



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ESP. MECÁNICA**

**PROYECTO DE UNA FÁBRICA DE PALETS Y
EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL
POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20"
(ALMERÍA)**

TOMO I

ALUMNO:

FRANCISCO JOSÉ SALINAS RUIZ

ALMERÍA, JULIO DE 2013

DIRECTORES:

**D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA
D. FERNANDO JAVIER VÁZQUEZ CABRERA**

TOMO I

DOCUMENTO Nº 1: MEMORIA	6
MEMORIA	7
ANEJOS A LA MEMORIA	30
<i>ANEJO Nº 1: NORMATIVA GENERAL DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO</i>	31
<i>ANEJO Nº 2: PROCESO PRODUCTIVO</i>	42
<i>ANEJO Nº 3: ANÁLISIS AMBIENTAL</i>	52
<i>ANEJO Nº 4: INFORME GEOTÉCNICO</i>	73
<i>ANEJO Nº 5: FICHA URBANÍSTICA</i>	93
<i>ANEJO Nº 6: SEGURIDAD ESTRUCTURAL</i>	95
<i>ANEJO Nº 7: INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	107
<i>ANEJO Nº 8: JUSTIFICACIÓN Y CUMPLIMIENTO DEL DB-SI Y EL R.D. 2267/2004</i>	133
<i>ANEJO Nº 9: JUSTIFICACIÓN DEL DB-HE: AHORRO DE ENERGÍA</i>	150
<i>ANEJO Nº 10: JUSTIFICACIÓN DEL DB-HS: SALUBRIDAD</i>	167
<i>ANEJO Nº 11: INSTALACIÓN DE AIRE COMPRIMIDO</i>	206
<i>ANEJO Nº 12: JUSTIFICACIÓN DEL DB-HR: PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO</i>	222
<i>ANEJO Nº 13: JUSTIFICACIÓN DEL DB-SU: SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN</i>	231
<i>ANEJO Nº 14: PLAN DE CONTROL DE CALIDAD</i>	247
<i>ANEJO Nº 15: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA</i>	272
<i>ANEJO Nº 16: REGISTRO DE LA INDUSTRIA</i>	291
<i>ANEJO Nº 17: URBANIZACIÓN DE LA PARCELA</i>	299
<i>ANEJO Nº 18: EVALUACIÓN FINANCIERA</i>	304
<i>ANEJO Nº 19: PLAN DE RESIDUOS</i>	315
<i>ANEJO Nº 20: ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD</i>	327

TOMO II

DOCUMENTO Nº 2: PLANOS	370
<i>PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</i>	372
<i>PLANO Nº 2: REPLANTEO Y PUNTOS DE RECONOCIMIENTO</i>	373
<i>PLANO Nº 3: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y COTAS</i>	374
<i>PLANO Nº 4: ALZADOS Y CARPINTERÍA</i>	375
<i>PLANO Nº 5: CIMENTACIÓN</i>	376
<i>PLANO Nº 6: PÓRTICOS Y ENTRAMADOS</i>	377
<i>PLANO Nº 7: SANEAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO</i>	378
<i>PLANO Nº 8: SUMINISTRO DE AGUA</i>	379
<i>PLANO Nº 9: CUBIERTA</i>	380
<i>PLANO Nº 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	381
<i>PLANO Nº 11: ESQUEMA UNIFILAR</i>	382
<i>PLANO Nº 12: INCENDIOS</i>	383
<i>PLANO Nº 13: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA</i>	384
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES	385
<i>PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</i>	393
<i>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</i>	420
<i>ANEXOS</i>	453
DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES	460
DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO	485
<i>CUADRO DE PRECIOS Nº 1</i>	487
<i>CUADRO DE PRECIOS Nº 2</i>	511
<i>PRESUPUESTO</i>	542
<i>PRESUPUESTO PARCIAL</i>	543
<i>PRESUPUESTO GENERAL</i>	567

DOCUMENTO N° 1

MEMORIA Y ANEJOS

ÍNDICE

1. OBJETO DEL PROYECTO	10
2. JUSTIFICACIÓN	10
3. MEMORIA DESCRIPTIVA	10
3.1. Agentes	10
3.1.1. Promotor	10
3.1.2. Proyectista	10
3.2. Información previa	10
3.2.1. Situación y emplazamiento	10
3.2.2. Condicionantes de partida	11
3.2.2.1. Condicionantes climatológicos	11
3.2.2.2. Condicionantes geotécnicos	12
3.2.2.3. Condicionantes medioambientales	13
3.2.2.4. Condicionantes financieros	13
3.2.2.5. Condicionantes socioeconómicos	13
3.2.3. Normativa urbanística	13
3.2.4. Otras normativas	14
3.2.4.1. Normativa básica de obligado cumplimiento	14
3.3. Estudio de las alternativas del proyecto	15
3.3.1. Identificación de las alternativas	15
3.3.2. Evaluación de las alternativas	15
3.3.2.1. Alternativa 1: construcción del centro de almacenamiento	15
3.3.2.2. Alternativa 2: no construcción.	16
3.3.2.3. Elección de alternativas.	16
3.4. Descripción del proceso productivo	16
3.4.1. Proceso a desarrollar	16
3.4.2. Diagrama de flujo	17
3.4.3. Descripción del proceso	17
3.4.3.1. Recepción de la materia prima	17
3.4.3.2. Descarga y clasificación	18
3.4.3.3. Manipulación de la materia prima	18
3.4.3.4. Almacenamiento del producto acabado	18
3.4.3.5. Preparación y entrega	18

3.4.4. Necesidades de personal	18
3.5. Registro de la industria	19
4. MEMORIA CONSTRUCTIVA	19
4.1. Descripción de la obra	19
4.2. Ingeniería de las edificaciones e instalaciones básicas	20
4.2.1. Movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno	20
4.2.2. Sustentación del edificio	20
4.2.3. Sistema estructural	21
4.2.4. Sistema envolvente	21
4.2.5. Sistema de compartimentación	22
4.2.6. Sistema de acabados	22
4.2.6.1. Carpintería, cerrajería y vidriería	22
4.2.6.2. Revestimientos	22
4.2.6.2.1. Solados	22
4.2.6.2.2. Alicatados	22
4.2.6.2.3. Falsos techos	22
4.2.6.2.4. Pinturas	23
4.2.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	23
4.2.7.1. Instalación eléctrica	23
4.2.7.2. Instalación de fontanería	24
4.2.7.3. Instalación de saneamiento	24
4.2.7.4. Instalación contra incendios	24
4.3. Ingeniería de las urbanizaciones e infraestructuras	25
4.3.1. Pavimentaciones	25
4.3.2. Dotación de aparcamientos	25
4.3.3. Accesos a la parcela	25
5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN	25
6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	27
7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO	27
7.1. Plan financiero	27
7.1.1. Forma y fuentes de financiación	27
7.1.2. Condiciones del préstamo	27
7.2. Vida útil del proyecto	28
7.3. Análisis de rentabilidad y sensibilidad	28

8. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA	28
9. CONCLUSIONES	29

1. OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto la planificación, el diseño y la construcción de una fábrica de palets y embalajes de madera, situada en el polígono industrial "Sector 20" (Almería).

2. JUSTIFICACIÓN

El proyecto se redacta para la obtención del Título de Ingeniero Técnico Industrial especialidad Mecánica, por el alumno Francisco José Salinas Ruiz, cumpliendo con la normativa vigente de proyectos fin de carrera de la Escuela Politécnica Superior de la Universidad de Almería.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

3.1. Agentes

3.1.1. Promotor

- ✓ Nombre y Apellidos: Francisco José Salinas Ruiz.
- ✓ DNI: 75715267-A.
- ✓ Domicilio: Calle Trinquete, Nº5.
- ✓ Código postal: 04002.
- ✓ Provincia: Almería.

3.1.2. Projectista

- ✓ Nombre y Apellidos: Francisco José Salinas Ruiz.
- ✓ DNI: 75715267-A.
- ✓ Domicilio: Calle Trinquete, Nº5.
- ✓ Código postal: 04002.
- ✓ Provincia: Almería.

3.2. Información previa

3.2.1. Situación y emplazamiento

La instalación que se pretende se sitúa en el Polígono Industrial "SECTOR 20", situado en el término municipal de Almería.

La parcela donde se pretenden llevar a cabo las instalaciones cuenta con una superficie total de 945 m², según consta en el registro de la Propiedad nº 3 de Almería. Se corresponde con la siguiente referencia catastral del término municipal de Almería y la siguiente finca registral:

- Finca registral nº 0840045FJ911S. Superficie: 945 m².

Actualmente no existe ningún tipo de edificación sobre las fincas descritas.

Las instalaciones previstas se emplazarán en una superficie de terreno de 500 m² que ocupará parcialmente la parcela catastral con el registro anteriormente citado.

3.2.2. Condicionantes de partida

3.2.2.1. Condicionantes climatológicos

La distribución anual de las lluvias coincide, en general, en todas las estaciones meteorológicas estudiadas, correspondiendo las mayores precipitaciones al invierno, siendo los meses de diciembre y enero los que presentan valores más altos. En ninguna estación se sobrepasa el registro de 300 mm. Las precipitaciones totales oscilan entre 200 y 400 mm.

Las máximas temperaturas se producen en los meses de julio y agosto, mientras que las mínimas se producen en diciembre y enero, aunque en ningún caso la media de ningún mes baja por debajo de los 6 °C. La temperatura media se sitúa entre los 15 y los 22 °C.

La humedad relativa se refuerza, como es lógico, en los meses invernales y en las primeras horas del día decreciendo notablemente en verano y al mediodía, cuando la temperatura es más alta y la convección, por tanto, más acusada.

La evaporación es muy acusada en los meses estivales con una marcha correlativa a la temperatura, correspondiendo a la época de máximas precipitaciones (diciembre) la mínima evaporación (1,4 mm). El máximo se registra en julio, época de las máximas temperaturas, junto con agosto, con una evaporación diaria de 2,8 mm.

Según los datos obtenidos en el estudio de la aridez de la zona, el clima se clasificaría como estepa y países secos mediterráneos. Este conjunto de índices muestra una aridez general bastante acusada en la zona.

Las presiones atmosféricas altas corresponden a los meses de invierno, mientras que los mínimos barométricos van ligados a los meses de primavera y octubre. La presión media anual es superior al valor medio normal.

El viento predominante en la zona es el de Poniente, el cual se corresponde con los vientos del tercer cuadrante: S-SW, SW y W-SW.

El índice de insolación se sitúa entre 2 800 y 3 000 horas x año⁻¹.

Por tanto, no existe ningún condicionante climatológico que limite seriamente el proyecto. No obstante, de entre los existentes, destacaremos dos de los más relevantes como pueden ser las

altas temperaturas en lo referido a los materiales constructivos y los vientos en el cálculo de la nave principal.

3.2.2.2. Condicionantes geotécnicos

Geológicamente, la zona de estudio se encuentra dentro del dominio Neógeno-Cuaternario, formado principalmente por terrazas marinas (conglomerados, arenas, limos y costras). A base de estos materiales encontramos concordante el plioceno formado por calcarenitas, margas y margas arenosas. Los materiales de este periodo se depositaron transgresivamente sobre los materiales alpujárrides del triásico.

Hasta la profundidad reconocida, se puede afirmar que el terreno esta constituido de techo a base por:

- ✓ *Unidad geotécnica I:* Consistente en relleno antrópico de espesor variable (0,2-0,3 m).
- ✓ *Unidad geotécnica II:* Costra conglomeratica de espesor aproximadamente 1 m.
- ✓ *Unidad geotécnica III:* Constituida por arenas, limos, arcillas, gravas, y bolos de espesor aproximadamente 10 m.

Geomecánicamente, la unidad geotécnica I, consistente en relleno antrópico tiene carácter friccionante, la unidad geotécnica II esta formada por una costra conglomerática de color grisáceo de orden métrico. Situándonos del lado de la seguridad, le asignamos un $N_{30} = 40$. La unidad III esta formada por formada por alternancias de orden métrico de arenas, limos, arcillas y gravas de tonalidad marrón-grisácea.

No se espera encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad y el drenaje será aceptable.

El terreno de apoyo de la cimentación se clasifica como no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.

Según los resultados en cuanto a plasticidad, porcentaje de peso en finos, y número medio de golpes por avance, se clasifica el suelo como Tipo II con una resistencia de $\sigma = 1,5 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$ y $\alpha = 30$ °. Además, se recomienda que, en función del tipo de suelo, la altura máxima de las edificaciones a cimentar sea de 19 m.

Sísmicamente, esta área pertenece a la zona de intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica " a_b " igual o superior a 0,13 g, siendo por tanto recomendable la aplicación la Norma Sismorresistente (NCSR-02). El coeficiente de suelo a aplicar será $C = 1,4$.

