el exterior del portal o en la fachada del edificio, según la instrucción ITC-BT-13, artículo 1.1. Si la caja es metálica, deberá llevar un borne para su puesta a tierra.

La centralización de contadores se efectuará en módulos prefabricados, siguiendo la instrucción ITC-BT-16 y la norma u homologación de la compañía suministradora, y se procurará que las derivaciones en estos módulos se distribuyan independientemente, cada una alojada en su tubo protector correspondiente. El local de situación no debe ser húmedo, y estará suficientemente ventilado e iluminado. Si la cota del suelo es inferior a la de los pasillos o locales colindantes, deberán disponerse sumideros de desagüe para que, en caso de avería, descuido o rotura de tuberías de agua, no puedan producirse inundaciones en el local.

Los contadores se colocarán a una altura mínima del suelo de 0,50 m y máxima de 1,80 m, y entre el contador más saliente y la pared opuesta deberá respetarse un pasillo de 1,10 m, según la instrucción ITC-BT-16, artículo 2.2.1.

El tendido de las derivaciones individuales se realizará a lo largo de la caja de la escalera de uso común, pudiendo efectuarse por tubos empotrados o superficiales, o por canalizaciones prefabricadas, según se define en la instrucción ITC-BT-14.

Los cuadros generales de distribución se situarán en el interior de las viviendas, lo más cerca posible a la entrada de la derivación individual, a poder ser próximo a la puerta, y en lugar fácilmente accesible y de uso general. Deberán estar realizados con materiales no inflamables, y se situarán a una distancia tal que entre la superficie del pavimento y los mecanismos de mando haya 200 cm.

En el mismo cuadro se dispondrá un borne para la conexión de los conductores de protección de la instalación interior con la derivación de la línea principal de tierra. Por tanto, a cada cuadro de derivación individual entrará un conductor de fase, uno de neutro y un conductor de protección. El conexionado entre los dispositivos de protección situados en estos cuadros se ejecutará ordenadamente, procurando disponer regletas de conexionado para los conductores activos y para el conductor de protección. Se fijará sobre los mismos un letrero de material metálico en el que debe estar indicado el nombre del instalador, el grado de electrificación y la fecha en la que se ejecutó la instalación.

La ejecución de las instalaciones interiores de los edificios se efectuará bajo tubos protectores, siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectuará la instalación.

Deberá ser posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de haber sido colocados y fijados éstos y sus accesorios, debiendo disponer de los registros que se consideren convenientes. Los conductores se alojarán en los tubos después de ser colocados éstos.

La unión de los conductores en los empalmes o derivaciones no se podrá efectuar por simple retorcimiento o arrollamiento entre sí de los conductores, sino que deberá realizarse siempre utilizando bornes de conexión montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión, pudiendo utilizarse bridas de conexión.

Estas uniones se realizarán siempre en el interior de las cajas de empalme o derivación. No se permitirán más de tres conductores en los bornes de conexión.

Las conexiones de los interruptores unipolares se realizarán sobre el conductor de fase.

No se utilizará un mismo conductor neutro para varios circuitos.

Todo conductor debe poder seccionarse en cualquier punto de la instalación en la que derive.

Los conductores aislados colocados bajo canales protectores o bajo molduras se deberá instalarse de acuerdo con lo establecido en la instrucción ITC-BT-20.

Las tomas de corriente de una misma habitación deben estar conectadas a la misma fase. En caso contrario, entre las tomas alimentadas por fases distintas debe haber una separación de 1,5 m, como mínimo.

Las cubiertas, tapas o envolturas, manivela y pulsadores de maniobra de los aparatos instalados en cocinas, cuartos de baño o aseos, así como en aquellos locales en los que las paredes y suelos sean conductores, serán de material aislante.

El circuito eléctrico del alumbrado de la escalera se instalará completamente independiente de cualquier otro circuito eléctrico.

Para las instalaciones en cuartos de baño o aseos, se tendrán en cuenta los volúmenes y prescripciones de la ITC-BT-27.

Las instalaciones eléctricas deberán presentar una resistencia mínima del aislamiento por lo menos igual a $1.000 \times U$ ohmios, siendo U la tensión máxima de servicio expresada en voltios, con un mínimo de 250.000 ohmios.

El aislamiento de la instalación eléctrica se medirá con relación a tierra y entre conductores mediante la aplicación de una tensión continua, suministrada por un generador que proporcione en vacío una tensión comprendida entre los 500 y los 1.000 voltios, y como mínimo 250 voltios, con una carga externa de 100.000 ohmios.

Se dispondrá punto de puesta a tierra accesible y señalizado, para poder efectuar la medición de la resistencia de tierra. Todas las bases de toma de corriente situadas en la cocina, cuartos de baño, cuartos de aseo y lavaderos, así como de usos varios, llevarán obligatoriamente un contacto de toma de tierra. En cuartos de baño y aseos se realizarán las conexiones equipotenciales.

Los circuitos eléctricos derivados llevarán una protección contra sobrecorrientes, mediante un interruptor automático o un fusible de cortocircuito, que se deberán instalar siempre sobre el conductor de fase propiamente dicho, incluyendo la desconexión del neutro.

Los apliques del alumbrado situados al exterior y en la escalera se conectarán a tierra siempre que sean metálicos.

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012

4. Mediciones

Situación:

Polígono Industrial “La Redonda”

El Ejido, Almería

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

Ángel Carreño Ortega

Javier Vázquez Cabrera

ENERO DE 2012

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO							
U01BD010	m2 Limpieza y desbroce del terreno Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. limpieza del terreno	1	47,00	43,00		2.021,00	
							2.021,00
U01EC010	m3 Excavación en zanjas Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo. zapatas G1 zapatas G2 zapatas G3 zapatas G4 riestra tipo 1 riestra tipo 2 riestra tipo 3 riestra tipo 4 riestra tipo 5 riestra tipo 6 riestra tipo 7 riestra tipo 8 riestra tipo 9	14 10 5 20 4 4 4 18 8 16 10 10 10	1,80 2,00 2,00 1,00 5,20 4,20 5,70 5,60 6,10 6,50 5,50 6,00 5,00	1,80 2,00 2,00 1,00 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50 0,50	1,10 1,10 1,10 0,80 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60 0,60	49,90 44,00 22,00 16,00 6,24 5,04 6,84 30,24 14,64 31,20 16,50 18,00 15,00	
							275,60
U01ZR020	t. Transporte de tierras Transporte de material sin clasificar, sin incluir p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehículo basculante 6x4 20 t. coeficiente esponjamiento tierras 10%	1,1	865,23			951,75	
							951,75
E29SVX030	ud ensayos	6				Estudio geotécnico 6,00	
							6,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES						
E04CM040	m3	Hormigón limpieza				
Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, T _{máx.} 20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.						
	zapatas G1	14	1,80	1,80	0,10	4,54
	zapatas G2	10	2,00	2,00	0,10	4,00
	zapatas G3	5	2,00	2,00	0,10	2,00
	riestra tipo 1	4	2,50	0,50	0,10	0,50
	riestra tipo 2	4	4,20	0,50	0,10	0,84
	riestra tipo 3	4	5,70	0,50	0,10	1,14
	riestra tipo 4	18	5,60	0,50	0,10	5,04
	riestra tipo 5	8	6,10	0,50	0,10	2,44
	riestra tipo 6	16	6,50	0,50	0,10	5,20
	riestra tipo 7	10	5,50	0,50	0,10	2,75
	riestra tipo 8	10	6,00	0,50	0,10	3,00
	riestra tipo 9	10	5,00	0,50	0,10	2,50
						33,95
E04AB010	kg Acero corrugado	Hormigón armado				
Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.						
	zapatas G1	14	24,00	1,80	1,58	955,58
	zapatas G2	10	26,00	2,00	1,58	821,60
	zapatas G3	5	26,00	2,00	1,58	410,80
	riestra ancho	2	41,00	4,00	1,58	518,24
	riestra largo	2	45,00	4,00	1,58	568,80
	estribos riostra ancho	328	1,68	0,22		121,23
	estribos riostra largo	360	1,68	0,22		133,06
	armadura zapatas G1	14	4,00	1,57	1,05	92,32
	estribos zapatas G1	14	3,00	2,40	0,89	89,71
	armadura zapatas G2	10	4,00	1,57	1,05	65,94
	estribos zapatas G2	10	3,00	2,40	0,89	64,08
	armadura zapatas G3	5	4,00	1,57	1,05	32,97
	estribos zapatas G3	5	3,00	2,00	0,89	26,70
						3.901,03
E04CM060	m3	Hormigón armado				
Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.						
	zapatas G1	14	1,80	1,80	1,00	45,36
	zapatas G2	10	2,00	2,00	1,00	40,00
	zapatas G3	5	2,00	2,00	1,00	20,00
	zapatas G4	20	1,00	1,00	0,80	16,00
	riestra tipo 1	4	5,20	0,50	0,50	5,20
	riestra tipo 2	4	4,20	0,50	0,50	4,20
	riestra tipo 3	4	5,70	0,50	0,50	5,70
	riestra tipo 4	18	5,60	0,50	0,50	25,20
	riestra tipo 5	8	6,10	0,50	0,50	12,20
	riestra tipo 6	16	6,50	0,50	0,50	26,00
	riestra tipo 7	10	5,50	0,50	0,50	13,75
	riestra tipo 8	10	6,00	0,50	0,50	15,00
	riestra tipo 9	10	5,00	0,50	0,50	12,50
						241,11

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO							
U08AXS600	ud Arqueta sifónica prefabricada Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 30x30 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	3				3,00	
	arqueta sifónica						3,00
U08AXR070	ud Arqueta registrable prefabricada Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	1				1,00	
	arqueta registrable						1,00
U08OEP450	m. Colector 40 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 6 kN/m ² ; con un diámetro 40 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	20,58				20,58	
	colector 40 mm diámetro						20,58
U08OEP400	m. Colector 110 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	32,49				32,49	
	colector 110 mm diámetro						32,49
							32,49