Geotécnicamente, dada la marcada heterogeneidad, tanto vertical como horizontal, y según los niveles de capacidad media portante, no son de esperar problemas geomecánicos y litológicos. Cabe esperar condiciones constructivas favorables.

La descripción geotécnica de la parcela se presenta de forma más detallada en el Anejo Nº 4, "Informe geotécnico".

3.2.2.3. Condicionantes medioambientales

Dentro de la parcela no aparece ningún tipo de cultivo, por lo que se denota la improductividad actual de la misma. A pesar de esto, existe la vegetación típica mediterránea, propia del sudeste peninsular, adaptada a elevadas temperaturas y a la escasez de agua y una fauna 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.

Desde el punto de vista paisajístico, no se produce ninguna afección importante.

3.2.2.4. Condicionantes financieros

Del total de la inversión, un 30 % será de aporte privado, el resto, se financiará con un préstamo bancario que se saldará con los beneficios que genere la actividad. (Ver Anejo Nº 17, "Evaluación financiera").

3.2.2.5. Condicionantes socioeconómicos

No existen condicionantes socioeconómicos de destacable importancia que puedan limitar el funcionamiento o construcción de esta industria, ni otras instalaciones industriales cercanas que minimicen el buen funcionamiento o productividad de dicha actividad. Se crean además puestos de trabajo que disminuirán la tasa de desempleo.

3.2.3. Normativa urbanística

El planeamiento urbanístico a seguir es el *P.G.O.U. del Excmo. Ayuntamiento de Almería, así como el Plan Parcial del polígono Industrial "Sector 20"*. El suelo se califica como industrial.

Siguiendo la presente normativa urbanística se establecen una serie de condiciones urbanísticas a tener en cuenta:

	NORMA	PROYECTO
Parcela mínima	500 m ²	945 m ²
Edificabilidad máxima	1,25 m ² edificación/1m ² superficie	53,85 %
Altura máxima	12 m	8 m
Retranqueo de fondo	<3 m	3 m
Retranqueos fachada	A vía pública 5 m mínimo	5 m
Retranqueo lateral	Libre	3 m
Plantas	Máximo 3	1

Tabla 1. Condiciones urbanísticas

3.2.4. Otras normativas

3.2.4.1. Normativa básica de obligado cumplimiento

En la realización de este proyecto se ha prestado atención a toda la normativa técnica aplicable en proyectos y ejecución de obras que aparece en el Anejo Nº 1, "Normativa general de obligado cumplimiento", no obstante conviene destacar sin carácter excluyente con respecto al resto, la más relevante:

- ✓ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE-AE "ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN". Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- ✓ NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE: PARTE GENERAL Y EDIFICACIÓN (NCSR-02). Real Decreto 997/2002 de 27 de septiembre de 2002. (BOE 11-10-2002).
- ✓ INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Real Decreto 2661/1998 del Ministerio de Fomento (BOE 13-01-1999).
- ✓ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE "SEGURIDAD ESTRUCTURAL". Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).
- ✓ 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).
- ✓ 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).
- ✓ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HE, "AHORRO DE ENERGÍA". Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- ✓ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS, "SALUBRIDAD". Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- ✓ REGLAMENTO ELECTROTECNICO PARA BAJA TENSIÓN E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto. (BOE 18/09/2002).
- ✓ 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).
- ✓ GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007, de 9 de julio. (BOJA 20-07-07).
- ✓ PROTECCIÓN AMBIENTAL. Ley 7/94 de 18 de mayo (BOJA 31-05-94).
- ✓ CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SU "SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN". Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).
- ✓ PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Ley 31/1995 de 8 de noviembre. (BOE 10-11-1995).

3.3. Estudio de las alternativas del proyecto

3.3.1. Identificación de las alternativas

Con respecto a la realización de la construcción sólo existen dos alternativas, construir la fábrica o no construirla y que los compradores opten por acudir a otras empresas.

3.3.2. Evaluación de las alternativas

En primer lugar respecto a la realización de la construcción sólo existen dos alternativas, realizarla o no. Para llevar a cabo la elección de una de estas alternativas realizaremos una evaluación multicriterio mediante el método de las medias ponderadas. En la siguiente tabla se expondrán los distintos indicadores utilizados para cada uno de los criterios a evaluar y el peso de los mismos.

Criterio	Indicador	Peso
Técnico	Aumento de la competitividad del sector industrial en la provincia de Almería	0,25
Económico	Beneficio obtenido por la promotora por el solar en su propiedad	0,30
Financiero	Inversión inicial necesaria para el desarrollo de la alternativa	0,15
Ambiental	Impacto visual	0,10
Social	Creación de empleo	0,20

Tabla 1. Indicadores para la evaluación de las alternativas

3.3.2.1. Alternativa 1: construcción del centro de almacenamiento.

El efecto de esta alternativa sobre los indicadores marcados para cada criterio es el siguiente:

- ✓ Técnico: Una fábrica de palets y embalajes aporta una mejora en la calidad de los numerosos invernaderos y almacenes hortofrutícolas que existen en toda la provincia.
- ✓ Económico: Con la realización de la fábrica de palets y embalajes de madera se conseguirán beneficios económicos, tal y como se justifica en el Anejo Nº 17, Evaluación financiera.
- ✓ Financiero: Tal y como que reflejado en el Anejo Nº 17, Evaluación financiera, se necesitara un fuerte desembolso de dinero para la construcción y puesta en funcionamiento del centro.
- ✓ Ambiental: Desde el punto de vista paisajístico, no se produce ninguna afección importante.
- ✓ Social: Como se expone en el Anejo Nº 2, Proceso productivo, el taller dará empleo a 7 personas.

3.3.2.2. Alternativa 2: no construcción.

El efecto de esta alternativa sobre los indicadores marcados para cada criterio es el siguiente:

- ✓ Técnico: Al continuar el solar sin uso su contribución al desarrollo de la provincia será inexistente.
- ✓ Económico: No se conseguirán beneficios económicos en el momento aunque si cabría la posibilidad de realizar otra construcción en el solar cuyos beneficios fuesen superiores a los del taller.
- ✓ Financiero: Puesto que el solar se mantendrá en las condiciones actuales no será necesario desembolso alguno de capital.
- ✓ Ambiental: no existirá impacto.
- ✓ Social: No se creará ningún puesto de empleo.

3.3.2.3. Elección de alternativas.

La evaluación multicriterio se realizará con valores comprendidos entre 1 y 5, siendo 1 la peor calificación y 5 la mejor. Para obtener el valor de cada una de las alternativas se utilizará la siguiente expresión:

$$\bar{y}_i = \frac{\sum_{j=1}^m y_{ij} \cdot p_j}{\sum_{j=1}^m p_j}$$

	Peso	Alternativa 1	Alternativa 2
Técnico	0,25	4	1
Económico	0,30	3	4
Financiero	0,15	1	5
Ambiental	0,10	2	1
Social	0,20	3	1
Total	1	2,85	2,50

Tabla 2. Valoración de las alternativas

Tras el estudio realizado podemos concluir diciendo que la mejor alternativa y por tanto la elegida es la alternativa 1, construcción de la fábrica de palets. Tras obtener esta conclusión debemos decidir entre el resto de posibilidades a estudiar en la puesta en funcionamiento de dicha fábrica.

3.4. Descripción del proceso productivo

3.4.1. Proceso a desarrollar

La finalidad de crear esta fábrica es abastecer de palets y embalajes de madera a numerosos invernaderos y almacenes hortofrutícola de la provincia almeriense.

Para ello en primer lugar se centrará en la recepción de la materia prima procedente de un aserradero. Dicha materia prima será transportada a la fábrica mediante camiones y será descargada y clasificada en el almacén diseñado con ese fin.

Tras ello los empleados podrán disponer del material necesario para poder realizar el manufacturado de los productos encargados y tras ello procederán a su almacenamiento en el almacén para productos acabados. Desde allí se esperará al camión de reparto el cual desplazará los productos acabados a su punto de entrega.

3.4.2. Diagrama de flujo

En el siguiente esquema se representan las diversas fases del proceso que se llevara a cabo en la carpintería.

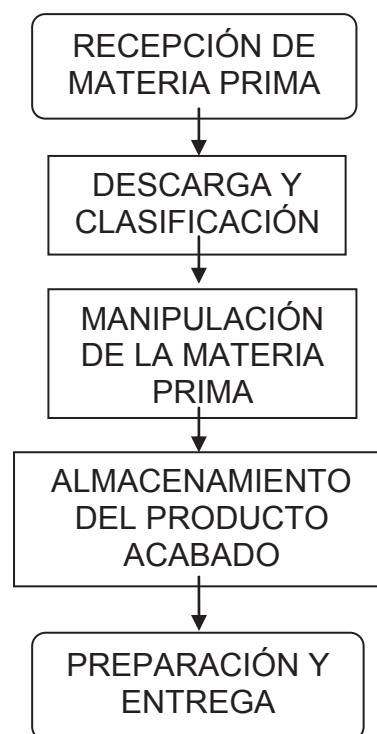


Figura 1. Diagrama de flujo del sistema productivo

3.4.3. Descripción del proceso

Todo lo descrito en este apartado y en el siguiente se complementa con lo establecido en el Anejo Nº 2, Proceso productivo.

3.4.3.1. Recepción de la materia prima.

La materia prima para esta empresa en cuestión es la madera y esta será proporcionada desde aserraderos o madereras y finalmente llevadas hasta la fábrica mediante camiones que procederán a su descarga en las cercanías del acceso al almacén de materia prima.

3.4.3.2. Descarga y clasificación

La madera descargada será clasificada dentro del almacén de materia prima, para comodidad de los operarios y realizar un trabajo más eficiente.

3.4.3.3. Manipulación de la materia prima.

A la hora de trabajar con la materia prima, el operario se desplazará hasta el almacén de materia prima y dispondrá de todo el material que necesite para realizar su trabajo. En el caso de que el material sea demasiado pesado o de dimensiones lo suficientemente grandes para no poder retirado del almacén a mano, el operario podrá disponer de un vehículo con dicho fin.

Una vez el operario se encuentre en su mesa de trabajo podrá proceder al manufacturado del producto encargado mediante el uso de las distintas herramientas y máquinas que se hallen en la fábrica.

3.4.3.4. Almacenamiento del producto acabado.

Una vez el producto esté finalizado, este será transportado al almacén de productos acabados y se almacenará de la forma más óptima posible, se deberán aprovechar los espacios y almacenar en función de la previsión de recogida del mismo, ya que de este modo facilitaremos la salida del producto.

3.4.3.5. Preparación y entrega

Los productos acabados se embalarán para evitar cualquier desperfecto tanto en el tiempo que se encuentre en el propio almacén de la carpintería como en el transporte hasta el punto de demanda.

La recogida será llevada a cabo con un camión que se encargara de transportar dichos productos hasta el punto de entrega.

3.4.4. Necesidades de personal

Mediante la implantación de esta industria se contribuye a la creación de empleo en la zona, creándose un total de 7 puestos de trabajo, siendo las necesidades de personal las siguientes:

- ✓ *Director Técnico:* Se pretende que sea Ingeniero Industrial o Ingeniero Técnico Industrial.
- ✓ *2 Comercial:* Encargados de atender a los clientes y recepcionar, clasificar, sistematizar, registrar, distribuir y archivar la documentación clasificada de la oficina.
- ✓ *3 Operario:* Encargado de la manipulación de la maquinaria de la carpintería.
- ✓ *1 Operario:* Encargado de dirigir y supervisar el correcto almacenamiento tanto de la materia prima como de los productos finalizados y del correcto embalaje de los mismos.

3.5. Registro de la industria

Es obligatoria la inscripción de todas las industrias con establecimientos e instalaciones agroalimentarias radicados en el territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

El Registro constituye un instrumento de publicidad sobre la actividad, al servicio de los ciudadanos y del sector empresarial, y una mejora del conocimiento de los sectores productivos de Andalucía, en pro de un eficaz ejercicio y desarrollo de las políticas industriales, así como en la aplicación óptima de las ayudas procedentes de Fondos Comunitarios.

En el Anejo Nº 16, "Registro de la industria", se recogen los pasos a seguir para realizarlo, además se detalla la obligatoriedad del mismo.

4. MEMORIA CONSTRUCTIVA

4.1. Descripción de la obra

Se construye una nave industrial de dimensiones 33 x 40 m y edificada en una sola planta. La planta esta dividida en dos zonas claramente diferenciadas, la zona de oficinas, la zona de almacenamiento, los vestuarios y la zona de manufacturación.

Las superficies útiles de cada zona se muestran a continuación:

- Oficina.....	26.11 m ² .
- Despacho.....	25.92 m ² .
- Aseo	4.83 m ² .
- Almacén de materia prima	50.32 m ² .
- Almacén de productos acabados.....	28.80 m ² .
- Almacén para reciclaje.....	27.75 m ² .
- Zona de manipulación	276.24 m ² .
- Vestuarios	40.22 m ² .
SUPERFICIE CONSTRUIDA TOTAL.....	500 m².