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO							
E05HTJ010	m. Pilar (0.30x0.30) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,30 m. de altura y 0,30 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						45,00
E05HTJ020	m. Pilar (0,40x0,40) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,40 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						92,02
P03EJ600	ud					Viga Delta 15 m	5,00
P03EJ620	ud					Viga Delta 26	5,00
E05HTJ150	m. Viga T I=13.07 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 12 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						52,28
E05HTJ120	m. Viga T I=7.60 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 8 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						30,40
E05HTJ430	m. Correas Correa prefabricada de hormigón pretensado, de altura 22 cm. sección I, longitud mayor de 10 m., incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	correas	22	45,00			990,00
E05AS010	kg Acero en perfiles Acero laminado A-42b en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y norma NBE-MV.						990,00
		Cruces de San Andrés laterales	8	8,75	3,85		269,50
		Cruces de San Andrés cubierta 1	16	9,20	3,85		566,72
		Cruces de San Andrés cubierta 2	8	8,40	3,85		258,72
E05HTM020	m2 Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-20, sección rectangular de 20 cm. de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, árido 20 mm. monocapa gris, hasta 4,5 m. de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automovil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica.					Cerramiento E=20 cm	1.094,94
		cerramiento 1	44	1,50	7,50		495,00
		cerramiento 2	12	1,50	6,00		108,00
		cerramiento 3	12	1,50	7,00		126,00
E05HZN130	m. Canalón- Placa cortafuego (canalón tipo 2) Canalón de hormigón prefabricado formado por doble placa cortafuego, para colocar en encuentro entre naves.						729,00
							45,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 5 CUBIERTAS						
E09IMP010	m2	Panel cubierta tipo sandwich				
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, medida en verdadera magnitud.					
	cubierta tipo 1	2	12,75	45,00	1.147,50	
	cubierta tipo 2	2	7,50	45,00	675,00	
	- hueco lucernarios 1	-12	12,75	1,50	-229,50	
	- hueco lucernarios 2	-6	7,50	1,50	-67,50	
					1.525,50	
E16LS010	m2	Lucernarios de poliéster de doble capa				
	Lucernario a un agua (dimensiones luz máxima 20,00 m. con una separación entre barras soportavídrios de 0,90 m.) realizado con poliéster de doble capa, autoportante, con espesor e=40,00 mm., i/p.p. de perfilería para juntas de acristalamiento en etileno-propileno, tornillería con arandela estanca para fijación del material de cerramiento, perfiles especiales de cumbrera y bisagra para la realización de limatesas y caballetes, babero perimetral realizado con perfil extrusionado, i/remates especiales para caperuzas de coronación, realizados en chapa de poliéster de doble capa y piezas de anclaje del lucernario.					
	lucernarios 1	12	12,75	1,50	229,50	
	lucernarios 2	6	7,50	1,50	67,50	
					297,00	
E05HZN146	m	Canalón (canalón tipo 1)				
	Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.					
	canalón tipo 1	2	45,00		90,00	
					90,00	
E05HZN12	m	Aireador estático				
	Aireador estático 250 mm de garganta, mano de obra incluida.					
	aireador	2	45,00		90,00	
					90,00	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA						
E07TBL011	m2	Fábrica 10 cm de espesor				
Tabique de ladrillo hueco sencillo de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	interior oficina 1	1	4,00	3,05	12,20	
	interior oficina 2	1	3,40	3,05	10,37	
	interior oficina 3	1	3,40	3,05	10,37	
	interior baño caballero 1	1	2,80	2,30	6,44	
	interior baño caballero 2	1	1,30	2,30	2,99	
	interior baño señora	1	1,30	2,30	2,99	
	-hueco P6	-1	1,20	2,00	-2,40	
	-hueco P7	-1	1,20	2,10	-2,52	
					40,44	
E07TBL010	m2	Fábrica 20 cm de espesor				
Tabique de ladrillo hueco sencillo de 20 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	división principal	1	25,80	3,05	78,69	
	divisiones secundarias	4	5,00	3,05	61,00	
	separación zona de trabajo	1	44,60	4,50	200,70	
	separación almacén-expedición	1	14,60	4,50	65,70	
	- hueco P2	-2	4,00	3,50	-28,00	
					378,09	
E08TAE010	m2	Falso techo				
Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/reparación de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.						
	falso techo	1	5,20	25,80	134,16	
					134,16	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 7 SOLERÍA							
U02BC010	m3					Relleno de grava	
	Relleno de grava gruesa limpia en trasdosado, con IP=0 para vaciados de obras, compactado al 95 % del proctor normal, incluso rasanteado, totalmente terminado.						
	superficie útil	1	41,00	45,00	0,10	184,50	
							184,50
E04AM020	m2					Malla electrosoldada	
	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE.						
	superficie útil	1	41,00	45,00		1.845,00	
							1.845,00
E04SE090	m3					Solera de hormigón	
	Hormigón para armar HA-25/P/20/l, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.						
	superficie útil	1	41,00	45,00	0,10	184,50	
							184,50

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 8 REVESTIMIENTOS						
E08PFA140	m2	Enfoscado con cemento blanco				
Enfoscado proyectado a maquina sin maestrear con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río 1/4, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, y i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.						
	división principal	3	25,80	3,05	236,07	
	divisiones secundarias	9	5,00	3,05	137,25	
	interior baño caballero 1	1	2,80	2,30	6,44	
	interior baño caballero 2	2	1,35	2,30	6,21	
	interior baño caballero 3	2	1,30	2,30	5,98	
	interior baño señora 1	2	2,80	2,30	12,88	
	- hueco P1	-9		0,90	-17,01	
	- hueco P5	-4		0,80	-6,72	
	- hueco P6	-2		1,10	-4,40	
	- hueco P7	-2		1,20	-5,04	
	- hueco V2	-3		0,60	-0,95	
	delimitación zona de trabajo 1	1	29,80	4,50	134,10	
	delimitación zona de trabajo 2	1	44,60	4,50	200,70	
	delimitación almacén-expedición	2	14,60	4,50	131,40	
	- hueco P2	-4		4,00	-56,00	
					780,91	
E12AC020	m2	Alicatado baño				
Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único , recibido con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.						
	alicatado 1	3	2,80	3,00	25,20	
	alicatado 2	2	3,60	3,00	21,60	
	alicatado 3	1	2,80	2,30	6,44	
	alicatado 4	2	1,35	2,30	6,21	
	alicatado 5	2	1,30	2,30	5,98	
	alicatado 6	2	1,30	3,00	7,80	
	alicatado 7	2	1,35	2,30	6,21	
	alicatado 8	2	3,40	3,00	20,40	
	alicatado 9	2	2,80	2,30	12,88	
	alicatado 10	2	1,50	3,00	9,00	
	- hueco P1	-1		0,90	-1,89	
	- hueco P5	-4		0,80	-6,72	
	- hueco P6	-2		1,20	-4,80	
	- hueco P7	-1		1,20	-2,52	
	- hueco V2	-3		0,60	-0,95	
					104,84	
E08PEM010	m2	Guarnecido maestreado y enlucido				
Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.						
	interior oficina 1	2	5,00	3,00	30,00	
	interior oficina 2	2	8,60	3,00	51,60	
	interior oficina 3	2	3,80	3,00	22,80	
	interior oficina 4	2	3,40	3,00	20,40	
	- hueco V4	-2	2,50	0,53	-2,65	
	- hueco V3	-1	1,20	1,20	-1,44	
	- hueco P1	-1	0,90	2,10	-1,89	
	- hueco P4	-1	1,80	2,20	-3,96	
					114,86	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E12CM100	m2					Suelo oficina	
	Chapado de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.						
	oficina 1	1	3,00	3,40		10,20	
	oficina 2	1	5,00	4,60		23,00	
	oficina 3	1	1,50	4,00		6,00	
							39,20
E12CG220	m2					Suelo baños	
	Chapado de granito blanco imperial en baldosas calibradas, biseladas y pulidas o apomazadas de 30x30, 40x40 y 1 cm., s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.						
	baños	2	2,80	5,00		28,00	
							28,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 9 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS							
E13EPL010	ud Carpintería de madera interior Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.						
	P1	5				5,00	
	P5	2				2,00	
	P6	1				1,00	
	P7	1				1,00	
							9,00
E13EEC010	ud Carpintería de madera exterior Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.						
	P4	1				1,00	
	P8	1				1,00	
							2,00
E14G010	ud Carpintería metálica basculante Puerta basculante de 4,00x3,50 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
	P2	2				2,00	
							2,00
E14G120	ud Carpintería metálica corredera Puerta corredera rodante de 3,00x1,50 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).						
	P3	2				2,00	
							2,00
E16ALA070	m2 Ventana V4 Acristalamiento con luna float incolora de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8						
	V4	1	2,50		0,53	1,33	
							1,33
E16ALC040	m2 Ventana V2 Acristalamiento con luna float en color bronce, gris o verde de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8						
	V2	3	0,60		0,53	0,95	
							0,95
E16AMR010	m2 Ventana V3 Acristalamiento con vidrio translúcido impreso e incoloro, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acañado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.						
	V3	1	1,20		1,20	1,44	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
--------	---------	-----	----------	---------	--------	-----------	----------

1,44

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E16AMR020	m2					Ventana V1	
	Acrisolamiento con vidrio translúcido impreso en color, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.						
	V1	6	1,20		1,05		7,56
							7,56

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA							
E20TC040	m. Tubería de Cu 20x22 Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 20x22	44,75				44,75	
E20TC020	m. Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 13x15	0,64				0,64	44,75
E20TC010	m. Tubería de Cu 10x12 Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 10x12	3,17				3,17	0,64
E20VC020	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 3/4"	12				Válvula 3/4" 12,00	3,17
E20VC010	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 1/2"	1				Válvula 1/2" 1,00	12,00
E20VC0231	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/8" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 3/8"	2				Válvula 3/8" 2,00	1,00
E20CCG020	ud Contador general de agua de 13 mm de diámetro Woltman, colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera, de 13 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la acometida. contador	1				Contador 1,00	2,00
E21ALL060	ud Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 45 cm. de Sanitana, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.					Lavamanos	1,00
							3,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
E21ALS030	<p>ud</p> <p>Lavamanos minusválidos</p> <p>Lavabo especial para minusválidos suspendido reclinable de porcelana vitrificada en color blanco de 65x57 cm., colocado mediante soporte basculante con mecanismo, sifón flexible, incluso con grifo mezclador monomando con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexible, cromados, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 25 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.</p>						1,00
E21ANS020	<p>ud</p> <p>Inodoro minusválidos</p> <p>Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".</p>						1,00
E21ANB020	<p>ud</p> <p>Inodoro</p> <p>Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.</p>						1,00
E21AWL020	<p>ud</p> <p>Lavadero</p> <p>Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (incluido), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.</p>						2,00
							1,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO						
E20TC020	m. Tubería de Cu 13x15					
	Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.					
	tubería Cu 13x15	22,59				22,59
E20VC010	ud				Válvula 1/2"	
	Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.					
	válvulas 1/2"	2				2,00
E20VC0178	ud				Punto de toma reductor	2,00
E20VC1352	ud				Compresor 70 m3/h	2,00
						1,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA							
DH47362	m						
							502,40
DH47363	m						
							250,00
DH47364	m						
							420,60
DH47365	m						
							210,00
DH47366	m						
							120,00
DH47367	m						
							30,00
DH47368	m						
							20,00
DH47369	m						
							5,00
DH47370	m						
							20,60
DH47371	m						
							10,00
DH47372	m						
							20,00
DH47373	m						
							10,00
DH47374	m						
							0,30
DH47375	m						
							30,00
DH47376	m						
							1,20
DH47377	m						
							250,00
DH37378	m						
							210,00
DH37379	m						
							30,00
DH37380	m						
							5,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
DH37381	m					Tubo diámetro 40 mm PVC	
							5,00
DH37382	m					Tubo diámetro 50 mm PVC	
							5,00
DH37383	m					Tubo diámetro 160 mm PVC	
							0,30
DH37384	m					Tubo diámetro 180 mm PVC	
							10,00
DH37385	ud					Magnetotérmico Bipolar 10 A	
							5,00
DH37386	ud					Magnetotérmico Bipolar 16 A	
							8,00
DH37387	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 25 A	
							1,00
DH37388	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 30 A	
							2,00
DH37389	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 38 A	
							1,00
DH37390	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 47 A	
							1,00
DH37391	ud					Magnetotérmico Bipolar 63 A	
							1,00
DH37392	ud					Magnetotérmico Bipolar 63 A	
							1,00
DH37393	ud					Diferencial Bipolar 25 A sensibilidad 30 mA	
							5,00
DH37394	ud					Diferencial Tetrapolar 25 A sensibilidad 30 mA	
							1,00
DH37395	ud					Diferencial Tetrapolar 40 A sensibilidad 30 mA	
							3,00
DH37396	ud					Diferencial Bipolar 63 A sensibilidad 30 mA	
							1,00
DH37397	ud					Diferencial Tetrapolar 63 A sensibilidad 30 mA	
							2,00
DH37398	ud					Fusible 250 A	
							3,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 13 ILUMINACIÓN								
DH764512	ud	Luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 58						
							5,00	
DH76352	ud	Equipo autónomo de emergencia IEP 53.032						
							25,00	
DHY4621	ud	Iluminaria estanca equipada con 1 lámpara de V.M. de 400 W						
							24,00	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS							
E26FEA030	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						8,00
E26FEA160	ud Extintor de polvo químico BC polvo normal, de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.						2,00
E26FBE020	ud Pulsador de alarma identificable provisto de módulo direccionable, microrruptor, del de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme, lámina calibrada para que se enclave y no rompa y microprocesador. Ubicado en caja y serigrafiado según Norma. Medida la unidad instalada.						5,00
E26FJ150	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.						26,00