El diseño del edificio está basado en criterios de funcionalidad, procurando conseguir un conjunto lo más armonioso posible con su destino y entorno ambiental. La parcela donde se pretenden llevar a cabo las instalaciones cuenta con una superficie total de 945 m², las instalaciones previstas se emplazarán en una superficie de terreno de 500 m² que ocupará por lo tanto la totalidad de la parcela catastral 0840045FJ911S del polígono industrial "Sector 20" (Almería).

4.2. Ingeniería de las edificaciones e instalaciones básicas

4.2.1. Movimientos de tierra y acondicionamiento del terreno

No será necesario ningún desmonte pues la parcela presenta un desnivel menor del 0,5 % en dirección N-S, el cual además es conveniente pues determinará la evacuación de las aguas pluviales.

Se realizará la excavación de pozos y zanjas para alojar la cimentación, siendo el sistema de excavación utilizado el convencional, es decir, por medio de auxilio de maquinaria, empleándose una retroexcavadora y pala, con el apoyo de camiones para retirar el material procedente de la excavación.

4.2.2. Sustentación del edificio

La solución de apoyo escogida según el comportamiento del modelo geodinámico deducido a partir del informe geotécnico elaborado, ha sido la de cimentación a base de zapatas aisladas rectangulares excéntricas, que serán arriostradas entre si mediante vigas de atado, que sirven de conexión y rigidización de la cimentación.

La resistencia del hormigón a emplear será de HA-25 y la del acero B-400-S. Todos los elementos de la cimentación irán asentados sobre lecho de hormigón HM-20 de 10 cm de espesor.

A continuación se presenta el resumen de los elementos de cimentación:

CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Zapatas	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado inf. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
ZP-1	195x195	85	14 ϕ 12c/13	14 ϕ 12c/13	14 ϕ 12c/13	14 ϕ 12c/13
ZP-2	430x220	100	11 ϕ 16c/20	21 ϕ 16c/20	11 ϕ 16c/20	21 ϕ 16c/20
ZP-3	125x250	60	14 ϕ 12c/18	7 ϕ 12c/18	14 ϕ 12c/18	7 ϕ 12c/18
ZP-4	130x260	60	14 ϕ 12c/18	7 ϕ 12c/18	14 ϕ 12c/18	7 ϕ 12c/18
ZP-5	100x100	80				

Tabla 3. Resumen de zapatas

Como elemento de arriostramiento de las zapatas el programa nos ha dado como solución la colocación de vigas de atado.

CUADRO DE VIGAS DE ATADO	
	<p>C.1</p> <p>Arm. sup.: 2 ϕ12</p> <p>Arm. inf.: 2 ϕ12</p> <p>Estribos: 1xϕ8c/30</p>

Tabla 4. Resumen de vigas de atado

4.2.3. Sistema estructural

Se ha optado por una estructura metálica de acero aporricada, a dos aguas, de nudos rígidos, con un ángulo de vertiente de 20%. Dicha estructura se organiza en 6 pórticos paralelos de 20 m de luz, con una separación entre ellos de 5 m. La altura de los pilares es de 6 m, mientras que la altura en cumbrera es de 8 m.

Los pilares, vigas, correas y dinteles serán perfiles del tipo IPE.

Se establecen tres tipos de pórticos cuyas características quedan recogidas en el Documento Nº 2 Planos.

Los pilares de los pórticos se apoyarán en las placas base uniéndose a la cimentación mediante pernos de anclaje. Las características de las mismas quedan recogidas en la siguiente tabla:

PLACAS DE ANCLAJE		
Placas	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
P-1	4Ø16 mm L=40 cm	300x450x20 (mm)
P-2	4Ø25 mm L=60 cm	450x800x30 (mm)
P-3	4Ø10 mm L=30 cm	200x300x15 (mm)

Tabla 5. Resumen de placas de anclaje

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo Nº 6, "Seguridad estructural", quedan especificadas las características de la estructura.

4.2.4. Sistema envolvente

El cerramiento de la nave se resolverá mediante placas aligeradas de hormigón pretensado (Cirera o similar) hidrofugado a cara vista yuxtapuestos colocados verticalmente, con un ancho de placa de 2,50 m y un espesor de 14 cm. La longitud de las placas será de 7 m. Este tipo de cerramiento proporciona una elevada rigidez y resistencia a los esfuerzos del viento, transporte y manipulación.

Desde la coronación de las placas hasta el comienzo de la cubierta el cerramiento se soluciona con la colocación de una chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.

Por su parte, la cubierta estará constituida por paneles sándwich, con núcleo de espuma de poliuretano. Los paneles irán anclados a las correas mediante tornillos chapistas de diámetro 11/32" autorroscantes provistos de arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad. Los tornillos serán de acero templado, zincado y bicromatado con un perfil y profundidad de flete. Las correas y los paneles serán taladrados en fábrica al objeto de evitar virutas y agujeros irregulares. Así mismo, y con la finalidad de favorecer la entrada de luz del exterior, se ubicarán chapas traslúcidas en algunas zonas de la cubierta.

El remate de cumbrera se resolverá de manera que los faldones que asientan en los inicios de los paneles en ambas aguas, tendrán la misma corrugación de los paneles que constituyen los cerramientos, de manera que la unión remate cumbrera-panel sea como una unión panel-panel, todo ello unido con pasta selladora.

4.2.5. Sistema de compartimentación

ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS:

Elementos verticales: Cerramiento exterior formado por Bloque BCR y por placa alveolar de canto constante de 14 cm de espesor (EI120 / R=38dBA).

PARTICIONES INTERIORES:

La compartimentación interior se realiza con tabiques autoportantes, formados por placas de Pladur, repelentes al agua (WR), atornilladas una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada, estando ancladas a suelo y techo con tornillos autoperforantes de acero y montantes.

4.2.6. Sistema de acabados

4.2.6.1. Carpintería, cerrajería y vidriería

Las puertas de entrada a la nave serán carpintería metálica en acero galvanizado, realizada con perfiles tubulares laminados en frío y chapa metálica tipo pegaso abierta de 1,5 mm de espesor, de dimensiones 4x4 m y 3x3 m, respectivamente.

En cuanto a las puertas interiores, por un lado, habrá puertas barnizadas de una hoja ciega prefabricadas en madera, de dimensiones 2 x 0,80 m y por otro de 2 x 0,70 m, empleadas en la zona de entrada a la oficina y el acceso desde la misma a la zona de manufacturación.

Todas las ventanas serán de aluminio lacado, con vidrios de seguridad física.

4.2.6.2. Revestimientos

4.2.6.2.1. Solados

En la zona de trabajo se proyecta una solera de hormigón, pulido en su color gris con terminación lisa.

En la zona de oficinas se proyecta utilizar plaqueta de gres.

4.2.6.2.2. Alicatados

En general, los revestimientos verticales interiores se acabarán con pintura plástica lisa.

4.2.6.2.3. Falsos techos

En la planta alta se proyecta un falso techo desmontable de escayola lisa con modulación de 60 x 60 cm.

4.2.6.2.4. Pinturas

Los paramentos interiores se pintarán con pintura plástica lisa, los exteriores con pintura pétreo lisa y sobre la cerrajería metálica se utilizará pintura al esmalte sintético.

4.2.7. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

4.2.7.1. Instalación eléctrica

La acometida será en canalización subterránea, bajo tubos de PVC, enterrados a una profundidad de 0,7 m, utilizando conductores de aluminio con cubierta tipo RV 0,6 / 1 kV de tensión de aislamiento.

Dado que la acometida es subterránea, la caja general de protección y medida se instalará empotrada en la pared, que se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección 1K 10, encontrándose esta a un mínimo de 30 cm del suelo. El equipo de medida, deberá estar instalado a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Estará formado por un contador de energía activa de doble tarifa, un contador de energía reactiva, con transformadores de intensidad de relación 700/5 y un maxímetro.

La derivación individual será en canalización subterránea bajo tubo rígido de PVC, utilizando conductores de cobre con cubierta tipo RV 0,6 / 1 kV de tensión de aislamiento.

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la nave y de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes cuadros parciales.

El alumbrado interior se realizará bajo tubo rígido de PVC, en montaje empotrado en obra, excepto en el módulo de oficinas que se realizará con tubo de PVC flexible colocado a través del falso techo cuando sea posible, o empotrado en paramentos horizontales y verticales. Los tipos de luminarias empleadas en la instalación serán tubos fluorescentes de 10 W, formando conjuntos de 40 W y luminarias de 100 W, siendo todas de bajo consumo.

La instalación eléctrica en el exterior de la nave, se realizará al aire mediante grapeado en el lado interior de los cerramientos de la misma alimentando a los proyectores ubicados en el exterior de dicho paramento. Se utilizarán lámparas de 100 W, montadas sobre brazo tubular recrecido con fijación mural.

También, se dotará a la instalación con un sistema de alumbrado especial de emergencia. Con este alumbrado se garantiza una evacuación segura en caso de falta de alumbrado general.

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

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo Nº 7, "Instalación eléctrica", quedan especificadas las características de la instalación de eléctrica.

4.2.7.2. Instalación de fontanería

El suministro de agua se hará desde la red de abastecimiento de la provincia de Almería, siendo la presión media de esta red 2,5 atm. Las redes de abastecimiento se realizarán a través de tubos de acero siendo la velocidad de circulación de $1 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$, no pudiendo nunca superar los $2,3 \text{ m} \cdot \text{s}^{-1}$.

Se independizará parcialmente la instalación de cada local húmedo por medio de llaves de paso, sin que se impida el uso de los restantes puntos de consumo.

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo Nº 10, "Justificación del Documento Básico HS: Salubridad", quedan especificadas las características de la instalación de fontanería.

4.2.7.3. Instalación de saneamiento

La red de evacuación de aguas residuales, nace como una necesidad complementaria a la red de agua, ya que después de introducir el agua en las instalaciones de la industria y cumplimentada su misión higienizadora en las distintas funciones de la misma, es preciso dar salida a esta agua al exterior, lo cual implica la necesidad de instalar una red interior de evacuación que va recogiendo, los distintos vertidos y los unifica en un punto, para darles salida al pozo estanco.

Para evitar la humedad en las paredes exteriores de la nave, las aguas pluviales de las cubiertas se deben encauzar a través de un sistema de evacuación de aguas pluviales compuesto por 2 canalones de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, recogiendo cada uno de ellos las aguas de la cubierta correspondiente, y 4 bajantes verticales de PVC, de 125 mm de diámetro constante en toda su longitud, a lo largo de la fachada longitudinal de la nave.

Para la evacuación de aguas residuales y fecales se utilizan tuberías de PVC de diámetros varios y las arquetas correspondientes.

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo Nº 10, "Justificación del Documento Básico HS: Salubridad", quedan especificadas las características de la instalación de saneamiento.

4.2.7.4. Instalación contra incendios

La presencia de riesgo de incendio en los establecimientos industriales determina la probabilidad de que se desencadenen incendios, generadores de daños y pérdidas para las personas y los patrimonios, que afectan tanto a ellos como a su entorno.

Para el cumplimiento reglamentario de lo dispuesto en el Anejo 8, nuestro establecimiento industrial, de Riesgo intrínseco Medio, de configuración Tipo B y de 500 m^2 de superficie total, deberá contar con:

- ✓ 7 Extintores portátiles de 9 kg de polvo equivalente, eficacia 21A - 113 B.
- ✓ 4 Extintores portátiles de 5 kg de CO₂, eficacia 34 B.
- ✓ Sistema manual de alarma de incendios.

Se instalará alumbrado de emergencia en toda la industria atendiendo a los requisitos exigidos por la normativa vigente, además de la señalización correspondiente.

En el Documento Nº 2 Planos y en el Anejo Nº 8, "Justificación y cumplimiento del DB-SI y del R.D. 2267/2004", quedan especificadas las características de la instalación de protección contra incendios.

4.3. Ingeniería de las urbanizaciones e infraestructuras

El correcto desarrollo de las edificaciones se debe concluir con la urbanización de la parcela, realizando una ordenación adecuada de la misma, tanto desde un punto de vista estético como funcional. (Ver Anejo Nº 13, "Urbanización de la parcela").

4.3.1. Pavimentaciones

El suelo de la parcela se considera suelo estable dado que presenta una buena resistencia a la deformación y es poco sensible a la presencia de agua.

Las funciones principales de la explanación que sustente la pavimentación exterior son:

- ✓ Soportar las acciones que le son transmitidas por el firme.
- ✓ Defender el firme de la influencia no deseada de la humedad.

Se considera como firme la estructura superior de la pavimentación exterior situada sobre la explanación y que recibe directamente los efectos de tráfico.

El fin con el que se dotará a las instalaciones de un impermeabilizado es para el caso de que se provoque el vertido accidental de algún tipo de líquido que no debería estar presente entre los materiales a clasificar, por tanto, se colocará una lámina de polietileno bajo toda la solera de las instalaciones, con el fin de evitar su filtración al suelo. La recogida de este posible vertido se realizará mediante el empleo de arena y/o serrín, según sea el tipo de derrame. Dicha arena o serrín será depositada en contenedor estaco y recogida para su eliminación o reciclaje por gestor autorizado.

4.3.2. Dotación de aparcamientos

Dado que la nave se encuentra situada en un polígono industrial, no debemos preocuparnos por los aparcamientos ya que ya estará dotado de los mismos en el exterior de la parcela.

4.3.3. Accesos a la parcela

Se establecen el acceso a la parcela en la zona sureste.

5. CUMPLIMIENTO DEL CÓDIGO TÉCNICO DE EDIFICACIÓN

En el siguiente cuadro se especifican las justificaciones realizadas con respecto a cada una de las exigencias básicas del Código Técnico de Edificación, junto con su ubicación en el presente proyecto, para su consulta.

HOJA DE CONTROL DEL CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN				
REQUISITOS BÁSICOS	EXIGENCIAS BÁSICAS	JUSTIFICA CON DB: SI/NO	SOLUCIÓN ALTERNATIVA	LOCALIZACIÓN EN EL PROYECTO
DB-SE	SE 1: Resistencia y estabilidad	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 6
	SE 2: Aptitud al servicio	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 6
DB-AE	_____	SI	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 6
DB-SE-C	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 6
DB-SE-A	_____	NO	PROGRAMA CYPECAD	ANEJO Nº 6
DB-SI	SI 1: Propagación interior	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
	SI 2: Propagación Exterior	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
	SI 3: Evacuación	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
	SI 4: Instalaciones de protección contra incendios	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
	SI 5: Intervención de bomberos	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
	SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	SI	APLICA	ANEJO Nº 8
DB-SU	SU1: Seguridad frente al riesgo de caídas	SI	APLICA PARCIALMENTE	ANEJO Nº 11
	SU2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamientos	SI	APLICA	ANEJO Nº 11
	SU3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento	SI	APLICA	ANEJO Nº 11
	SU4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada	SI	APLICA	ANEJO Nº 11
	SU5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 11
	SU6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 11
	SU7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento	SI	APLICA PARCIALMENTE	ANEJO Nº 11
	SU8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 11
DB-HS	HS1: Protección frente a la humedad	SI	APLICA	ANEJO Nº 10
	HS2: Eliminación de residuos	SI	APLICA	ANEJO Nº 10
	HS3: Calidad del aire interior	SI	APLICA	ANEJO Nº 10
	HS4: Suministro de agua	SI	APLICA	ANEJO Nº 10
	HS5: Evacuación de aguas	SI	APLICA	ANEJO Nº 10

	residuales			
DB-HR	HR1: Protección frente al ruido	SI	APLICA	ANEJO Nº 12
DB-HE	HE1: Limitación de demanda energética	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 9
	HE2: Rendimiento de las instalaciones térmicas	SI	APLICA	ANEJO Nº 9
	HE3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	SI	APLICA	ANEJO Nº 9
	HE4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	SI	APLICA	ANEJO Nº 9
	HE5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	SI	NO APLICA	ANEJO Nº 9

Tabla 6. Cumplimiento del CTE

6. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

En la siguiente tabla se presenta el resumen del Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto:

TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	292 110,51 €
Gastos Generales (13 %)	37 974,37 €
Beneficio Industrial (8 %)	23 368,84 €
	353 543,72 €
I.V.A. (21%)	74255,28 €
TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	427 679,00 €

Tabla 7. Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto

Asciende el presente Presupuesto Total de Ejecución del Proyecto a la expresada cantidad de **CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVO EUROS. (427 679,00 €).**

7. EVALUACIÓN DEL PROYECTO

7.1. Plan financiero

7.1.1. Forma y fuentes de financiación

Del total de la inversión, **427 679,00 €**, un 30 % será de aporte privado, el resto, otro 70%, es decir, **299 375,30 €**, se financiarán con un préstamo con las siguientes condiciones:

7.1.2. Condiciones del préstamo

Las condiciones del préstamo serán:

- ✓ Tipo de interés del 7 % fijo.

- ✓ Periodo de amortización de 10 años.
- ✓ Año de carencia ninguno.
- ✓ La anualidad será de 42 624,32 €· año⁻¹.

7.2. Vida útil del proyecto

La presencia de construcciones y equipos con diferente longevidad en el presente proyecto, nos obliga a adoptar una solución de compromiso al estimar la vida útil para el mismo.

Si consideramos que los elementos de mayor entidad son las construcciones podemos estimar como vida útil global del proyecto 25 años.

7.3. Análisis de rentabilidad y sensibilidad

Evaluando los diferentes índices de rentabilidad (VAN, TIR, relación beneficio/inversión y plazo de recuperación o pay-back), del análisis de rentabilidad y sensibilidad, reflejado en el Anejo Nº 17 "Evaluación financiera", se desprende que el proyecto es viable.

8. PLANIFICACIÓN DE LA OBRA

Una buena planificación ofrece, entre otras, las siguientes ventajas:

- ✓ Favorece la ejecución de la obra detectando sucesos administrativos o de actuaciones que no son constructivas pero que condicionan los plazos.
- ✓ Mejora la coordinación de los trabajos que coinciden en un mismo tiempo.
- ✓ Señala la necesidad de cambios futuros.
- ✓ Proporciona una base para el control.
- ✓ Aumenta y equilibra la utilización de las instalaciones. Se hace un mejor uso de lo que se dispone.
- ✓ Obliga a la visualización del conjunto.

Una vez considerado todo lo expuesto anteriormente se establece la estrategia a seguir para la consecución de nuestro propósito. El primer paso a dar es la caracterización de las actividades, a partir de esta y de los datos del Presupuesto se realiza un programa de necesidades de ejecución, de este modo podremos ofrecer una visión esquemática de los elementos que son necesarios para la realización de cada actividad. El siguiente paso a dar es la previsión de los tiempos de ejecución que se representa mediante el diagrama de gantt, a través de él y marcando como objetivo lo establecido en el Presupuesto de Ejecución Material se realiza una planificación de la certificación en cada una de las fases establecidas. Finalmente se realiza un plan de control de calidad y medición que se encuentra en el Anejo Nº 14, "Plan de control de calidad".

Mediante el análisis de las actividades que comprende el presente proyecto se establece 7 pagos, el importe planificado para cada una de los pagos se presenta en la siguiente tabla.

Fase	Certificaciones	Cantidad Planificada (€)
1	1 OCT 2013	90 000,00 €
2	2 NOV 2013	90 000,00 €
3	1 DIC 2013	90 000,00 €
4	2 ENE 2014	90 000,00 €
5	1 FEB 2014	67 679,00 €

Tabla 8. Resumen de los pagos realizados a primeros de mes.

En el Documento Nº 2 Planos se presenta el Diagrama de gantt además de diversa información útil en la planificación.

9. CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo que consideramos será la ejecución la fábrica de pallets situada en el polígono industrial de "Sector 20" en la provincia de Almería, con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, damos por finalizada esta Memoria.

El alumno que la subscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

Almería, Julio de 2013.

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

ANEJOS A LA MEMORIA

Anejo Nº 1

Normativa general de obligado cumplimiento

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	33
2. NORMATIVA BÁSICA DE OBLIGADO CUMPLIMIENTO	33
2.1. Acciones	33
2.2. Agua	33
2.3. Aislamiento acústico	33
2.4. Aislamiento térmico	33
2.5. Instrumentos de pesaje	34
2.6. Aparatos a presión	34
2.7. Audiovisuales/telecomunicaciones	34
2.8. Barreas arquitectónicas	35
2.9. Basura	35
2.10. Calefacción, climatización, ACS	35
2.11. Carpintería	35
2.12. Casilleros postales	36
2.13. Cemento	36
2.14. Combustibles	36
2.15. Cubiertas e impermeabilizaciones	36
2.16. Electricidad	36
2.17. Energía	37
2.18. Estructuras	37
2.19. Estructuras de acero	38
2.20. Estructuras de hormigón	38
2.21. Estructuras de fábrica	38
2.22. Medio ambiente	39
2.23. Protección contra incendios	39
2.24. Seguridad e higiene en el trabajo	40
2.25. Seguridad de utilización	40
2.26. Vidrios	40
2.27. Yeso	41
3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	41
3.1. Páginas Web	41

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 tanto la normativa básica de obligado cumplimiento como la normativa específica en materia de carpinterías de madera.

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, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

NORMA 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

NORMAS BÁSICAS PARA LAS INSTALACIONES INTERIORES DE SUMINISTRO DE AGUA. Orden del Ministerio de Industria de Diciembre de 1975. (BOE 13-01-1976).

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA TUBERÍAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA. Orden del Ministerio de Obras Públicas de 28 de Julio de 1974. (BOE 02 y 03-10-1974).

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 4 "SALUBRIDAD", SUMINISTRO DE AGUA. Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB HS 5 "SALUBRIDAD", EVACUACIÓN DE AGUA. Real decreto 314/2006, 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).

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. Decreto 1027/2007, de 20 de julio. (BOE 29-0-07).

2.5. Instrumentos de pesaje

DIRECTIVA 90/384/CEE DEL CONSEJO, DE 20 DE JUNIO DE 1990, SOBRE LA APROXIMACIÓN DE LAS LEGISLACIONES DE LOS ESTADOS MIEMBROS RELATIVAS A LOS INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO.

ORDEN DE 24 DE NOVIEMBRE DE 1992 POR LA QUE SE REGULA EL CONTROL METROLÓGICO CEE DE LOS INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO. B.O.E. num. 303 publicado el 18/12/1992.

ORDEN DE 22 DE DICIEMBRE DE 1994 POR LA QUE SE REGULA EL CONTROL METROLÓGICO CEE DE LOS INSTRUMENTOS DE PESAJE DE FUNCIONAMIENTO NO AUTOMÁTICO. B.O.E. num. 2 publicado el 3/1/1995. Corrección de errores: BOE Nº 31 de 6/2/1995.

2.6. Aparatos a presión

DIRECTIVA DE EQUIPOS A PRESIÓN. MODIFICA EL Real Decreto 1244/79. Real Decreto 169/79. (BOE 31-06-1999).

REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. Real Decreto 1244/79 de abril de 1979. (BOE 29-05-1979).

MODIFICACIÓN DE LOS ARTÍCULOS 6, 9,19, 20 y 22 DEL REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN. Real Decreto 1504/1990, de 23 de noviembre. (B.O.E. 28-11-1990).

ARTÍCULOS VIGENTES DEL REGLAMENTO DE RECIPIENTES A PRESIÓN. Real Decreto 1443/69.

2.7. Audiovisuales/telecomunicaciones

INFRAESTRUCTURAS COMUNES EN LOS EDIFICIOS PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIONES. Real Decreto 1/1998, de 27 de febrero de 1998. (BOE 28-02-1998).

GENERAL DE TELECOMUNICACIONES. Ley 11/1998, de 24 de abril de 1998. (BOE 25-04-1998).

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

REGLAMENTO REGULADOR DE LAS INFRAESTRUCTURAS COMUNES DE TELECOMUNICACIONES PARA EL ACCESO A LOS SERVICIOS DE TELECOMUNICACIÓN EN EL INTERIOR DE LOS EDIFICIOS Y DE LA ACTIVIDAD DE INSTALACIÓN DE EQUIPOS Y SISTEMAS DE TELECOMUNICACIONES. Real Decreto 279/1999, de 22 de febrero de 1999. (BOE 09-03-1999).

2.8. Barreras arquitectónicas

MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS. Real Decreto 556/1.989 de 19 de Mayo del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 23-05-1989).

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. (B.O.E. 11-05-2007).

2.9. Basura

RESÍDUOS. LEY DE RESIDUOS. NORMAS REGULADORAS EN MATERIA 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).

2.10. Calefacción, climatización, ACS

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE CALEFACCIÓN, CLIMATIZACIÓN Y AGUA CALIENTE SANITARIA. Real Decreto 1.618/1.980 de la Presidencia del Gobierno. (BOE 06-08-1980).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE) Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS (ITC) Y SE CREA LA COMISIÓN ASESORA PARA INSTALACIONES TÉRMICAS DE 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 1.991. Consejería de Economía y Hacienda. Junta de Andalucía. (BOJA 23-04-1991 y 17-05-1991).

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).

2.11. 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 M. de Industria y Energía. (B.O.E. 14-02-1989).

DOCUMENTO BÁSICO SE-M "MADERA". Real Decreto 314/2006, de 17 de Marzo de 2006. (BOE 28-03-2006).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE PERFILES EXTRUÍDOS DE ALUMINIO Y SUS ALEACIONES Y SU HOMOLOGACIÓN. Real Decreto 2699/1985, de 27 de diciembre. (BOE 22-02-1986).

2.12. Casilleros postales

INSTALACIÓN DE CASILLEROS DOMICILIARIOS. Resolución de la dirección General de Correos y Telégrafos. Circular de la Jefatura General de Correos. (B.O. Correos 23-12-1971, 27-12-1971 y 05-06-1972).