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 15 PINTURAS						
E87123650	m2					Pintura interior oficina
	Pintura blanca para interior, sobre yeso, 3 manos, mano de obra incluida.					
	oficina 1	2	3,40		3,00	20,40
	oficina 2	2	3,80		3,00	22,80
	oficina 4	1	5,00		3,00	15,00
	oficina 5	1	8,60		3,00	25,80
	oficina 6	1	2,80		3,00	8,40
						92,40
E75612548	m2					Pintura antihumedad
	Pintura para interior antihumedad, mano de obra incluida.					
	dispensing 1	2	5,00		3,00	30,00
	dispensing 2	2	4,80		3,00	28,80
	troq. y clichés	2	5,00		3,00	30,00
	troq. y clichés	2	6,00		3,00	36,00
						124,80
E96826501	m2					Resina epoxi suelo
	Resina epoxi para cubrir el suelo, mano de obra incluida.					
	dispensing	1	4,80	5,00		24,00
	troq. y clichés	1	6,00	5,00		30,00
	zona de trabajo	1	39,70	25,80		1.024,26
	zona de almacenaje	1	14,60	18,80		274,48
	zona de expedición	1	14,60	26,00		379,60
						1.732,34

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO 16 MAQUINARIA								
HMFHEY626	ud					CARGADOR		
	Cargado ML Versión 2 para FLEXO 160- VISION/MASTERFLEX-L/HD: Cargador automático para cualquier tipo de cartón ondulado. Las hojas legan al introducir de la prensa en forma de capa continua para asegurar un funcionamiento sin variación de la carga en el introductor de la máquina.							
							1,00	
HFGT26253	ud					PARTIDOR		
	Partidor Versión 8 Alta Velocidad, separación pinzas 1 y 2, ordenación totalmente automática de las capas y retorno							
							1,00	
HJGUR2361	ud					IMPRESORA		
	Impresora Masterflex-L, In- Line, cámara de rasquetas.							
							1,00	
HJU73612	ud					TROQUELADORA		
	prensa troqueladora Autoplatina Mastercut-2.1 "Power register" introductor con motores lineales.							
							1,00	
HGJU746342	ud					PALETIZADORA		
	paletizador Automático 2.1							
							1,00	

MEDICIONES

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO RESUMEN UDS LONGITUD ANCHURA ALTURA PARCIALES CANTIDAD

CAPÍTULO 17 VARIOS						
D746352	ud				Ensayos hormigón	
DHFY6352	ud				Ensayos suelo	5,00
U04VC305	m2				Pavimento	5,00
<p>Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme, incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p/p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente.</p>						
	pavimentado 1	1	23,00	54,00		1.242,00
	pavimentado 2	1	45,00	9,00		405,00
	pavimentado 3	1	5,00	54,00		270,00
						1.917,00

5. Presupuesto

Situación:

Polígono Industrial “La Redonda”

El Ejido, Almería

Alumno:

Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Directores:

Ángel Carreño Ortega

Javier Vázquez Cabrera

ENERO DE 2012

ÍNDICE:

1. Cuadro de precios 1
2. Cuadro de precios 2
3. Presupuesto
4. Resumen del presupuesto

1

CUADRO DE PRECIOS 1

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
U01BD010	m2	Limpieza y desbroce del terreno Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.	0,26
		CERO EUROS con VEINTISEIS CÉNTIMOS	
U01EC010	m3	Excavación en zanjas Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.	4,73
		CUATRO EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
U01ZR020	t.	Transporte de tierras Transporte de material sin clasificar, sin incluir p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehículo basculante 6x4 20 t.	0,09
		CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
E29SVX030	ud	Estudio geotécnico	200,00
		DOSCIENTOS EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES			
E04CM040	m3	Hormigón limpieza Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.	66,92
		SESENTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E04AB010	kg	Acero corrugado Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.	0,81
		CERO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS	
E04CM060	m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.	90,18
		NOVENTA EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO			
U08AXS600	ud	Arqueta sifónica prefabricada Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 30x30 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	51,21
		CINCUENTA Y UN EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
U08AXR070	ud	Arqueta registrable prefabricada Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	75,38
		SETENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
U08OEP450	m.	Colector 40 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 6 kN/m ² ; con un diámetro 40 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	6,62
		SEIS EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
U08OEP400	m.	Colector 110 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	9,72
		NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO			
E05HTJ010	m.	Pilar (0.30x0.30) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,30 m. de altura y 0,30 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	93,14
			NOVENTA Y TRES EUROS con CATORCE CÉNTIMOS
E05HTJ020	m.	Pilar (0,40x0,40) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,40 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	102,50
			CIENTO DOS EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS
P03EJ600	ud	Viga Delta 15 m	1.145,32
			MIL CIENTO CUARENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y
			DOS CÉNTIMOS
P03EJ620	ud	Viga Delta 26	2.007,45
			DOS MIL SIETE EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E05HTJ150	m.	Viga T I=13.07 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 12 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	214,82
			DOSCIENTOS CATORCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS
E05HTJ120	m.	Viga T I=7.60 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 8 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	177,38
			CIENTO SETENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS
E05HTJ430	m.	Correas Correa prefabricada de hormigón pretensado, de altura 22 cm. sección I, longitud mayor de 10 m., incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	42,87
			CUARENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS
E05AS010	kg	Acero en perfiles Acero laminado A-42b en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y norma NBE-MV.	2,43
			DOS EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS
E05HTM020	m2	Cerramiento E=20 cm Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-20, sección rectangular de 20 cm. de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, árido 20 mm. monocapa gris, hasta 4,5 m. de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica.	72,30
			SETENTA Y DOS EUROS con TREINTA CÉNTIMOS
E05HZN130	m.	Canalón- Placa cortafuego (canalón tipo 2) Canalón de hormigón prefabricado formado por doble placa cortafuego, para colocar en encuentro entre naves.	5,39
			CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 CUBIERTAS			
E09IMP010	m2	Panel cubierta tipo sandwich Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, medida en verdadera magnitud.	25,05
		VEINTICINCO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
E16LS010	m2	Lucernarios de poliéster de doble capa Lucernario a un agua (dimensiones luz máxima 20,00 m. con una separación entre barras soportavidrios de 0,90 m.) realizado con poliéster de doble capa, autoportante, con espesor e=40,00 mm., i/p.p. de perfilería para juntas de acristalamiento en etileno-propileno, tornillería con arandela estanca para fijación del material de cerramiento, perfiles especiales de cumbrera y bisagra para la realización de limatesas y caballetes, babero perimetral realizado con perfil extrusionado, i/re-mates especiales para caperuzas de coronación, realizados en chapa de poliéster de doble capa y piezas de anclaje del lucernario.	41,06
		CUARENTA Y UN EUROS con SEIS CÉNTIMOS	
E05HZN146	m	Canalón (canalón tipo 1) Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.	5,39
		CINCO EUROS con TREINTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E05HZN12	m	Aireador estático Aireador estático 250 mm de garganta, mano de obra incluida.	5,10
		CINCO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA			
E07TBL011	m2	Fábrica 10 cm de espesor Tabique de ladrillo hueco sencillo de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	8,29
		OCHO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
E07TBL010	m2	Fábrica 20 cm de espesor Tabique de ladrillo hueco sencillo de 20 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	8,85
		OCHO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E08TAE010	m2	Falso techo Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	11,90
		ONCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 7 SOLERÍA			
U02BC010	m3	Relleno de grava Relleno de grava gruesa limpia en trasdosado, con IP=0 para vaciados de obras, compactado al 95 % del proctor normal, incluso rasanteado, totalmente terminado.	7,78
		SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
E04AM020	m2	Malla electrosoldada Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE.	1,40
		UN EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
E04SE090	m3	Solera de hormigón Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.	71,82
		SETENTA Y UN EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 8 REVESTIMIENTOS			
E08PFA140	m2	Enfoscado con cemento blanco Enfoscado proyectado a maquina sin maestrear con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río 1/4, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, y i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.	5,49
		CINCO EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
E12AC020	m2	Alicatado baño Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único , recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingleses, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	12,50
		DOCE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
E08PEM010	m2	Guarnecido maestreado y enlucido Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	10,00
		DIEZ EUROS	
E12CM100	m2	Suelo oficina Chapado de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.	40,62
		CUARENTA EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E12CG220	m2	Suelo baños Chapado de granito blanco imperial en baldosas calibradas, biseladas y pulidas o apomazadas de 30x30, 40x40 y 1 cm., s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.	36,14
		TREINTA Y SEIS EUROS con CATORCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS			
E13EPL010	ud	Carpintería de madera interior Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	124,75
		CIENTO VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E13EEC010	ud	Carpintería de madera exterior Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.	424,05
		CUATROCIENTOS VEINTICUATRO EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
E14G010	ud	Carpintería metálica basculante Puerta basculante de 4,00x3,50 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	2.227,31
		DOS MIL DOSCIENTOS VEINTISIETE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
E14G120	ud	Carpintería metálica corredera Puerta corredera rodante de 3,00x1,50 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	1.573,01
		MIL QUINIENTOS SETENTA Y TRES EUROS con UN CÉNTIMOS	
E16ALA070	m2	Ventana V4 Acristalamiento con luna float incolora de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	35,19
		TREINTA Y CINCO EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
E16ALC040	m2	Ventana V2 Acristalamiento con luna float en color bronce, gris o verde de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	50,77
		CINCUENTA EUROS con SETENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E16AMR010	m2	Ventana V3 Acristalamiento con vidrio translúcido impreso e incoloro, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.	34,20
		TREINTA Y CUATRO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E16AMR020	m2	Ventana V1 Acristalamiento con vidrio translúcido impreso en color, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.	36,95
		TREINTA Y SEIS EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA			
E20TC040	m.	Tubería de Cu 20x22 Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	5,94
		CINCO EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
E20TC020	m.	Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	5,30
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
E20TC010	m.	Tubería de Cu 10x12 Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	4,96
		CUATRO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E20VC020	ud	Válvula 3/4" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	6,20
		SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	
E20VC010	ud	Válvula 1/2" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	4,72
		CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E20VC0231	ud	Válvula 3/8" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/8" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	4,72
		CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E20CCG020	ud	Contador Contador general de agua de 13 mm de diámetro Woltman, colocado en la batería general y conectado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera, de 13 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la acometida.	384,75
		TRESCIENTOS OCHENTA Y CUATRO EUROS con SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
E21ALL060	ud	Lavamanos Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 45 cm. de Sanitana, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	59,07
		CINCUNTA Y NUEVE EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E21ALS030	ud	Lavamanos minusválidos Lavabo especial para minusválidos suspendido reclinable de porcelana vitrificada en color blanco de 65x57 cm., colocado mediante soporte basculante con mecanismo, sifón flexible, incluso con grifo mezclador monomando con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexible, cromados, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 25 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	787,76
		SETECIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E21ANS020	ud	Inodoro minusválidos Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	586,15
		QUINIENTOS OCHENTA Y SEIS EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E21ANB020	ud	Inodoro Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	151,04
			CIENTO CINCUENTA Y UN EUROS con CUATRO CÉNTIMOS
E21AWL020	ud	Lavadero Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (incluido), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.	178,87
			CIENTO SETENTA Y OCHO EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO			
E20TC020	m.	Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	5,30
E20VC010	ud	Válvula 1/2" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	4,72
E20VC0178	ud	Punto de toma reductor	20,53
E20VC1352	ud	Compresor 70 m3/h	4.495,00
		CINCO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
		CUATRO EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
		VEINTE EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
		CUATRO MIL CUATROCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA				
DH47362	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 1.5 mm2	CERO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	0,09
DH47363	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 1.5 mm2	CERO EUROS con ONCE CÉNTIMOS	0,11
DH47364	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 2.5 mm2	CERO EUROS con DIEZ CÉNTIMOS	0,10
DH47365	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 2.5 mm2	CERO EUROS con DOCE CÉNTIMOS	0,12
DH47366	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 6 mm2	CERO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	0,15
DH47367	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 6 mm2	CERO EUROS con DIECISEIS CÉNTIMOS	0,16
DH47368	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 10 mm2	CERO EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	0,17
DH47369	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 10 mm2	CERO EUROS con DIECIOCHO CÉNTIMOS	0,18
DH47370	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 16 mm2	CERO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	0,21
DH47371	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 16 mm2	CERO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	0,23
DH47372	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 25 mm2	CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	0,27
DH47373	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 70 mm2	CERO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,62
DH47374	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 95 mm2	CERO EUROS con CINCUENTA Y CINCO CÉNTIMOS	0,55
DH47375	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 150 mm2	CERO EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS	0,91
DH47376	m	Cables Cu RZ1-K(AS) Unipolar de Sección 150 mm2	CERO EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS	0,90
DH47377	m	Tubo diámetro 16 mm PVC	CERO EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS	0,25
DH37378	m	Tubo diámetro 20 mm PVC	CERO EUROS con VEINTISIETE CÉNTIMOS	0,27
DH37379	m	Tubo diámetro 25 mm PVC	CERO EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	0,29
DH37380	m	Tubo diámetro 32 mm PVC	CERO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	0,31
DH37381	m	Tubo diámetro 40 mm PVC	CERO EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	0,34
DH37382	m	Tubo diámetro 50 mm PVC	CERO EUROS con TREINTA Y SEIS CÉNTIMOS	0,36
DH37383	m	Tubo diámetro 160 mm PVC	CERO EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	0,51
DH37384	m	Tubo diámetro 180 mm PVC	CERO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS	0,52
DH37385	ud	Magnetotérmico Bipolar 10 A	DOS EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	2,32
DH37386	ud	Magnetotérmico Bipolar 16 A	DOS EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	2,37
DH37387	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 25 A	TRES EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	3,41

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
DH37388	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 30 A	3,43
		TRES EUROS con CUARENTA Y TRES CÉNTIMOS	
DH37389	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 38 A	3,45
		TRES EUROS con CUARENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
DH37390	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 47 A	3,47
		TRES EUROS con CUARENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
DH37391	ud	Magnetotérmico Bipolar 63 A	3,56
		TRES EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
DH37392	ud	Magnetotérmico Bipolar 63 A	3,54
		TRES EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
DH37393	ud	Diferencial Bipolar 25 A sensibilidad 30 mA	1,42
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
DH37394	ud	Diferencial Tetrapolar 25 A sensibilidad 30 mA	1,53
		UN EUROS con CINCUENTA Y TRES CÉNTIMOS	
DH37395	ud	Diferencial Tetrapolar 40 A sensibilidad 30 mA	1,59
		UN EUROS con CINCUENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
DH37396	ud	Diferencial Bipolar 63 A sensibilidad 30 mA	1,62
		UN EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	
DH37397	ud	Diferencial Tetrapolar 63 A sensibilidad 30 mA	1,73
		UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS	
DH37398	ud	Fusible 250 A	3,23
		TRES EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 13 ILUMINACIÓN				
DH764512	ud	Luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 58		7,84
			SIETE EUROS con OCHENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
DH76352	ud	Equipo autónomo de emergencia IEP 53.032		4,30
			CUATRO EUROS con TREINTA CÉNTIMOS	
DHY4621	ud	Iluminaria estanca equipada con 1 lámpara de V.M. de 400 W		3,70
			TRES EUROS con SETENTA CÉNTIMOS	

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
E26FEA030	ud	Extintor polvo ABC 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	30,95
E26FEA160	ud	Extintor Polvo ABC 25 kg Extintor de polvo químico BC polvo normal, de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.	131,34
E26FBE020	ud	Pulsador manual de alarma Pulsador de alarma identificable provisto de módulo direccionable, microrruptor, del de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme, lámina calibrada para que se enclave y no rompa y microprocesador. Ubicado en caja y serigrafiado según Norma. Medida la unidad instalada.	58,04
E26FJ150	ud	Señal poliestireno 210x197mm fotoluminiscente Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.	4,22

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 15 PINTURAS			
E87123650	m2	Pintura interior oficina Pintura blanca para interior, sobre yeso, 3 manos, mano de obra incluida.	4,00
			CUATRO EUROS
E75612548	m2	Pintura antihumedad Pintura para interior antihumedad, mano de obra incluida.	5,00
			CINCO EUROS
E96826501	m2	Resina epoxi suelo Resina epoxi para cubrir el suelo, mano de obra incluida.	3,00
			TRES EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 16 MAQUINARIA			
HMFHEY626	ud	CARGADOR Cargado ML Versión 2 para FLEXO 160- VISION/MASTERFLEX-L/HD: Cargador automático para cualquier tipo de cartón ondulado. Las hojas legan al introducir de la prensa en forma de capa continua para asegurar un funcionamiento sin variación de la carga en el introductor de la máquina.	23.000,00
HFGT26253	ud	PARTIDOR Partidor Versión 8 Alta Velocidad, separación pinzas 1 y 2, ordenación totalmente automática de las capas y retorno	VEINTITRES MIL EUROS 25.560,00
HJGUR2361	ud	IMPRESORA Impresora Masterflex-L, In- Line, cámara de rasquetas.	VEINTICINCO MIL QUINIENTOS SESENTA EUROS 37.800,00
HJU73612	ud	TROQUELADORA prensa troqueladora Autoplatina Mastercut-2.1 "Power register" introductor con motores lineales.	TREINTA Y SIETE MIL OCHOCIENTOS EUROS 17.450,00
HGJU746342	ud	PALETIZADORA paletizador Automático 2.1	DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS 9.450,00 NUEVE MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS

CUADRO DE PRECIOS 1

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 17 VARIOS			
D746352	ud	Ensayos hormigón	125,00
			CIENTO VEINTICINCO EUROS
DHFY6352	ud	Ensayos suelo	125,00
			CIENTO VEINTICINCO EUROS
U04VC305	m2	Pavimento Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme, incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p/p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente.	23,52
			VEINTITRES EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS

2

CUADRO DE PRECIOS 2

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO				
U01BD010	m2	Limpieza y desbroce del terreno Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo.		
			Mano de obra.....	0,03
			Maquinaria	0,23
			TOTAL PARTIDA.....	0,26
U01EC010	m3	Excavación en zanjas Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.		
			Mano de obra.....	0,48
			Maquinaria	4,25
			TOTAL PARTIDA.....	4,73
U01ZR020	t.	Transporte de tierras Transporte de material sin clasificar, sin incluir p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehículo basculante 6x4 20 t.		
			Maquinaria	0,09
			TOTAL PARTIDA.....	0,09
E29SVX030	ud	Estudio geotécnico		
			Resto de obra y materiales.....	200,00
			TOTAL PARTIDA.....	200,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES				
E04CM040	m3	Hormigón limpieza Hormigón en masa HM-20 N/mm2., consistencia plástica, Tmáx.20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.		
			Mano de obra.....	2,86
			Resto de obra y materiales.....	64,06
			TOTAL PARTIDA.....	66,92
E04AB010	kg	Acero corrugado Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.		
			Mano de obra.....	0,38
			Resto de obra y materiales.....	0,43
			TOTAL PARTIDA.....	0,81
E04CM060	m3	Hormigón armado Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.		
			Mano de obra.....	4,94
			Maquinaria	1,44
			Resto de obra y materiales.....	83,80
			TOTAL PARTIDA.....	90,18

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO			
U08AXS600	ud	Arqueta sifónica prefabricada Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 30x30 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	12,13
		Resto de obra y materiales.....	39,08
		TOTAL PARTIDA.....	51,21
U08AXR070	ud	Arqueta registrable prefabricada Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior.	
		Mano de obra.....	12,13
		Resto de obra y materiales.....	63,25
		TOTAL PARTIDA.....	75,38
U08OEP450	m.	Colector 40 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 6 kN/m ² ; con un diámetro 40 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		Mano de obra.....	1,33
		Resto de obra y materiales.....	5,29
		TOTAL PARTIDA.....	6,62
U08OEP400	m.	Colector 110 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	
		Mano de obra.....	1,66
		Resto de obra y materiales.....	8,06
		TOTAL PARTIDA.....	9,72

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO			
E05HTJ010	m.	Pilar (0.30x0.30) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,30 m. de altura y 0,30 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	
		Mano de obra.....	14,78
		Maquinaria	22,20
		Resto de obra y materiales.....	56,16
		TOTAL PARTIDA.....	93,14
E05HTJ020	m.	Pilar (0,40x0,40) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,40 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	
		Mano de obra.....	14,78
		Maquinaria	22,20
		Resto de obra y materiales.....	65,52
		TOTAL PARTIDA.....	102,50
P03EJ600	ud	Viga Delta 15 m	
		TOTAL PARTIDA.....	1.145,32
P03EJ620	ud	Viga Delta 26	
		TOTAL PARTIDA.....	2.007,45
E05HTJ150	m.	Viga T I=13.07 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 12 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	
		Mano de obra.....	14,78
		Maquinaria	22,20
		Resto de obra y materiales.....	177,84
		TOTAL PARTIDA.....	214,82
E05HTJ120	m.	Viga T I=7.60 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 8 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	
		Mano de obra.....	14,78
		Maquinaria	22,20
		Resto de obra y materiales.....	140,40
		TOTAL PARTIDA.....	177,38
E05HTJ430	m.	Correas Correa prefabricada de hormigón pretensado, de altura 22 cm. sección I, longitud mayor de 10 m., incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.	
		Mano de obra.....	14,78
		Maquinaria	16,65
		Resto de obra y materiales.....	11,44
		TOTAL PARTIDA.....	42,87
E05AS010	kg	Acero en perfiles Acero laminado A-42b en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y norma NBE-MV.	
		Mano de obra.....	1,01
		Maquinaria	0,23
		Resto de obra y materiales.....	1,19
		TOTAL PARTIDA.....	2,43
E05HTM020	m2	Cerramiento E=20 cm Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-20, sección rectangular de 20 cm. de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm ² , T _{máx.} 20 mm., consistencia plástica, árido 20 mm. monocapa gris, hasta 4,5 m. de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automóvil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica.	
		Mano de obra.....	6,15
		Maquinaria	9,65
		Resto de obra y materiales.....	56,50
		TOTAL PARTIDA.....	72,30

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E05HZN130	m.	Canalón- Placa cortafuego (canalón tipo 2) Canalón de hormigón prefabricado formado por doble placa cortafuego, para colocar en encuentro entre naves.	
		Resto de obra y materiales.....	5,39
		TOTAL PARTIDA.....	5,39

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 5 CUBIERTAS			
E09IMP010	m2	Panel cubierta tipo sandwich Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, medida en verdadera magnitud.	
			Mano de obra..... 3,50
			Resto de obra y materiales..... 21,55
			TOTAL PARTIDA..... 25,05
E16LS010	m2	Lucernarios de poliéster de doble capa Lucernario a un agua (dimensiones luz máxima 20,00 m. con una separación entre barras soportavidrios de 0,90 m.) realizado con poliéster de doble capa, autoportante, con espesor e=40,00 mm., i/p.p. de perfilería para juntas de acristalamiento en etileno-propileno, tornillería con arandela estanca para fijación del material de cerramiento, perfiles especiales de cumbrera y bisagra para la realización de limatesas y caballetes, babero perimetral realizado con perfil extrusionado, i/remates especiales para caperuzas de coronación, realizados en chapa de poliéster de doble capa y piezas de anclaje del lucernario.	
			Mano de obra..... 28,78
			Resto de obra y materiales..... 12,28
			TOTAL PARTIDA..... 41,06
E05HZN146	m	Canalón (canalón tipo 1) Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.	
			Resto de obra y materiales..... 5,39
			TOTAL PARTIDA..... 5,39
E05HZN12	m	Aireador estático Aireador estático 250 mm de garganta, mano de obra incluida.	
			Resto de obra y materiales..... 5,10
			TOTAL PARTIDA..... 5,10

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA			
E07TBL011	m2	Fábrica 10 cm de espesor Tabique de ladrillo hueco sencillo de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra.....	3,75
		Resto de obra y materiales.....	4,54
		TOTAL PARTIDA.....	8,29
E07TBL010	m2	Fábrica 20 cm de espesor Tabique de ladrillo hueco sencillo de 20 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra.....	4,31
		Resto de obra y materiales.....	4,54
		TOTAL PARTIDA.....	8,85
E08TAE010	m2	Falso techo Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/repaso de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	9,46
		Resto de obra y materiales.....	2,44
		TOTAL PARTIDA.....	11,90