2.13. 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 NORMAS UNE QUE FIGURAN 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 todo tipo de obras. (BOE 14-12-2006).

PROCEDIMIENTOS PARA LA APLICACIÓN DE LAS NORMA UNE-EN 197-2:2000 A LOS CEMENTOS NO SUJETOS AL MARCADO CE Y A LOS CENTROS DE DISTRIBUCIÓN DE CUALQUIER TIPO DE CEMENTO. (BOE 7-06-2006).

2.14. Combustibles

REGLAMENTO DE ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 Y MIE APQ-7. Real Decreto 379/2001 de 6 de abril de 2001 del Ministerio de Ciencia y Tecnología. (BOE 10-5-2001).

2.15. 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).

HOMOLOGACIÓN DE LOS "PRODUCTOS BITUMINOSOS PARA IMPERMEABILIZACIÓN DE CUBIERTAS EN LA EDIFICACIÓN". Orden 12 de marzo de 1986 del Ministerio de Industria. (BOE 22-03-1986).

2.16. 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 ELECTROTECNICO 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 ELECTROTECNICO 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-Dic-78. (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. R.D. 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.

2.17. 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).

2.18. Estructuras

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN, DB SE "SEGURIDAD ESTRUCTURAL". Real decreto 314/2006, de 17 de marzo de 2006. (BOE 28/03/2006).

FABRICACIÓN Y EMPLEO DE SISTEMAS DE FORJADO O ESTRUCTURAS PARA PISOS Y CUBIERTAS. Real Decreto 1630/1980 de 18 de Julio del MOPU.

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).

2.19. 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).

2.20. Estructuras de hormigón

INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE). Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre, del Ministerio de Fomento. (BOE 13-01-1999).

MODIFICACIÓN DE LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE. Real Decreto 996/99 de 11 de junio por el que se modifican el R.D. 1177/1992 de 2 de octubre, por el que se reestructura la comisión permanente de hormigón y el R.D. 2661/1998 de 11 de diciembre.

INSTRUCCIÓN PARA LA FABRICACIÓN Y SUMINISTRO DE HORMIGÓN PREPARADO EH-PRE-72. Orden de la Presidencia del Gobierno de 5 de Mayo de 1972. (BOE 11 y 26-05-1972).

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ARMADO O PRETENSADO EF-96. Real Decreto 2608/1996 del Ministerio de Fomento. (BOE 22-01-1997).

INSTRUCCIÓN PARA EL PROYECTO Y LA EJECUCIÓN DE FORJADOS UNIDIRECCIONALES DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL REALIZADOS CON ELEMENTOS PREFABRICADOS (EFHE). Real Decreto 642/2002, de 5 de julio de 2002. (BOE 6/08/2002).

2.21. 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).

NORMA BÁSICA DE LA EDIFICACIÓN NBE FL-90. MUROS RESISTENTES DE FABRICA DE LADRILLO. Real Decreto 1.723/1.990 del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo. (BOE 04-01-1991)

PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES PARA LA RECEPCIÓN DE LADRILLOS CERÁMICOS EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RL-88. Orden del Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo de 27 de Julio de 1.988. (BOE 27-07-1988).

PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA LA RECEPCIÓN DE BLOQUES DE HORMIGÓN EN LAS OBRAS DE CONSTRUCCIÓN RB-90. Orden de 4 de Julio de 1.991 del Ministerio de obras Públicas y Urbanismo. (BOE 11-07-1990).

2.22. Medio ambiente

GESTION INTEGRADA DE LA CALIDAD AMBIENTAL. Ley 7/2007, de 9 de julio. (BOJA 20-07-07).

PROTECCIÓN AMBIENTAL. Ley 7/94 de 18 de mayo (BOJA 31-05-94).

REGLAMENTO DE CALIFICACIÓN AMBIENTAL. Decreto 297/95 de la Junta de Andalucía de 19 de diciembre (BOJA 11-01-96).

PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Ley 38/1972 de 22 de Diciembre (BOE 26 y 30-12-1972).

DESARROLLO DE LA LEY DE PROTECCIÓN DEL AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Decreto 833/1975 de 6 de Febrero (BOE 22-04-1975 y rectificado en 09-06-1975) y Real Decreto 547/1979 del Ministerio de Industria y Energía (BOE 23-03-1979).

APLICACIÓN DEL ARTÍCULO 11 DE LA LEY 38/1972 DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO. Real Decreto 2512/1978 de la Presidencia del Gobierno (BOE 28-10-1978).

REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AIRE. Decreto 74/96 de la Junta de Andalucía de 20 de febrero (BOJA 07-03-96).

DESARROLLO DEL REGLAMENTO DE CALIDAD DEL AIRE EN MATERIA DE MEDICIÓN, EVALUACIÓN Y VALORACIÓN DE RUIDOS Y VIBRACIONES. Orden de la Consejería de Industria de 23 de febrero de 1996 (BOJA 07-03-96).

REGLAMENTO DE INFORME AMBIENTAL. Decreto 153/96 de la Junta de Andalucía de 30 de abril (BOJA 18-06-96).

REGLAMENTO DE ACTIVIDADES MOLESTAS, INSALUBRES, NOCIVAS Y PELIGROSAS E INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS. Capítulo III. Decreto 2414/1961 de 30 de Noviembre de la Presidencia de Gobierno. (BOE 07-12-1971, 07-03-1962 y 02-04-1963).

PROTECCIÓN DE AGUAS CONTRA LA CONTAMINACIÓN PRODUCIDA POR LOS NITRATOS PROCEDENTES DE FUENTES AGRARIAS. Real Decreto 261/96 de 16 de febrero (BOE 11-03-96).

ORDEN DE 3 DE SEPTIEMBRE DE 1998, POR LA QUE SE APRUEBA EL MODELO TIPO DE ORDENANZA MUNICIPAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE CONTRA LOS RUIDOS Y VIBRACIONES. BOJA num. 105 de fecha 17 de septiembre de 1998.

2.23. 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).

REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS. Real Decreto 1942/1993, de 5 de Noviembre, del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 14-12-1993).

NORMAS DE PROCEDIMIENTO Y DESARROLLO DEL REAL DECRETO 1942/1993, de 5 de noviembre por el que se aprueba el reglamento de instalaciones de protección contra incendios y se revisa el anexo I y los apéndices del mismo. Orden, de 16 de abril, del Ministerio de Industria y Energía. (BOE 28-04-1998).

2.24. Seguridad e higiene en el trabajo

ORDENANZA GENERAL DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO. Orden del Ministerio de Trabajo de 9 de Marzo de 1971. (BOE 16 y 17-03-1971).

ORDENANZA DEL TRABAJO PARA LAS INDUSTRIAS DE LA CONSTRUCCION, VIDRIO Y CERAMICA (CAP. XVI). Orden 28/8/1970 de 28 de agosto. (BOE 5-07-1970).

REGLAMENTO DE SEGURIDAD E HIGIENE DEL TRABAJO EN LA INDUSTRIA DE LA CONSTRUCCIÓN. Orden del Ministerio de Trabajo de 20 de Mayo de 1952. (BOE 15-06-1952 y modificado en 22-12-1953).

INCLUSIÓN OBLIGATORIA DE UN ESTUDIO DE SEGURIDAD E HIGIENE EN EL TRABAJO EN LOS PROYECTOS DE EDIFICACIÓN Y OBRAS PÚBLICAS. Real Decreto 555/1.986 de 21 de Febrero del Ministerio de Trabajo. (BOE 21-03-1986 y 27-09-1986).

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. (BOE 25-10-1997).

RIESGOS LABORALES.Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.

PREVENCIÓN DE RIESGOS LABORALES. Real Decreto 171/2004 de 30 de enero, de Prevención de Riesgos Laborales por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de riesgos Laborales. (BOE 31-01-2004).

RIESGOS LABORALES.Ley 54/2003, de 12 de Diciembre de la Jefatura del Estado. Modifica algunos artículos de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Riesgos Laborales. (B.O.E.:13.12.2003).

2.25. 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).

2.26. Vidrios

CONDICIONES TÉCNICAS PARA EL VIDRIO CRISTAL. Real Decreto 168/88 de 26 de Febrero de 1.988. 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).

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LOS TIPOS DE BLINDAJES TRANSPARENTES O TRANSLUCIDOS Y SU HOMOLOGACIÓN. Orden de 13 de marzo. (BOE 08-04-1986).

2.27. 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 1.985 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).

3. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

3.1. Páginas Web

- ✓ Boletín Oficial del Estado, (www.boe.es).
- ✓ Junta de Andalucía, (www.juntadeandalucia.es).
- ✓ Portal de búsqueda Google. (www.google.es)

Anejo Nº 2

Proceso productivo

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	45
2. PROCESO A REALIZAR	45
3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO	45
3.1. Recepción de la materia prima	45
3.2. Descarga y clasificación	46
3.3. Manipulación de la madera para obtener el producto deseado	46
3.4. Almacenaje del producto acabado	47
3.5. Entrega del producto acabado	47
4. DISTRIBUCIÓN DE LAS AREAS	48
5. MAQUINARIA NECESARIA	48
5.1. Compresor	48
5.2. Retestadora	49
5.3. Cortadora de tacos	49
5.4. Mesa manual para pallets de tacos	50
6. NECESIDADES DE PERSONAL	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Proceso genérico de una carpintería de muebles de madera</i>	45
Figura 2. <i>Llegada del camión al almacén de materia prima</i>	46
Figura 3. <i>Manipulación de la madera</i>	47
Figura 4. <i>Pallets almacenados</i>	47
Figura 5. <i>Compresor</i>	48
Figura 6. <i>Retestadora</i>	49
Figura 7. <i>Cortadora de tacos</i>	50
Figura 8. <i>Mesa manual para pallets de tacos</i>	50

1. INTRODUCCIÓN

El objeto de este documento es la descripción detallada del proceso de la actividad a desarrollar, que consistirá en adquirir en una maderera la materia prima necesaria para trabajar y tras su clasificación y posterior manipulado hasta lograr el producto deseado, sea de nuevo almacenada hasta su posterior envío a su destino final.

2. PROCESO A REALIZAR

Las principales operaciones a realizar quedan reflejadas en el siguiente diagrama de flujo.

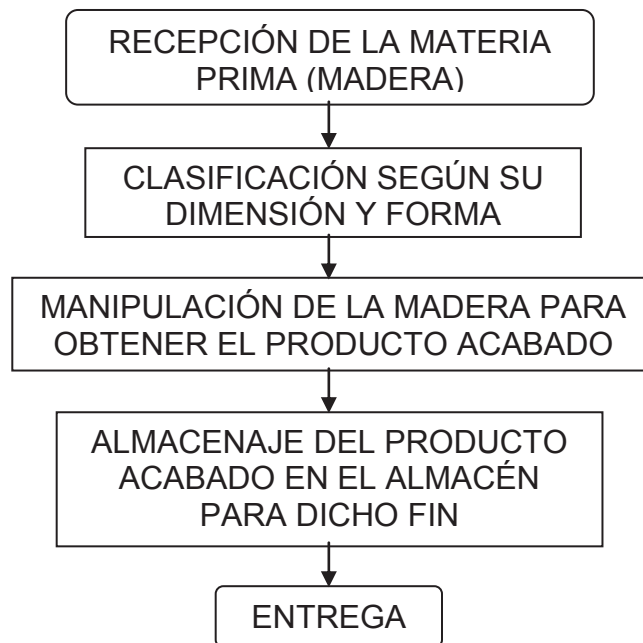


Figura 1. Proceso genérico de una carpintería de muebles de madera.

El principal objetivo es conseguir una mayor productividad de calidad para así poder afianzar la industria en el mercado provincial. En definitiva se busca la apertura de un hueco en el mercado y la creación de una imagen de calidad.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROCESO

El proceso queda totalmente definido en las siguientes fases:

3.1. Recepción de la materia prima.

La madera es transportada hasta la fábrica en camiones procedentes de madereras o aserraderos. Tras una breve inspección visual para comprobar si el envío es el correcto, se procede a descargarlo en el almacén para materia prima.



Figura 2. Llegada del camión al almacén de materia prima.

3.2. Descarga y clasificación.

La madera se almacena en distintas zonas según sus dimensiones y formas.

En una primera selección, la carga del camión queda separada en tableros, tablas y listones. Según la discriminación recién mencionada, cada uno de ellos ocupa una parte del almacén y a su vez dentro de cada uno de los grupos, se separan según las dimensiones que poseen.

3.3. Manipulación de la madera para obtener el producto deseado.

Esta fase es más amplia, debido a que la fabricación de los pallets requerirá varios procesos con diferentes tipos de madera, aunque hay que señalar que es un proceso muy automático ya que siempre se siguen los mismos pasos.