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 7 SOLERÍA				
U02BC010	m3	Relleno de grava Relleno de grava gruesa limpia en trasdosado, con IP=0 para vaciados de obras, compactado al 95 % del proctor normal, incluso rasanteado, totalmente terminado.		
			Mano de obra.....	0,53
			Maquinaria	4,08
			Resto de obra y materiales.....	3,17
			TOTAL PARTIDA.....	7,78
E04AM020	m2	Malla electrosoldada Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE.		
			Mano de obra.....	0,15
			Resto de obra y materiales.....	1,25
			TOTAL PARTIDA.....	1,40
E04SE090	m3	Solera de hormigón Hormigón para armar HA-25/P/20/I, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.		
			Mano de obra.....	8,25
			Resto de obra y materiales.....	63,57
			TOTAL PARTIDA.....	71,82

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 8 REVESTIMIENTOS			
E08PFA140	m2	Enfoscado con cemento blanco Enfoscado proyectado a maquina sin maestrear con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río 1/4, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, y i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	4,59
		Resto de obra y materiales.....	0,90
		TOTAL PARTIDA.....	5,49
E12AC020	m2	Alicatado baño Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único , recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.	
		Mano de obra.....	5,86
		Resto de obra y materiales.....	6,64
		TOTAL PARTIDA.....	12,50
E08PEM010	m2	Guarnecido maestreado y enlucido Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.	
		Mano de obra.....	9,10
		Resto de obra y materiales.....	0,90
		TOTAL PARTIDA.....	10,00
E12CM100	m2	Suelo oficina Chapado de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.	
		Mano de obra.....	10,74
		Resto de obra y materiales.....	29,88
		TOTAL PARTIDA.....	40,62
E12CG220	m2	Suelo baños Chapado de granito blanco imperial en baldosas calibradas, biseladas y pulidas o apomazadas de 30x30, 40x40 y 1 cm., s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.	
		Mano de obra.....	4,88
		Resto de obra y materiales.....	31,26
		TOTAL PARTIDA.....	36,14

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 9 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS			
E13EPL010	ud	Carpintería de madera interior Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.	
			Mano de obra..... 29,56
			Resto de obra y materiales..... 95,19
		TOTAL PARTIDA.....	124,75
E13EEC010	ud	Carpintería de madera exterior Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.	
			Mano de obra..... 60,52
			Resto de obra y materiales..... 363,53
		TOTAL PARTIDA.....	424,05
E14G010	ud	Carpintería metálica basculante Puerta basculante de 4,00x3,50 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 47,31
			Resto de obra y materiales..... 2.180,00
		TOTAL PARTIDA.....	2.227,31
E14G120	ud	Carpintería metálica corredera Puerta corredera rodante de 3,00x1,50 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).	
			Mano de obra..... 43,01
			Resto de obra y materiales..... 1.530,00
		TOTAL PARTIDA.....	1.573,01
E16ALA070	m2	Ventana V4 Acristalamiento con luna float incolora de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	
			Mano de obra..... 7,12
			Resto de obra y materiales..... 28,07
		TOTAL PARTIDA.....	35,19
E16ALC040	m2	Ventana V2 Acristalamiento con luna float en color bronce, gris o verde de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8	
			Mano de obra..... 7,12
			Resto de obra y materiales..... 43,65
		TOTAL PARTIDA.....	50,77
E16AMR010	m2	Ventana V3 Acristalamiento con vidrio translúcido impreso e incoloro, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.	
			Mano de obra..... 7,83
			Resto de obra y materiales..... 26,37

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
TOTAL PARTIDA.....			34,20

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
E16AMR020	m2	Ventana V1 Acrisolamiento con vidrio translúcido impreso en color, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.	
		Mano de obra.....	7,83
		Resto de obra y materiales.....	29,12
		TOTAL PARTIDA.....	36,95

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA			
E20TC040	m.	Tubería de Cu 20x22 Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
		Mano de obra.....	2,34
		Resto de obra y materiales.....	3,60
		TOTAL PARTIDA.....	5,94
E20TC020	m.	Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
		Mano de obra.....	2,81
		Resto de obra y materiales.....	2,49
		TOTAL PARTIDA.....	5,30
E20TC010	m.	Tubería de Cu 10x12 Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
		Mano de obra.....	2,81
		Resto de obra y materiales.....	2,15
		TOTAL PARTIDA.....	4,96
E20VC020	ud	Válvula 3/4" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	3,12
		Resto de obra y materiales.....	3,08
		TOTAL PARTIDA.....	6,20
E20VC010	ud	Válvula 1/2" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	3,12
		Resto de obra y materiales.....	1,60
		TOTAL PARTIDA.....	4,72
E20VC0231	ud	Válvula 3/8" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/8" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	3,12
		Resto de obra y materiales.....	1,60
		TOTAL PARTIDA.....	4,72
E20CCG020	ud	Contador Contador general de agua de 13 mm de diámetro Woltman, colocado en la batería general y conectado a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera, de 13 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la acometida.	
		Mano de obra.....	27,32
		Resto de obra y materiales.....	357,43
		TOTAL PARTIDA.....	384,75
E21ALL060	ud	Lavamanos Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 45 cm. de Sanitana, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
		Mano de obra.....	14,05
		Resto de obra y materiales.....	45,02
		TOTAL PARTIDA.....	59,07

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO	
E21ALS030	ud	Lavamanos minusválidos Lavabo especial para minusválidos suspendido reclinable de porcelana vitrificada en color blanco de 65x57 cm., colocado mediante soporte basculante con mecanismo, sifón flexible, incluso con grifo mezclador monomando con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexible, cromados, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 25 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.	Mano de obra.....	23,42
			Resto de obra y materiales.....	764,34
			TOTAL PARTIDA.....	787,76
E21ANS020	ud	Inodoro minusválidos Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".	Mano de obra.....	20,29
			Resto de obra y materiales.....	565,86
			TOTAL PARTIDA.....	586,15
E21ANB020	ud	Inodoro Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.	Mano de obra.....	20,29
			Resto de obra y materiales.....	130,75
			TOTAL PARTIDA.....	151,04
E21AWL020	ud	Lavadero Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (incluido), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.	Mano de obra.....	14,05
			Resto de obra y materiales.....	164,82
			TOTAL PARTIDA.....	178,87

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO			
E20TC020	m.	Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC.	
		Mano de obra.....	2,81
		Resto de obra y materiales.....	2,49
		TOTAL PARTIDA.....	5,30
E20VC010	ud	Válvula 1/2" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando.	
		Mano de obra.....	3,12
		Resto de obra y materiales.....	1,60
		TOTAL PARTIDA.....	4,72
E20VC0178	ud	Punto de toma reductor	
		TOTAL PARTIDA.....	20,53
E20VC1352	ud	Compresor 70 m3/h	
		TOTAL PARTIDA.....	4.495,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA			
DH47362	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 1.5 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,09
DH47363	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 1.5 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,11
DH47364	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 2.5 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,10
DH47365	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 2.5 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,12
DH47366	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 6 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,15
DH47367	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 6 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,16
DH47368	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 10 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,17
DH47369	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 10 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,18
DH47370	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 16 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,21
DH47371	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 16 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,23
DH47372	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 25 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,27
DH47373	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 70 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,62
DH47374	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 95 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,55
DH47375	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 150 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,91
DH47376	m	Cables Cu RZ1-K(AS) Unipolar de Sección 150 mm2	TOTAL PARTIDA..... 0,90
DH47377	m	Tubo diámetro 16 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,25
DH37378	m	Tubo diámetro 20 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,27
DH37379	m	Tubo diámetro 25 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,29
DH37380	m	Tubo diámetro 32 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,31
DH37381	m	Tubo diámetro 40 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,34
DH37382	m	Tubo diámetro 50 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,36
DH37383	m	Tubo diámetro 160 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,51
DH37384	m	Tubo diámetro 180 mm PVC	TOTAL PARTIDA..... 0,52
DH37385	ud	Magnetotérmico Bipolar 10 A	TOTAL PARTIDA..... 2,32
DH37386	ud	Magnetotérmico Bipolar 16 A	TOTAL PARTIDA..... 2,37
DH37387	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 25 A	TOTAL PARTIDA..... 3,41
DH37388	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 30 A	TOTAL PARTIDA..... 3,43

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
DH37389	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 38 A		
			TOTAL PARTIDA.....	3,45
DH37390	ud	Magnetotérmico Tetrapolar 47 A		
			TOTAL PARTIDA.....	3,47
DH37391	ud	Magnetotérmico Bipolar 63 A		
			TOTAL PARTIDA.....	3,56
DH37392	ud	Magnetotérmico Bipolar 63 A		
			TOTAL PARTIDA.....	3,54
DH37393	ud	Diferencial Bipolar 25 A sensibilidad 30 mA		
			TOTAL PARTIDA.....	1,42
DH37394	ud	Diferencial Tetrapolar 25 A sensibilidad 30 mA		
			TOTAL PARTIDA.....	1,53
DH37395	ud	Diferencial Tetrapolar 40 A sensibilidad 30 mA		
			TOTAL PARTIDA.....	1,59
DH37396	ud	Diferencial Bipolar 63 A sensibilidad 30 mA		
			TOTAL PARTIDA.....	1,62
DH37397	ud	Diferencial Tetrapolar 63 A sensibilidad 30 mA		
			TOTAL PARTIDA.....	1,73
DH37398	ud	Fusible 250 A		
			TOTAL PARTIDA.....	3,23

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 13 ILUMINACIÓN				
DH764512	ud	Luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 58		
			TOTAL PARTIDA.....	7,84
DH76352	ud	Equipo autónomo de emergencia IEP 53.032		
			TOTAL PARTIDA.....	4,30
DHY4621	ud	Iluminaria estanca equipada con 1 lámpara de V.M. de 400 W		
			TOTAL PARTIDA.....	3,70

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS			
E26FEA030	ud	Extintor polvo ABC 6 kg Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	0,76
		Resto de obra y materiales.....	30,19
		TOTAL PARTIDA.....	30,95
E26FEA160	ud	Extintor Polvo ABC 25 kg Extintor de polvo químico BC polvo normal, de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	0,76
		Resto de obra y materiales.....	130,58
		TOTAL PARTIDA.....	131,34
E26FBE020	ud	Pulsador manual de alarma Pulsador de alarma identificable provisto de módulo direccionable, microrruptor, del de alarma y autochequeo, sistema de comprobación con llave de rearme, lámina calibrada para que se enciende y no rompa y microprocesador. Ubicado en caja y serigrafiado según Norma. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	21,77
		Resto de obra y materiales.....	36,27
		TOTAL PARTIDA.....	58,04
E26FJ150	ud	Señal poliestireno 210x197mm fotoluminiscente Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.	
		Mano de obra.....	1,91
		Resto de obra y materiales.....	2,31
		TOTAL PARTIDA.....	4,22

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN		PRECIO
CAPÍTULO 15 PINTURAS				
E87123650	m2	Pintura interior oficina Pintura blanca para interior, sobre yeso, 3 manos, mano de obra incluida.	Resto de obra y materiales.....	4,00
			TOTAL PARTIDA.....	4,00
E75612548	m2	Pintura antihumedad Pintura para interior antihumedad, mano de obra incluida.	Resto de obra y materiales.....	5,00
			TOTAL PARTIDA.....	5,00
E96826501	m2	Resina epoxi suelo Resina epoxi para cubrir el suelo, mano de obra incluida.	Resto de obra y materiales.....	3,00
			TOTAL PARTIDA.....	3,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 16 MAQUINARIA			
HMFHEY626	ud	CARGADOR Cargado ML Versión 2 para FLEXO 160- VISION/MASTERFLEX-L/HD: Cargador automático para cualquier tipo de cartón ondulado. Las hojas legan al introducir de la prensa en forma de capa continua para asegurar un funcionamiento sin variación de la carga en el introductor de la máquina.	
		TOTAL PARTIDA.....	23.000,00
HFGT26253	ud	PARTIDOR Partidor Versión 8 Alta Velocidad, separación pinzas 1 y 2, ordenación totalmente automática de las capas y retorno	
		TOTAL PARTIDA.....	25.560,00
HJGUR2361	ud	IMPRESORA Impresora Masterflex-L, In- Line, cámara de rasquetas.	
		TOTAL PARTIDA.....	37.800,00
HJU73612	ud	TROQUELADORA prensa troqueladora Autoplatina Mastercut-2.1 "Power register" introductor con motores lineales.	
		TOTAL PARTIDA.....	17.450,00
HGJU746342	ud	PALETIZADORA paletizador Automático 2.1	
		TOTAL PARTIDA.....	9.450,00

CUADRO DE PRECIOS 2

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO 17 VARIOS			
D746352	ud	Ensayos hormigón	
		TOTAL PARTIDA.....	125,00
DHFY6352	ud	Ensayos suelo	
		TOTAL PARTIDA.....	125,00
U04VC305	m2	Pavimento Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme, incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p/p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente.	
		Mano de obra.....	8,91
		Maquinaria	0,20
		Resto de obra y materiales.....	14,41
		TOTAL PARTIDA.....	23,52

3

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									
U01BD010	m2 Limpieza y desbroce del terreno Desbroce y limpieza superficial de terreno desarbolado por medios mecánicos hasta una profundidad de 10 cm., con carga y transporte de la tierra vegetal y productos resultantes a vertedero o lugar de empleo. limpieza del terreno	1	47,00	43,00		2.021,00			
							2.021,00	0,26	525,46
U01EC010	m3 Excavación en zanjas Excavación en cimientos y pozos en tierra, incluso carga y transporte de los productos de la excavación a vertedero o lugar de empleo.								
	zapatas G1	14	1,80	1,80	1,10	49,90			
	zapatas G2	10	2,00	2,00	1,10	44,00			
	zapatas G3	5	2,00	2,00	1,10	22,00			
	zapatas G4	20	1,00	1,00	0,80	16,00			
	riestra tipo 1	4	5,20	0,50	0,60	6,24			
	riestra tipo 2	4	4,20	0,50	0,60	5,04			
	riestra tipo 3	4	5,70	0,50	0,60	6,84			
	riestra tipo 4	18	5,60	0,50	0,60	30,24			
	riestra tipo 5	8	6,10	0,50	0,60	14,64			
	riestra tipo 6	16	6,50	0,50	0,60	31,20			
	riestra tipo 7	10	5,50	0,50	0,60	16,50			
	riestra tipo 8	10	6,00	0,50	0,60	18,00			
	riestra tipo 9	10	5,00	0,50	0,60	15,00			
							275,60	4,73	1.303,59
U01ZR020	t. Transporte de tierras Transporte de material sin clasificar, sin incluir p.p. de espera en la carga y descarga, mediante vehículo basculante 6x4 20 t. coeficiente esponjamiento tierras 10%	1,1	865,23			951,75			
							951,75	0,09	85,66
E29SVX030	ud ensayos	6				Estudio geotécnico 6,00			
							6,00	200,00	1.200,00
TOTAL CAPÍTULO 1 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO									3.114,71

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES									
E04CM040	m3	Hormigón limpieza							
	Hormigón en masa HM-20 N/mm ² ., consistencia plástica, T _{máx} .20 mm., para ambiente normal, elaborado en central para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, incluso vertido por medios manuales y colocación.								
	zapatas G1	14	1,80	1,80	0,10		4,54		
	zapatas G2	10	2,00	2,00	0,10		4,00		
	zapatas G3	5	2,00	2,00	0,10		2,00		
	riestra tipo 1	4	2,50	0,50	0,10		0,50		
	riestra tipo 2	4	4,20	0,50	0,10		0,84		
	riestra tipo 3	4	5,70	0,50	0,10		1,14		
	riestra tipo 4	18	5,60	0,50	0,10		5,04		
	riestra tipo 5	8	6,10	0,50	0,10		2,44		
	riestra tipo 6	16	6,50	0,50	0,10		5,20		
	riestra tipo 7	10	5,50	0,50	0,10		2,75		
	riestra tipo 8	10	6,00	0,50	0,10		3,00		
	riestra tipo 9	10	5,00	0,50	0,10		2,50		
							33,95	66,92	2.271,93
E04AB010	kg Acero corrugado	Acero corrugado B 400 S, cortado, doblado, armado y colocado en obra, incluso p.p. de despuntes. Según EHE.							
	zapatas G1	14	24,00	1,80	1,58		955,58		
	zapatas G2	10	26,00	2,00	1,58		821,60		
	zapatas G3	5	26,00	2,00	1,58		410,80		
	riestra ancho	2	41,00	4,00	1,58		518,24		
	riestra largo	2	45,00	4,00	1,58		568,80		
	estribos riostra ancho	328	1,68	0,22			121,23		
	estribos riostra largo	360	1,68	0,22			133,06		
	armadura zapatas G1	14	4,00	1,57	1,05		92,32		
	estribos zapatas G1	14	3,00	2,40	0,89		89,71		
	armadura zapatas G2	10	4,00	1,57	1,05		65,94		
	estribos zapatas G2	10	3,00	2,40	0,89		64,08		
	armadura zapatas G3	5	4,00	1,57	1,05		32,97		
	estribos zapatas G3	5	3,00	2,00	0,89		26,70		
							3.901,03	0,81	3.159,83
E04CM060	m3	Hormigón armado							
	Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, elaborado en central en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, incluso encamillado de pilares y muros, vertido por medios manuales, vibrado y colocación. Según normas NTE-CSZ y EHE.								
	zapatas G1	14	1,80	1,80	1,00		45,36		
	zapatas G2	10	2,00	2,00	1,00		40,00		
	zapatas G3	5	2,00	2,00	1,00		20,00		
	zapatas G4	20	1,00	1,00	0,80		16,00		
	riestra tipo 1	4	5,20	0,50	0,50		5,20		
	riestra tipo 2	4	4,20	0,50	0,50		4,20		
	riestra tipo 3	4	5,70	0,50	0,50		5,70		
	riestra tipo 4	18	5,60	0,50	0,50		25,20		
	riestra tipo 5	8	6,10	0,50	0,50		12,20		
	riestra tipo 6	16	6,50	0,50	0,50		26,00		
	riestra tipo 7	10	5,50	0,50	0,50		13,75		
	riestra tipo 8	10	6,00	0,50	0,50		15,00		
	riestra tipo 9	10	5,00	0,50	0,50		12,50		
							241,11	90,18	21.743,30
TOTAL CAPÍTULO 2 CIMENTACIONES.....									27.175,06

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO									
U08AXS600	ud Arqueta sifónica prefabricada Arqueta sifónica prefabricada de PVC de 30x30 cm. de medidas interiores, completa: con tapa, marco y clapeta sifónica de PVC. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. arqueta sifónica	3				3,00			
							3,00	51,21	153,63
U08AXR070	ud Arqueta registrable prefabricada Arqueta prefabricada registrable de PVC de 40x40 cm., con tapa y marco de PVC incluidos. Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm. de espesor y p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación ni el relleno perimetral posterior. arqueta registrable	1				1,00			
							1,00	75,38	75,38
U08OEP450	m. Colector 40 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 6 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. colector 40 mm diámetro	20,58				20,58			
							20,58	6,62	136,24
U08OEP400	m. Colector 110 mm de diámetro Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color gris y rigidez 4 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm. debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm. por encima de la generatriz con la misma arena; compactando ésta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares y sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas. colector 110 mm diámetro	32,49				32,49			
							32,49	9,72	315,80
TOTAL CAPÍTULO 3 SANEAMIENTO									681,05

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO									
E05HTJ010	m. Pilar (0.30x0.30) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,30 m. de altura y 0,30 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						45,00	93,14	4.191,30
E05HTJ020	m. Pilar (0,40x0,40) m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T, de 0,40 m. de altura y 0,40 m. de ancho, con alma y alas de 20 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						92,02	102,50	9.432,05
P03EJ600	ud					Viga Delta 15 m			
P03EJ620	ud					Viga Delta 26	5,00	1.145,32	5.726,60
E05HTJ150	m. Viga T I=13.07 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 12 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						5,00	2.007,45	10.037,25
E05HTJ120	m. Viga T I=7.60 m Viga prefabricada de hormigón pretensado sección T invertida, hasta 8 m. de longitud, de 0,60 m. de altura y 0,60 m. de ancho, con alma y alas de 30 cm. de espesor, incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						52,28	214,82	11.230,79
E05HTJ430	m. Correas Correa prefabricada de hormigón pretensado, de altura 22 cm. sección I, longitud mayor de 10 m., incluso transporte y colocación definitiva sobre apoyos.						30,40	177,38	5.392,35
	correas	22	45,00				990,00		
E05AS010	kg Acero en perfiles Acero laminado A-42b en perfiles, para estructuras espaciales con perfiles laminados IPN, IPE, UPN, L y T; i/p.p. de nudos y piezas especiales, dos manos de imprimación de minio de plomo, montada y colocada. Según NTE-EAE y norma NBE-MV.						990,00	42,87	42.441,30
	Cruces de San Andrés laterales	8	8,75	3,85				269,50	
	Cruces de San Andrés cubierta 1	16	9,20	3,85				566,72	
	Cruces de San Andrés cubierta 2	8	8,40	3,85				258,72	
E05HTM020	m2 Muro prefabricado de hormigón armado con placa pretensada tipo LC-20, sección rectangular de 20 cm. de ancho, fabricado con hormigón HA-40 N/mm2., Tmáx.20 mm., consistencia plástica, árido 20 mm. monocapa gris, hasta 4,5 m. de altura, incluso p.p. de montaje con ayuda de grúa automovil, apeos y sellado de juntas con cordón de masilla caucho-asfáltica.					Cerramiento E=20 cm	1.094,94	2,43	2.660,70
	cerramiento 1	44	1,50	7,50				495,00	
	cerramiento 2	12	1,50	6,00				108,00	
	cerramiento 3	12	1,50	7,00				126,00	
E05HZN130	m. Canalón- Placa cortafuego (canalón tipo 2) Canalón de hormigón prefabricado formado por doble placa cortafuego, para colocar en encuentro entre naves.						729,00	72,30	52.706,70
							45,00	5,39	242,55
TOTAL CAPÍTULO 4 ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO									144.061,59

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 5 CUBIERTAS									
E09IMP010	m2	Panel cubierta tipo sandwich							
	Cubierta formada por panel de chapa de acero en perfil comercial, prelacada cara exterior y galvanizada cara interior de 0,6 mm. con núcleo de espuma de poliuretano de 40 kg./m3. con un espesor total de 30 mm., sobre correas metálicas, i/p.p. de solapes, accesorios de fijación, juntas de estanqueidad, medios auxiliares y elementos de seguridad, s/NTE-QTG-8, medida en verdadera magnitud.								
	cubierta tipo 1	2	12,75	45,00			1.147,50		
	cubierta tipo 2	2	7,50	45,00			675,00		
	- hueco lucernarios 1	-12	12,75	1,50			-229,50		
	- hueco lucernarios 2	-6	7,50	1,50			-67,50		
							1.525,50	25,05	38.213,78
E16LS010	m2	Lucernarios de poliéster de doble capa							
	Lucernario a un agua (dimensiones luz máxima 20,00 m. con una separación entre barras soportavídrios de 0,90 m.) realizado con poliéster de doble capa, autoportante, con espesor e=40,00 mm., i/p.p. de perfilería para juntas de acristalamiento en etileno-propileno, tornillería con arandela estanca para fijación del material de cerramiento, perfiles especiales de cumbrera y bisagra para la realización de limatesas y caballetes, babero perimetral realizado con perfil extrusionado, i/remates especiales para caperuzas de coronación, realizados en chapa de poliéster de doble capa y piezas de anclaje del lucernario.								
	lucernarios 1	12	12,75	1,50			229,50		
	lucernarios 2	6	7,50	1,50			67,50		
							297,00	41,06	12.194,82
E05HZN146	m	Canalón (canalón tipo 1)							
	Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0.6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad.								
	canalón tipo 1	2	45,00				90,00		
							90,00	5,39	485,10
E05HZN12	m	Aireador estático							
	Aireador estático 250 mm de garganta, mano de obra incluida.								
	aireador	2	45,00				90,00		
							90,00	5,10	459,00
TOTAL CAPÍTULO 5 CUBIERTAS									51.352,70