Lo que tenemos claro es que desde que las piezas de madera que son necesarias para la elaboración del producto abandonan el almacén de materia prima, estas sufren una serie de modificaciones efectuadas por las siguientes máquinas que se encuentran en la industria:

- Compresor.
- Retestadora.
- Cortadora de tacos.
- Mesa manual para la fabricación de pallets de tacos.
- Y demás herramientas de mano.

También hay que mencionar que una vez se termina de procesar la madera, esta recibe un tratamiento para que no se deteriore con el tiempo, mantenga sus propiedades y quede con un mejor acabado, ya sea a base de aceites, barnices, lacas....



Figura 3. Manipulación de la madera.

3.4. Almacenaje del producto acabado.

Concluido el proceso de fabricación, el producto final es almacenado en el almacén para dicho fin, donde será embalado y precintado para no sufrir ningún desperfecto ni durante su estancia en dicho almacén, ni durante su transporte hasta su lugar de destino.

Dicho almacenaje se efectuará de la forma más óptima posible para evitar tropiezos ni impactos contra dichos objetos, e intentando que ocupen el menor espacio posible.



Figura 4. Pallets almacenados.

Todo el proceso se lleva a cabo con personal cualificado y maquinaria industrial pesada guardando un especial escrúpulo en medidas de seguridad y previsión de riesgos laborales.

3.5. Entrega del producto acabado.

Cuando esté estipulado, un camión de la empresa accederá al almacén de productos acabados y realizará una carga de los elementos que vayan a ser distribuidos a sus puntos de destino, extremando las precauciones para evitar daños tanto a la mercancía como al propio personal que trabaja en la industria.

4. DISTRIBUCIÓN DE LAS AREAS

En el Documento Nº 2 Planos se presenta de forma detallada la distribución en planta de la industria proyectada.

5. MAQUINARIA NECESARIA

En este apartado se detalla la maquinaria necesaria para dicha industria.

CANTIDAD	DESCRIPCIÓN
1	Compresor.
1	Retestadora.
2	Cortadora de tacos.
4	Mesas manuales.

Tabla 1. Maquinaria necesaria.

5.1. Compresor.

Un compresor es una máquina de fluido que está construida para aumentar la presión y desplazar cierto tipo de fluidos llamados compresibles, tal como lo son los gases y los vapores. Esto se realiza a través de un intercambio de energía entre la máquina y el fluido en el cual el trabajo ejercido por el compresor es transferido a la sustancia que pasa por él convirtiéndose en energía de flujo, aumentando su presión y energía cinética impulsándola a fluir.



Figura 5. Compresor.

Características principales:

- Potencia motor: 1800 W
- Capacidad de tanque: 100 litros.
- Rpm: 2800.
- Cauda de aire: 196 l/min.
- Presión máxima de trabajo 8 bar.
- Medidas de la máquina: 1000 x 400 x 300 mm.
- Peso: 40 kg.

5.2. Retestadora.

Una Retestadora es una máquina utilizada para realizar mecanizados mediante el movimiento de una herramienta de varios filos de corte denominados discos.



Figura 6. Retestadora 3 discos.

Principales Características:

- Potencia motor: 3500 W
- Diámetro máximo de disco (min - máx): 200 - 500 mm.
- Espesor del disco (min - máx): 1.5 - 3.5 mm.
- Alto máximo de corte: 170 mm.
- Rpm: 4600 disco 200mm; 3500 disco 500mm.
- Medidas máquina: 2245 x 4100 x 2000 mm.
- Peso: 2000 kg.

5.3. Cortadora de tacos.

La Cortadora de tacos es una sierra que se emplea para cortar los tacos que posteriormente serán clavados como soportes de los tableros del pallet.

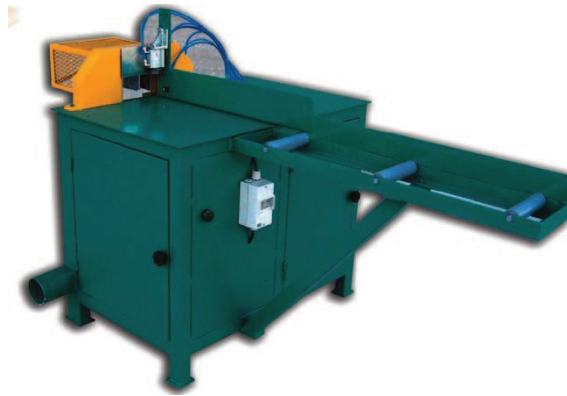


Figura 7. Cortadora de tacos.

Características principales:

- Potencia del motor: 2000 W
- Capacidad de corte: 20 – 40 tacos/min.
- Rpm: 3000
- Medidas de la máquina: 600 x 800 x 1200 mm.
- Peso: 600 kg.

5.4. Mesa manual.

Es una máquina muy utilizada en la fabricación de pallets, ya que sirve como soporte para los tableros y los tacos y así ser clavados. Una vez clavado uno de los lados, se acciona la mesa para poder mover el pallet y clavar el reverso de éste.

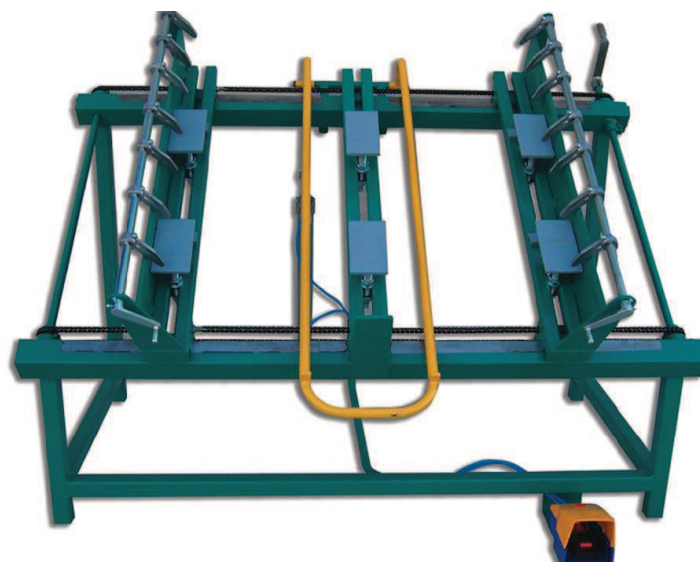


Figura 8. Mesa manual.

Principales características:

- Potencia motor: 1700 W
- Medidas máquina: 1100 x 2000 x 1.050 mm.
- Peso: 475 kg.

6. NECESIDADES DE PERSONAL

Las funciones de índole administrativo recaerán en las siguientes figuras que a continuación se exponen:

- ✓ *Director Gerente*, con capacidad para actuar con plenos poderes y responsabilidad para resolver la gestión diaria de la empresa. Se pretende que sea Ingeniero Técnico Industrial.
- ✓ *Secretarios de oficina*, recepcionar, clasificar, sistematizar, registrar, distribuir y archivar la documentación clasificada de la oficina.

Las labores del proceso productivo recaen sobre las siguientes figuras a continuación detalladas en cada uno de su campo:

Manipulación de la maquinaria instalada en la fábrica:

En este campo se situarán 4 operarios, los cuales deberán conocer el funcionamiento de las siguientes máquinas debido a que en cualquier momento pueden necesitar utilizarlas para desempeñar su trabajo y por lo tanto deben de ir rotándose los puestos de trabajo:

- Retestadora.
- Cortadora de tacos.
- Mesa manual.

Manipulación de la madera en el almacén:

Será necesario 1 operario para la clasificación y manipulación de la madera, ya sea en el almacén de materia prima, donde deberán clasificar y organizar los tableros, listones, tablas y demás elementos recibidos, o en el almacén de productos acabados, donde deberán realizar la labor de precintar y almacenar de la mejor forma posible los elementos ya fabricados.

Transporte:

Se contratará un operario que se encargará tanto de transportar la materia prima desde el camión de abastecimiento hasta el almacén de materia prima, como de desplazarse por la nave llevando la madera a los distintos puestos de trabajo.

Anejo Nº 3

Análisis ambiental

ÍNDICE

1. NORMATIVA VIGENTE	56
1.1. Normativa ambiental vigente	56
1.2. Otras normativas	56
2. INSTRUMENTOS DE PREVENCIÓN Y CONTROL AMBIENTAL	56
2.1. Disposiciones generales	56
2.2. Prevención y control ambiental	56
2.2.1. Calificación ambiental	56
2.2.1.1. Objetivos	57
2.2.1.2. Competencias	57
2.2.1.3. Procedimiento	57
2.2.1.4. Puesta en marcha	57
3. ANÁLISIS AMBIENTAL	57
3.1. Identificación de la actuación	58
3.1.1. Características generales	58
3.1.2. Localización	58
3.2. Caracterización ambiental del entorno	58
3.2.1. Condiciones climáticas	58
3.2.2. Geomorfología, geología, litología y suelo	59
3.2.3. Paisaje	60
3.2.4. Vegetación	60
3.2.5. Fauna	61
3.2.5.1. Mamíferos	61
3.2.5.2. Aves	62
3.2.5.3. Reptiles	65
3.2.5.4. Anfibios	66
3.2.6. Aguas	66
3.2.7. Áreas ambientales sensibles	66
3.2.8. Recursos naturales a eliminar	66
3.3. Impactos derivados de la actuación y medidas	67
3.3.1. Fase de ejecución de obras	67
3.3.2. Fase de actividad	67
3.3.2.1. Ruidos y vibraciones	67
3.3.2.2. Emisiones a la atmósfera	67

3.3.2.3. Generación, almacenamiento y eliminación de residuos	67
3.4. Identificación de la incidencia ambiental	68
3.4.1. Incidencia sobre el entorno territorial	68
3.4.1.1. Erosión	68
3.4.1.2. Degradación del suelo	68
3.4.1.3. Ecosistema forestal	68
3.4.2. Incidencia sobre el medio atmosférico	68
3.4.3. Incidencia sobre el medio hídrico	68
3.5. Programa de seguimiento y control	68
3.5.1. Objetivos	69
3.5.2. Medidas	69
3.6. Otros requisitos	69
3.6.1. Resumen no técnico de la información aportada	69
3.6.2. Responsable de la elaboración del proyecto	70
4. CONTROL VOLUNTARIO Y DISTINTIVO DE CALIDAD AMBIENTAL	70
4.1. Requisitos	70
4.2. Registro y publicidad	71
5. IMÁGENES DE LA PARCELA	71
6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	72
6.1. Bibliografía	72

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Vegetación típica de la zona	61
Figura 2. Especies de mamíferos	62
Figura 3. Especies de aves (1)	63
Figura 4. Especies de aves (2)	64
Figura 5. Especies de aves (3)	65
Figura 6. Especies de reptiles	65
Figura 7. Especies de anfibios	66
Figura 8. Imagen parcela (1)	71
Figura 9. Imagen parcela (2)	72

1. NORMATIVA VIGENTE

1.1. Normativa ambiental vigente

El presente proyecto se pretende desarrollar en la Comunidad Autónoma de Andalucía, siéndole por tanto de aplicación la legislación ambiental vigente de dicha comunidad.

✓ Ley 7/2007, de 9 de julio, de Gestión Integrada de la Calidad Ambiental (BOJA nº 143 de 20-07-2007).

1.2. Otras normativas

El proyecto se inscribirá en la Consejería de Agricultura, Pesca y Alimentación cumpliendo todos los requisitos mínimos del grupo, categoría y modalidad a la que pertenece.

Además se tendrán en cuenta otros aspectos ambientales contemplados en las normativas sectoriales y de planeamiento territorial, expuestas en el Anejo Nº 1, "Normativa general de obligado cumplimiento".

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).
- ✓ Las autorizaciones de control de la contaminación ambiental.

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 esta sometida a calificación

ambiental "CA", ya que no se dan de forma simultánea las siguientes circunstancias para que fuera autorización ambiental unificada "AAU":

- 1ª. Que esté situada fuera de polígonos industriales.
- 2ª. Que se encuentre a menos de 500 metros de una zona residencial.
- 3ª. Que ocupe una superficie superior a 1 hectárea.

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.

2.2.1.1. 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.

2.2.1.2. Competencias

Es competencia del Ayuntamiento de Viator 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.

2.2.1.3. 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.

2.2.1.4. 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 fábrica de pallets y embalajes de madera situada en la provincia de Almería a petición de Francisco José Salinas Ruiz con DNI: 12345267A, domiciliado en Calle Trinquete N°5, Almería.

El objetivo del presente documento es cumplir, por un lado, con los requerimientos establecidos por el Ayto. de Almería y demás administraciones para la obtención de la licencia municipal de obras y actividades, y por otro, acreditar las directrices del proyecto en cuanto al respeto medioambiental.

3.1. Identificación de la actuación

3.1.1. Características generales

El objeto de la actividad que se pretende consistirá en la creación de muebles, puertas, ventanas y otros enseres de madera y su posterior venta y traslado hasta su lugar de destino.