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA									
E07TBL011	m2	Fábrica 10 cm de espesor							
	Tabique de ladrillo hueco sencillo de 10 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	interior oficina 1	1	4,00		3,05		12,20		
	interior oficina 2	1	3,40		3,05		10,37		
	interior oficina 3	1	3,40		3,05		10,37		
	interior baño caballero 1	1	2,80		2,30		6,44		
	interior baño caballero 2	1	1,30		2,30		2,99		
	interior baño señora	1	1,30		2,30		2,99		
	-hueco P6	-1	1,20		2,00		-2,40		
	-hueco P7	-1	1,20		2,10		-2,52		
							40,44	8,29	335,25
E07TBL010	m2	Fábrica 20 cm de espesor							
	Tabique de ladrillo hueco sencillo de 20 cm de espesor, recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río 1/6, i/replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas, limpieza y medios auxiliares, s/NTE-PTL y NBE-FL-90, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	división principal	1	25,80		3,05		78,69		
	divisiones secundarias	4	5,00		3,05		61,00		
	separación zona de trabajo	1	44,60		4,50		200,70		
	separación almacén-expedición	1	14,60		4,50		65,70		
	- hueco P2	-2	4,00		3,50		-28,00		
							378,09	8,85	3.346,10
E08TAE010	m2	Falso techo							
	Falso techo de placas de escayola lisa de 100x60 cm., recibida con esparto y pasta de escayola, i/reparación de juntas, limpieza, montaje y desmontaje de andamios, s/NTE-RTC-16, medido deduciendo huecos.								
	falso techo	1	5,20	25,80			134,16		
							134,16	11,90	1.596,50
TOTAL CAPÍTULO 6 ALBAÑILERÍA.....									5.277,85

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 7 SOLERÍA									
U02BC010	m3								
	Relleno de grava								
	Relleno de grava gruesa limpia en trasdosado, con IP=0 para vaciados de obras, compactado al 95 % del proctor normal, incluso rasanteado, totalmente terminado.								
	superficie útil	1	41,00	45,00	0,10	184,50			
							184,50	7,78	1.435,41
E04AM020	m2								
	Malla electrosoldada								
	Malla electrosoldada con acero corrugado B 500 T de D=5 mm. en cuadrícula 15x15 cm., colocado en obra, i/p.p. de alambre de atar. Según EHE.								
	superficie útil	1	41,00	45,00		1.845,00			
							1.845,00	1,40	2.583,00
E04SE090	m3								
	Solera de hormigón								
	Hormigón para armar HA-25/P/20/l, elaborado en central en solera, incluso vertido, compactado según EHE, p.p. de vibrado, regleado y curado en soleras.								
	superficie útil	1	41,00	45,00	0,10	184,50			
							184,50	71,82	13.250,79
TOTAL CAPÍTULO 7 SOLERÍA.....									17.269,20

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 8 REVESTIMIENTOS									
E08PFA140	m2	Enfoscado con cemento blanco							
	Enfoscado proyectado a maquina sin maestrear con mortero de cemento blanco BL-II/A-L 42,5 R y arena de río 1/4, en paramentos verticales y horizontales de 20 mm. de espesor, y i/regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje, s/NTE-RPE-5, medido deduciendo huecos.								
	división principal	3	25,80		3,05		236,07		
	divisiones secundarias	9	5,00		3,05		137,25		
	interior baño caballero 1	1	2,80		2,30		6,44		
	interior baño caballero 2	2	1,35		2,30		6,21		
	interior baño caballero 3	2	1,30		2,30		5,98		
	interior baño señora 1	2	2,80		2,30		12,88		
	- hueco P1	-9		0,90	2,10		-17,01		
	- hueco P5	-4		0,80	2,10		-6,72		
	- hueco P6	-2		1,10	2,00		-4,40		
	- hueco P7	-2		1,20	2,10		-5,04		
	- hueco V2	-3		0,60	0,53		-0,95		
	delimitación zona de trabajo 1	1	29,80		4,50		134,10		
	delimitación zona de trabajo 2	1	44,60		4,50		200,70		
	delimitación almacén-expedición	2	14,60		4,50		131,40		
	- hueco P2	-4		4,00	3,50		-56,00		
							780,91	5,49	4.287,20
E12AC020	m2	Alicatado baño							
	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm. tipo único , recibido con mortero de cemento CEM III/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, i/p.p. de cortes, ingletes, piezas especiales, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPA-3, medido deduciendo huecos superiores a 1 m2.								
	alicatado 1	3	2,80		3,00		25,20		
	alicatado 2	2	3,60		3,00		21,60		
	alicatado 3	1	2,80		2,30		6,44		
	alicatado 4	2	1,35		2,30		6,21		
	alicatado 5	2	1,30		2,30		5,98		
	alicatado 6	2	1,30		3,00		7,80		
	alicatado 7	2	1,35		2,30		6,21		
	alicatado 8	2	3,40		3,00		20,40		
	alicatado 9	2	2,80		2,30		12,88		
	alicatado 10	2	1,50		3,00		9,00		
	- hueco P1	-1		0,90	2,10		-1,89		
	- hueco P5	-4		0,80	2,10		-6,72		
	- hueco P6	-2		1,20	2,00		-4,80		
	- hueco P7	-1		1,20	2,10		-2,52		
	- hueco V2	-3		0,60	0,53		-0,95		
							104,84	12,50	1.310,50
E08PEM010	m2	Guarnecido maestreado y enlucido							
	Guarnecido maestreado con yeso negro y enlucido con yeso blanco en paramentos verticales y horizontales de 15 mm. de espesor, con maestras cada 1,50 m. incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos de plástico y metal y colocación de andamios, s/NTE-RPG, medido deduciendo huecos superiores a 2 m2.								
	interior oficina 1	2	5,00		3,00		30,00		
	interior oficina 2	2	8,60		3,00		51,60		
	interior oficina 3	2	3,80		3,00		22,80		
	interior oficina 4	2	3,40		3,00		20,40		
	- hueco V4	-2	2,50		0,53		-2,65		
	- hueco V3	-1	1,20		1,20		-1,44		
	- hueco P1	-1	0,90		2,10		-1,89		
	- hueco P4	-1	1,80		2,20		-3,96		
							114,86	10,00	1.148,60

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E12CM100	m2								
	Suelo oficina								
	Chapado de mármol crema marfil de 2 cm. de espesor, s/n UNE 22180, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de río 1/4 (M-80), fijado con anclaje oculto, i/cajas en muro, rejuntado con lechada de cemento blanco BL-V 22,5 y limpieza, s/NTE-RPC-8, medido deduciendo huecos.								
	oficina 1	1	3,00	3,40		10,20			
	oficina 2	1	5,00	4,60		23,00			
	oficina 3	1	1,50	4,00		6,00			
							39,20	40,62	1.592,30
E12CG220	m2								
	Suelo baños								
	Chapado de granito blanco imperial en baldosas calibradas, biseladas y pulidas o apomazadas de 30x30, 40x40 y 1 cm., s/n UNE 22170, recibido con mortero de cemento CEM II/A-P 32,5 R y arena de miga 1/6, rejuntado con lechada de cemento CEM II/A-P 32,5 R 1/2 y limpieza, s/NTE-RSR-1, medida la superficie ejecutada.								
	baños	2	2,80	5,00		28,00			
							28,00	36,14	1.011,92
TOTAL CAPÍTULO 8 REVESTIMIENTOS									9.350,52

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 9 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS									
E13EPL010	ud Carpintería de madera interior Puerta de paso ciega normalizada, serie económica, lisa hueca (CLH) de pino para pintar o lacar, con cerco directo de pino macizo 70x50 mm., tapajuntas lisos de DM rechapados de pino 70x10 mm. en ambas caras, y herrajes de colgar y de cierre latonados, montada, incluso p.p. de medios auxiliares.								
	P1	5				5,00			
	P5	2				2,00			
	P6	1				1,00			
	P7	1				1,00			
							9,00	124,75	1.122,75
E13EEC010	ud Carpintería de madera exterior Puerta de entrada normalizada, castellana a las 2 caras (C2C), de 45 mm. de espesor, de pino barnizada, incluso precerco de pino de 110x35 mm., galce o cerco visto macizo de pino de 110x30 mm., tapajuntas moldeados macizos de pino, 80x12 mm. en ambas caras, bisagras de seguridad doradas, cerradura de canto de seguridad, tirador labrado y mirilla de latón normal, montada, incluso con p.p. de medios auxiliares y sin embocadura.								
	P4	1				1,00			
	P8	1				1,00			
							2,00	424,05	848,10
E14G010	ud Carpintería metálica basculante Puerta basculante de 4,00x3,50 m. de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente mediante muelles de torsión y brazos articulados, construida con cerco y bastidores de tubo de aluminio de 2 mm. de espesor, doble refuerzo interior, guías laterales, cerradura, herrajes de colgar y patillas de fijación a obra, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	P2	2				2,00			
							2,00	2.227,31	4.454,62
E14G120	ud Carpintería metálica corredera Puerta corredera rodante de 3,00x1,50 de 1 hoja de aluminio lacado blanco, accionada manualmente, construida con cerco, bastidor y paneles de aluminio lacado blanco de 2 mm. de espesor, con doble refuerzo interior, guía inferior, tope, cubre guías, tirador, cerradura y demás accesorios necesarios para su funcionamiento, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (sin incluir recibido de albañilería).								
	P3	2				2,00			
							2,00	1.573,01	3.146,02
E16ALA070	m2 Ventana V4 Acristalamiento con luna float incolora de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8								
	V4	1	2,50		0,53	1,33			
							1,33	35,19	46,80
E16ALC040	m2 Ventana V2 Acristalamiento con luna float en color bronce, gris o verde de 10 mm de espesor, fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP-8								
	V2	3	0,60		0,53	0,95			
							0,95	50,77	48,23
E16AMR010	m2 Ventana V3 Acristalamiento con vidrio translúcido impreso e incoloro, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.								
	V3	1	1,20		1,20	1,44			

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
							1,44	34,20	49,25

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E16AMR020	m2					Ventana V1			
	Acristalamiento con vidrio translúcido impreso en color, armado con malla metálica de retícula cuadrada de 5/6 mm de espesor fijación sobre carpintería con acuíñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona incolora tipo Wacker Elastosil 400, incluso cortes de vidrio y colocación de junquillos, según NTE-FVP.								
	V1	6	1,20		1,05	7,56			
							7,56	36,95	279,34
TOTAL CAPÍTULO 9 CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS.....									9.995,11

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 10 FONTANERÍA									
E20TC040	m. Tubería de Cu 20x22 Tubería de cobre rígido, de 20/22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 20x22	44,75				44,75			
							44,75	5,94	265,82
E20TC020	m. Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 13x15	0,64				0,64			
							0,64	5,30	3,39
E20TC010	m. Tubería de Cu 10x12 Tubería de cobre recocido, de 10/12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 10x12	3,17				3,17			
							3,17	4,96	15,72
E20VC020	ud Válvula 3/4" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/4" (20 mm.) de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 3/4"	12				12,00			
							12,00	6,20	74,40
E20VC010	ud Válvula 1/2" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 1/2"	1				1,00			
							1,00	4,72	4,72
E20VC0231	ud Válvula 3/8" Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 3/8" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvula 3/8"	2				2,00			
							2,00	4,72	9,44
E20CCG020	ud Contador Contador general de agua de 13 mm de diámetro Woltman, colocado en la batería general y conexas a ésta y al ramal de acometida, incluso instalación de dos válvulas de esfera, de 13 mm., juego de bridas, válvula de retención y demás material auxiliar, montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, y sin incluir la batería general, ni la acometida. contador	1				1,00			
							1,00	384,75	384,75
E21ALL060	ud Lavamanos Lavamanos de porcelana vitrificada blanco, mural, de 45 cm. de Sanitana, colocado mediante anclajes de fijación a la pared, con un grifo de repisa, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", instalados y funcionando.								
							3,00	59,07	177,21

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
E21ALS030	ud Lavamanos minusválidos Lavabo especial para minusválidos suspendido reclinable de porcelana vitrificada en color blanco de 65x57 cm., colocado mediante soporte basculante con mecanismo, sifón flexible, incluso con grifo mezclador monomando con palanca larga, con aireador y enlaces de alimentación flexible, cromados, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas y latiguillos flexibles de 25 cm. y de 1/2", instalado y funcionando.						1,00	787,76	787,76
E21ANS020	ud Inodoro minusválidos Inodoro especial para minusválidos de tanque bajo y de porcelana vitrificada blanca, fijado al suelo mediante 4 puntos de anclaje, dotado de asiento ergonómico abierto por delante y tapa blancos, y cisterna con mando neumático, instalado y funcionando, incluso p.p. de llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. de 1/2".						1,00	586,15	586,15
E21ANB020	ud Inodoro Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, serie normal colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando.						2,00	151,04	302,08
E21AWL020	ud Lavadero Lavadero de gres blanco, de 90x50x25 cm., colocado sobre bancada o mueble soporte (incluido), e instalado con grifería monomando pared cromada, incluso válvula de desagüe y sifón botella de 40 mm., funcionando.						1,00	178,87	178,87
TOTAL CAPÍTULO 10 FONTANERÍA									2.790,31

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO									
E20TC020	m. Tubería de Cu 13x15 Tubería de cobre recocido, de 13/15 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores de viviendas y locales comerciales, para instalación de aire comprimido, con p.p. de piezas especiales de cobre, instalada y funcionando, según normativa vigente, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. tubería Cu 13x15					22,59			
E20VC010	ud Suministro y colocación de llave de corte por compuerta, de 1/2" de diámetro, de latón roscar, colocada mediante unión roscada o soldada, totalmente equipada, instalada y funcionando. válvulas 1/2"					Válvula 1/2"	22,59	5,30	119,73
						2	2,00		
E20VC0178	ud Punto de toma reductor						2,00	4,72	9,44
E20VC1352	ud Compresor 70 m3/h						2,00	20,53	41,06
							1,00	4.495,00	4.495,00
TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO									4.665,23

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA										
DH47362	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 1.5 mm2								
							502,40	0,09	45,22	
DH47363	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 1.5 mm2								
							250,00	0,11	27,50	
DH47364	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 2.5 mm2								
							420,60	0,10	42,06	
DH47365	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 2.5 mm2								
							210,00	0,12	25,20	
DH47366	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 6 mm2								
							120,00	0,15	18,00	
DH47367	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 6 mm2								
							30,00	0,16	4,80	
DH47368	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 10 mm2								
							20,00	0,17	3,40	
DH47369	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 10 mm2								
							5,00	0,18	0,90	
DH47370	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 16 mm2								
							20,60	0,21	4,33	
DH47371	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 16 mm2								
							10,00	0,23	2,30	
DH47372	m	Cables Cu H07V-K Unipolar de Sección 25 mm2								
							20,00	0,27	5,40	
DH47373	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 70 mm2								
							10,00	0,62	6,20	
DH47374	m	Cables Cu TT Unipolar de Sección 95 mm2								
							0,30	0,55	0,17	
DH47375	m	Cables Al RV-Al Unipolar de Sección 150 mm2								
							30,00	0,91	27,30	
DH47376	m	Cables Cu RZ1-K(AS) Unipolar de Sección 150 mm2								
							1,20	0,90	1,08	
DH47377	m	Tubo diámetro 16 mm PVC								
							250,00	0,25	62,50	
DH37378	m	Tubo diámetro 20 mm PVC								
							210,00	0,27	56,70	
DH37379	m	Tubo diámetro 25 mm PVC								
							30,00	0,29	8,70	
DH37380	m	Tubo diámetro 32 mm PVC								
							5,00	0,31	1,55	

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
DH37381	m					Tubo diámetro 40 mm PVC			
							5,00	0,34	1,70
DH37382	m					Tubo diámetro 50 mm PVC			
							5,00	0,36	1,80
DH37383	m					Tubo diámetro 160 mm PVC			
							0,30	0,51	0,15
DH37384	m					Tubo diámetro 180 mm PVC			
							10,00	0,52	5,20
DH37385	ud					Magnetotérmico Bipolar 10 A			
							5,00	2,32	11,60
DH37386	ud					Magnetotérmico Bipolar 16 A			
							8,00	2,37	18,96
DH37387	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 25 A			
							1,00	3,41	3,41
DH37388	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 30 A			
							2,00	3,43	6,86
DH37389	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 38 A			
							1,00	3,45	3,45
DH37390	ud					Magnetotérmico Tetrapolar 47 A			
							1,00	3,47	3,47
DH37391	ud					Magnetotérmico Bipolar 63 A			
							1,00	3,56	3,56
DH37392	ud					Magnetotérmico Bipolar 63 A			
							1,00	3,54	3,54
DH37393	ud					Diferencial Bipolar 25 A sensibilidad 30 mA			
							5,00	1,42	7,10
DH37394	ud					Diferencial Tetrapolar 25 A sensibilidad 30 mA			
							1,00	1,53	1,53
DH37395	ud					Diferencial Tetrapolar 40 A sensibilidad 30 mA			
							3,00	1,59	4,77
DH37396	ud					Diferencial Bipolar 63 A sensibilidad 30 mA			
							1,00	1,62	1,62
DH37397	ud					Diferencial Tetrapolar 63 A sensibilidad 30 mA			
							2,00	1,73	3,46
DH37398	ud					Fusible 250 A			
							3,00	3,23	9,69
TOTAL CAPÍTULO 12 INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....									435,18

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO 13 ILUMINACIÓN										
DH764512	ud	Luminaria estanca equipada con dos lámparas fluorescentes de 58								
							5,00	7,84	39,20	
DH76352	ud	Equipo autónomo de emergencia IEP 53.032								
							25,00	4,30	107,50	
DHY4621	ud	Iluminaria estanca equipada con 1 lámpara de V.M. de 400 W								
							24,00	3,70	88,80	
TOTAL CAPÍTULO 13 ILUMINACIÓN									235,50	

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS									
E26FEA030	ud Extintor de polvo químico ABC polivalente antibrasa, de eficacia 21A/133B, de 6 kg. de agente extintor, con soporte, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE, certificado AENOR. Medida la unidad instalada.						8,00	30,95	247,60
E26FEA160	ud Extintor de polvo químico BC polvo normal, de eficacia 43A/233B, de 25 kg. de agente extintor, con ruedas, manómetro comprobable y manguera con difusor, según Norma UNE. Medida la unidad instalada.						2,00	131,34	262,68
E26FBE020	ud Pulsador de alarma identificable provisto de módulo direccionable, microrruptor, del de alarma y auto-chequeo, sistema de comprobación con llave de rearme, lámina calibrada para que se enclave y no rompa y microprocesador. Ubicado en caja y serigrafiado según Norma. Medida la unidad instalada.						5,00	58,04	290,20
E26FJ150	ud Señalización de equipos contra incendios fotoluminiscente, de riesgo diverso, advertencia de peligro, prohibición, evacuación y salvamento, en poliestireno de 1,5 mm fotoluminiscente, de dimensiones 210 x 297 mm. Medida la unidad instalada.						26,00	4,22	109,72
TOTAL CAPÍTULO 14 INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS									910,20

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 15 PINTURAS									
E87123650	m2								
	Pintura interior oficina								
	Pintura blanca para interior, sobre yeso, 3 manos, mano de obra incluida.								
	oficina 1	2	3,40			3,00			20,40
	oficina 2	2	3,80			3,00			22,80
	oficina 4	1	5,00			3,00			15,00
	oficina 5	1	8,60			3,00			25,80
	oficina 6	1	2,80			3,00			8,40
							92,40	4,00	369,60
E75612548	m2								
	Pintura antihumedad								
	Pintura para interior antihumedad, mano de obra incluida.								
	dispensing 1	2	5,00			3,00			30,00
	dispensing 2	2	4,80			3,00			28,80
	troq. y clichés	2	5,00			3,00			30,00
	troq. y clichés	2	6,00			3,00			36,00
							124,80	5,00	624,00
E96826501	m2								
	Resina epoxi suelo								
	Resina epoxi para cubrir el suelo, mano de obra incluida.								
	dispensing	1	4,80	5,00					24,00
	troq. y clichés	1	6,00	5,00					30,00
	zona de trabajo	1	39,70	25,80					1.024,26
	zona de almacenaje	1	14,60	18,80					274,48
	zona de expedición	1	14,60	26,00					379,60
							1.732,34	3,00	5.197,02
TOTAL CAPÍTULO 15 PINTURAS									6.190,62

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 16 MAQUINARIA									
HMFHEY626	ud					CARGADOR			
	Cargado ML Versión 2 para FLEXO 160- VISION/MASTERFLEX-L/HD: Cargador automático para cualquier tipo de cartón ondulado. Las hojas legan al introducir de la prensa en forma de capa continua para asegurar un funcionamiento sin variación de la carga en el introductor de la máquina.								
							1,00	23.000,00	23.000,00
HFGT26253	ud					PARTIDOR			
	Partidor Versión 8 Alta Velocidad, separación pinzas 1 y 2, ordenación totalmente automática de las capas y retorno								
							1,00	25.560,00	25.560,00
HJGUR2361	ud					IMPRESORA			
	Impresora Masterflex-L, In- Line, cámara de rasquetas.								
							1,00	37.800,00	37.800,00
HJU73612	ud					TROQUELADORA			
	prensa troqueladora Autoplatina Mastercut-2.1 "Power register" introductor con motores lineales.								
							1,00	17.450,00	17.450,00
HGJU746342	ud					PALETIZADORA			
	paletizador Automático 2.1								
							1,00	9.450,00	9.450,00
	TOTAL CAPÍTULO 16 MAQUINARIA.....								113.260,00

PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO 17 VARIOS									
D746352	ud					Ensayos hormigón			
							5,00	125,00	625,00
DHFY6352	ud					Ensayos suelo			
							5,00	125,00	625,00
U04VC305	m2					Pavimento			
	Pavimento continuo de hormigón HA-25/P/20/I, de 15 cm. de espesor, armado con mallazo de acero 30x30x6, endurecido y enriquecido superficialmente y con acabado impreso en relieve mediante estampación de moldes de goma, sobre firme, incluido en el presente precio, i/preparación de la base, extendido, regleado, vibrado, aplicación de aditivos, impresión curado, p/p. de juntas, lavado con agua a presión y aplicación de resinas de acabado, todo ello con productos de calidad, tipo Paviprint o equivalente.								
	pavimentado 1	1	23,00	54,00				1.242,00	
	pavimentado 2	1	45,00	9,00				405,00	
	pavimentado 3	1	5,00	54,00				270,00	
							1.917,00	23,52	45.087,84
TOTAL CAPÍTULO 17 VARIOS									46.337,84
TOTAL									443.102,67

5

RESUMEN DEL PRESUPUESTO

RESUMEN DE PRESUPUESTO

Diseño de una Industria de Transformación de Cartón

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	3.114,71	0,70
2	CIMENTACIONES.....	27.175,06	6,13
3	SANEAMIENTO.....	681,05	0,15
4	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN PREFABRICADO	144.061,59	32,51
5	CUBIERTAS	51.352,70	11,59
6	ALBAÑILERÍA.....	5.277,85	1,19
7	SOLERÍA	17.269,20	3,90
8	REVESTIMIENTOS.....	9.350,52	2,11
9	CERRAJERÍA, CARPINTERÍA Y VIDRIOS	9.995,11	2,26
10	FONTANERÍA.....	2.790,31	0,63
11	INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO	4.665,23	1,05
12	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	435,18	0,10
13	ILUMINACIÓN	235,50	0,05
14	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	910,20	0,21
15	PINTURAS.....	6.190,62	1,40
16	MAQUINARIA.....	113.260,00	25,56
17	VARIOS	46.337,84	10,46
TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL		443.102,67	
	13,00 % Gastos generales.....	57.603,35	
	6,00 % Beneficio industrial.....	26.586,16	
SUMA DE G.G. y B.I.		84.189,51	
	18,00 % I.V.A.	84.366,75	
TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA		611.658,93	
TOTAL PRESUPUESTO GENERAL		611.658,93	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de SEISCIENTOS ONCE MIL SEISCIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

El alumno: Elisa Isabel Gálvez Urrutia

Fdo:

Almería, a 9 de Enero de 2012