La actuación prevista se basa en la creación de una nave en el terreno correspondiente para poder albergar dichas instalaciones.

3.1.2. Localización

La industria proyectada quedará situada en la parcela 0840045FJ911S del Polígono Industrial "Sector 20", en la provincia de Almería. Se trata de una parcela aislada, delimitada en su periferia por calles y otras parcelas construidas.

En el Documento Nº 2 Planos de este proyecto quedan definidos la situación y el emplazamiento de los terrenos afectados.

3.2. Caracterización ambiental del entorno

3.2.1. Condiciones climáticas

En una visión general, la provincia de Almería está situada entre los paralelos 36º 40' y 38º 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, un total de 3000. La temperatura media anual es de 18/19 ºC, 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.

Temperaturas	Primavera	Verano	Otoño	Invierno
Media Max.	19,8 ºC	27,6 ºC	23 ºC	16,1 ºC
Media Min.	12,7 ºC	20,5 ºC	15,9ºC	8,8 ºC

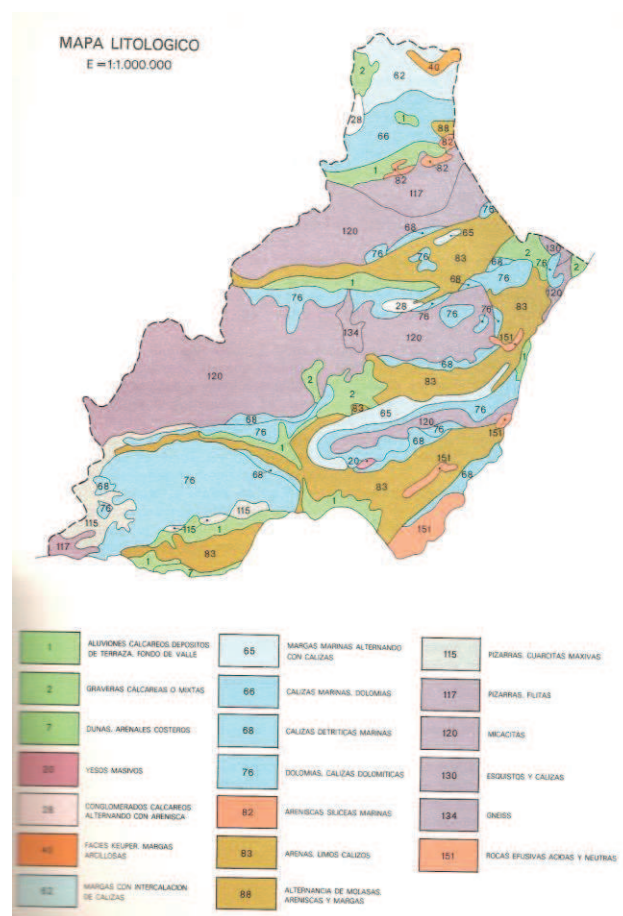
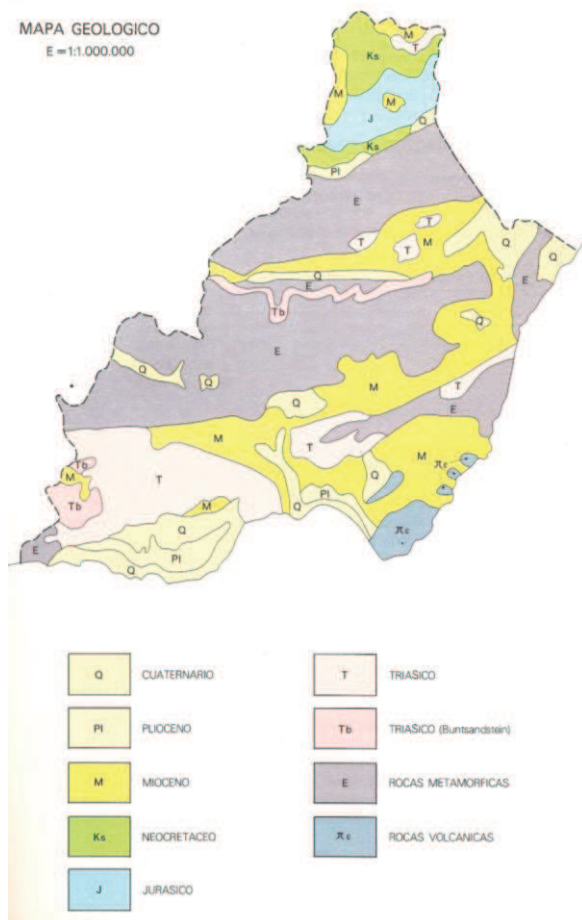
✓ Longitud: 2º 38' W

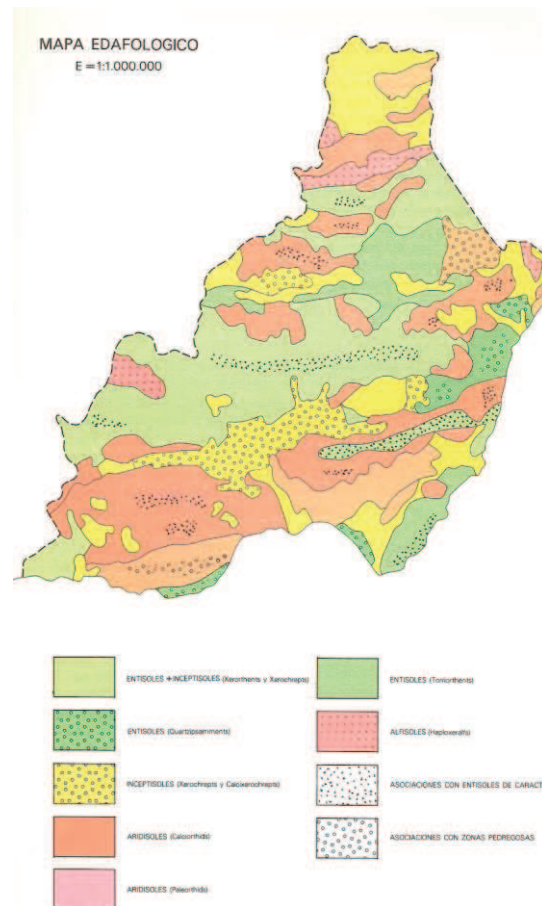
✓ Latitud: 36º 85' N

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 levantino.

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

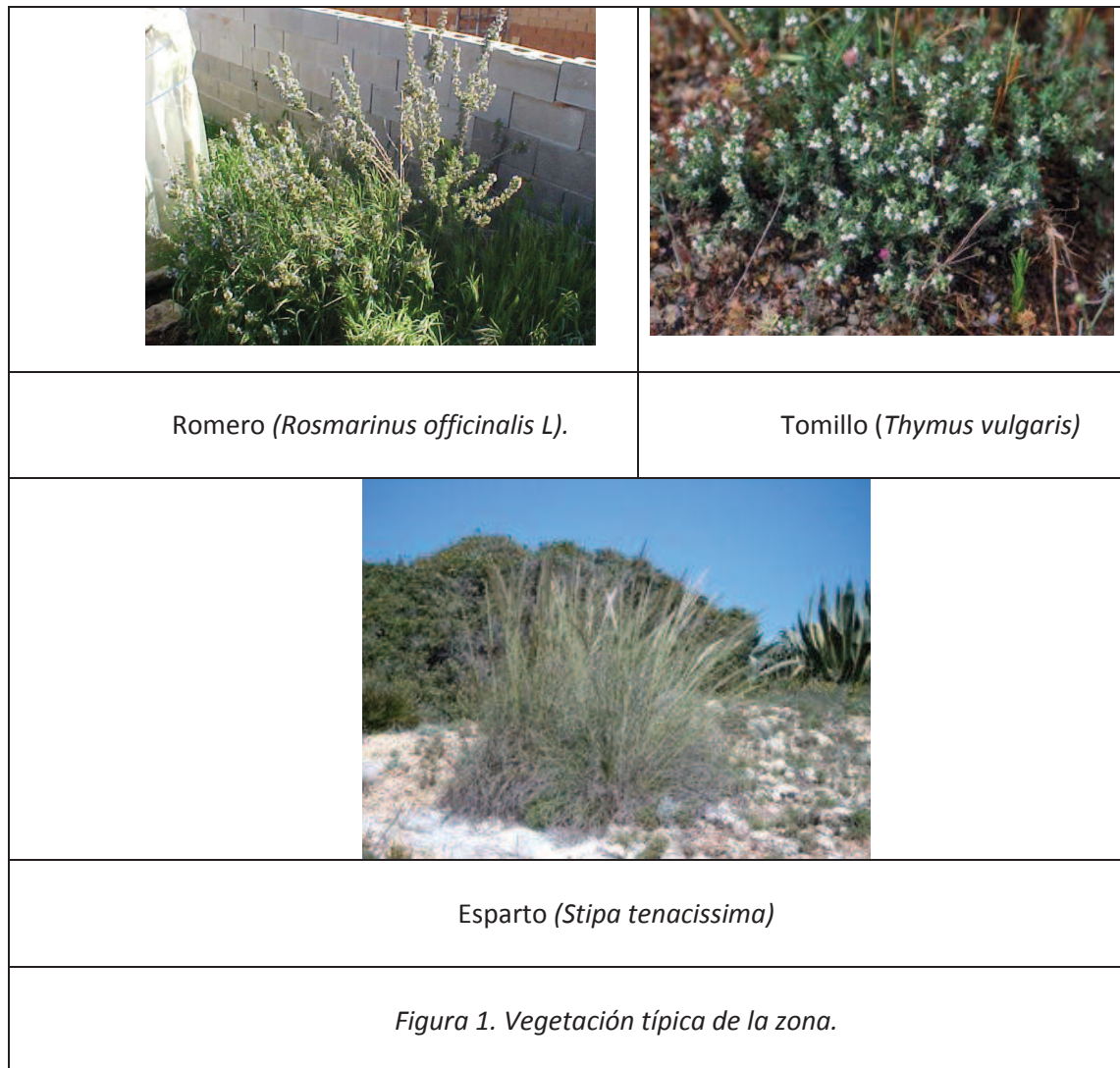
Desde el punto de vista paisajístico, no se produce ninguna afección importante.

3.2.4. Vegetación

La vegetación de la zona se presenta como típicamente mediterránea, propia del sudeste 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 son:

- ✓ Romero (*Rosmarinus officinalis* L.).
- ✓ Tomillo (*Thymus vulgaris* L.)
- ✓ Esparto (*Stipa tenacissima* L.)

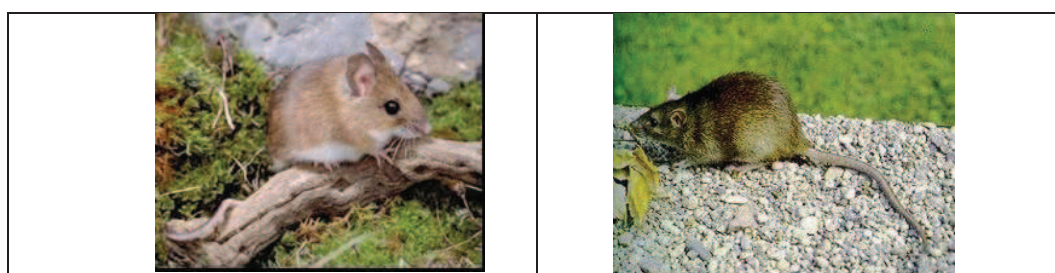






3.2.5. Fauna

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 el área de estudio es la que se presenta a continuación.





3.2.5.1. Mamíferos









<p>Ratón de campo (<i>Sylvaeumus sylvaticus</i>).</p>	<p>Rata campestre (<i>Rattus rattus</i>).</p>
	
<p>Conejo común (<i>Oryctolagus cuniculus</i>)</p>	<p>Liebre común (<i>Lepus europaeus</i>).</p>
	
<p>Zorro (<i>Vulpes vulpes</i>)</p>	<p>Murciélago común (<i>Pipistellus pipistellus</i>)</p>
<p>Figura 2. Especies de mamíferos.</p>	



3.2.5.2. Aves


	
<p>Gorrión común (<i>Passes domesticus</i>).</p>	<p>Verdecillo (<i>Serinus serinus</i>).</p>

	
<p>Gogujada común (<i>Galerida cristata</i>).</p>	<p>Pardillo común (<i>Carduelis cannabina</i>).</p>
	
<p>Mosquitero ibérico (<i>Phylloscopus breinii</i>).</p>	<p>Colirrojo tizón (<i>Phoenicurus ochruros</i>).</p>
<p>Figura 3. Especies de aves (1).</p>	




	
<p>Abubilla (<i>Upupa epops</i>).</p>	<p>Mochuelo común (<i>Atene noctua</i>).</p>

	
<p>Chotacabras pardo (<i>Caprimulgus ruficollis</i>).</p>	<p>Alcaudón común (<i>Lanas senador</i>).</p>
	
<p>Alcaudón Real Meridional (<i>Lanas meridionalis</i>).</p>	<p>Tarabilla común (<i>Saxicola torquata</i>).</p>
<p>Figura 4. Especies de aves (2).</p>	

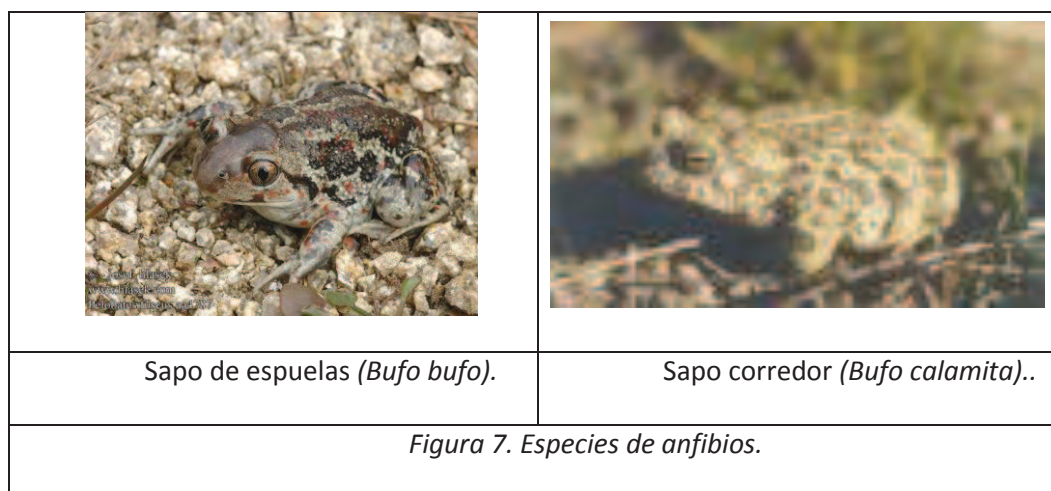
	
<p>Collalba rubia (<i>Oenanthe hispanica</i>).</p>	<p>Verderón (<i>Carduelis chloris</i>).</p>


<p><i>Graja (Corvus frugilegus)</i></p>
<p><i>Figura 5. Especies de aves (3).</i></p>

3.2.5.3. Reptiles

	
<p><i>Culebra bastarda (Malpolon monspessulanus).</i></p>	<p><i>Lagarto ocelado (Lacerta lepida).</i></p>
	
<p><i>Lagartija colilarga (Psammmodromus alqirus).</i></p>	
<p><i>Figura 6. Especies de reptiles.</i></p>	

3.2.5.4. Anfibios



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.

3.2.6. Aguas

Se han obtenido los permisos previos vinculantes por parte de Comisaría de Aguas perteneciente, hoy en día, a la Agencia Andaluza del Agua de la Consejería de Medio Ambiente de la Junta de Andalucía.

El abastecimiento de la industria, se realizará a través de la red de la comunidad de agua potable.

En el informe geotécnico no se ha encontrado el nivel freático, situándolo por debajo de los 10 m de profundidad, profundidad mucho mayor a la alcanzada por el sistema de cimentación.

3.2.7. Áreas ambientales sensibles

Como zonas más sensibles y cercanas, desde el punto de vista ambiental, se podría destacar los Lugares de Interés Comunitario (LIC) situados parte de ellos en la falda de Sierra Alhamilla. Más allá, estaría el Parque Natural de Cabo de Gata-Níjar.

En principio, la actividad no afectaría a estas zonas.

3.2.8. Recursos naturales a eliminar

No se eliminarán ningún tipo de recurso natural.

3.3. Impactos derivados de la actuación y medidas

3.3.1. Fase de ejecución de obras

La construcción 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 se producirán residuos como sacos de papel, cartón, plásticos 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 originen 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

3.3.2.1. Ruidos y vibraciones

La actividad en cuestión se califica como no molesta en función de los ruidos que puede producir, aplicándose, a pesar de ello, las medidas correctoras necesarias para que el nivel sonoro transmitido a las zonas colindantes sea mínimo y ajustado a ley. Por otra parte, al quedar la industria suficientemente 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.

No obstante, y teniendo en cuenta que el lugar donde se emplazarán las instalaciones, así como que la actividad se desarrolla en horario de día, así como a las características de la maquinaria empleada, no se superará en ningún momento los niveles límite de emisión de ruidos en el exterior de la edificación establecidos por el Decreto 326/2003, de 25 de Noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de protección contra contaminación acústica, que considerando la zona como actividad industrial, son de 70 dBA en horario día.

3.3.2.2. Emisiones a la atmósfera

La actividad no generará ninguna emisión importante que pueda dañar la atmósfera.

3.3.2.3. Generación, almacenamiento y eliminación de residuos

La actividad generará los siguientes residuos:

✓ *Aguas fecales:* Las cuales no generarán impacto sobre el medio, ya que éstas se dirigirán hacia el pozo estanco.

✓ *Basura:* Para la misma 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 Viator, previo contrato establecido con la empresa que presta estos servicios.

✓ *Cartón y envases:* Se tiene prevista la colocación de contenedores especiales para su reciclado. La recogida la realiza la empresa especializada en éste.

En ésta actividad no se producen residuos distintos a los apuntados en el apartado anterior, los cuales no constituirán en ningún caso un almacenamiento como tal, habida cuenta de su retirada periódica que será gestionada tal y como quedó señalado en dicho punto. Estos residuos serán recogidos por un gestor autorizado.

3.4. Identificación de la incidencia ambiental

3.4.1. Incidencia sobre el entorno territorial

3.4.1.1. Erosión

✓ *Por lluvia:* este tipo de erosión no se verá aumentada por la actuación, ya que no se realizarán 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.

✓ *Por viento:* No afectará al estar urbanizada la parcela.

3.4.1.2. Degradación del suelo

No afectará por estar urbanizada la parcela.

3.4.1.3. 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. Incidencia sobre el medio atmosférico

Sobre el medio atmosférico la incidencia es prácticamente nula.

3.4.3. Incidencia 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 municipal de agua potable del Municipio de Viator.

3.5. Programa de seguimiento y control

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, geomorfológicos, 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

- ✓ 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 maquina.
- ✓ 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.
- ✓ Control, seguimiento y clausura de los posibles vertederos incontrolados que puedan surgir como consecuencia de la actividad.
- ✓ Control y seguimiento de las zonas ajardinadas de la parcela.
- ✓ Se establecerán contenedores especiales para el reciclado de los residuos procedentes del proceso.

3.6. Otros requisitos

3.6.1. Resumen no técnico de la información aportada

El presente proyecto corresponde al diseño y construcción de una planta de carpintería de muebles de madera.

Este tipo de industria favorece el desarrollo de la industria y genera puestos de trabajo fijos y temporales, si la producción así lo requiere, con lo que aumenta la renta per cápita de los habitantes de la zona y una mejora del poder adquisitivo de los mismos.

La implantación de dicha industria no supone un impacto importante en la flora, fauna o cualquier otro recurso natural. Además, la zona donde está localizado 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, tránsito de camiones, etc.

Mientras que de la fase de explotación (o funcionamiento), las acciones a considerar están encabezadas por la producción de residuos sólidos, tránsito de vehículos, emisiones y ruidos.

Como consecuencia se establecen las condiciones correctoras y protectoras enunciadas anteriormente, así como el programa de seguimiento y control.

3.6.2. Responsable de la elaboración del proyecto

- ✓ Alumno: Francisco José Salinas Ruiz.

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 el, 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 han 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 7/2007.
- ✓ 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 publicitar dicho distintivo al objeto de informar a los ciudadanos.

5. IMÁGENES DE LA PARCELA



Figura 8. Imagen parcela (1)

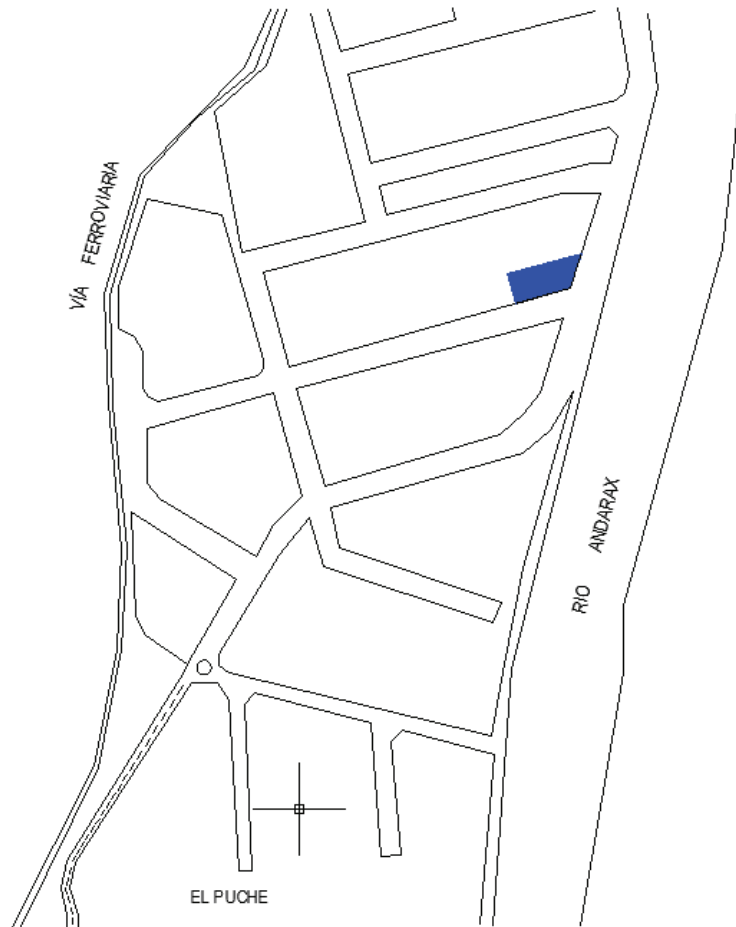


Figura 9. Imagen parcela (2)

6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

6.1. Bibliografía

- ✓ Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. *Evaluación de recursos agrarios*.
- ✓ Portal web google, <http://maps.google.es/maps?hl=es&tab=wl>

Anejo Nº 4

Informe geotécnico

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	77
2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO	77
3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	77
4. INFORMACIÓN PREVIA	78
4.1. Del terreno a reconocer	78
4.2. Del edificio a cimentar	78
4.3. De las edificaciones situadas a menos de 50 m	78
5. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN	79
5.1. Número de puntos a reconocer	79
5.2. Profundidad a alcanzar en cada punto	81
5.3. Situación de los puntos en la superficie del terreno	81
6. TRABAJOS REALIZADOS	82
6.1. Reconocimiento "In situ" del terreno	82
6.2. Geología local y regional	82
6.3. Toma de muestras	82
6.4. Sondeo mecánico a rotación	83
6.4.1. Muestras inalteradas	84
6.4.2. Ensayos SPT	84
6.4.3. Resultados	84
6.5. Ensayos de penetración dinámica	85
6.5.1. Tipo de ensayo	85
6.5.2. Resultados del ensayo	86
6.6. Ensayos de laboratorio	86
7. PERFIL DEL TERRENO	88
8. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO	88
8.1. Ensayos de estado y clasificación	88
8.2. Expansividad del terreno	89
8.3. Determinación de la compacidad o consistencia	89
8.4. Nivel freático	89
8.5. Agresividad	89
8.6. Acciones sísmicas	90
8.7. Tensión admisible y asentamientos del terreno	90
8.8. Ripabilidad	90

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	90
10. INSPECCIÓN EN OBRA	91
11. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	91
11.1. Bibliografía	91

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tipo de construcción _____	79
Tabla 2. Tipo de terreno _____	80
Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas _____	80
Tabla 4. Área por prueba según el método de triangulación del terreno _____	81
Tabla 5. Sondeos mínimos y % sustitución pruebas continuas de penetración _____	81
Tabla 6. Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio _____	83
Tabla 7. Densidad según el número de golpes _____	84
Tabla 8. Sondeos realizados _____	84
Tabla 9. Ensayos SPT y muestras obtenidas _____	85
Tabla 10. Resultado penetrómetro _____	86
Tabla 11. Número orientativo de determinaciones "in situ" o ensayos de laboratorio para superficies de estudio de hasta 2 000 m ² _____	87
Tabla 12. Ensayos de laboratorio _____	87
Tabla 13. Resumen de los parámetros geotécnicos _____	88
Tabla 14. Clasificación del potencial de expansión _____	89

1. INTRODUCCIÓN

La Norma EHE establece la obligatoriedad de incluir un Estudio Geotécnico de la zona donde se ubiquen proyectos en los que se realizan obras de hormigón estructural. Debido a la cimentación necesaria, la actividad propuesta cumple con esta premisa. Asimismo el conocimiento de las características resistentes del terreno nos proporciona elementos de juicio para determinar la idoneidad de las estructuras proyectadas.

Los trabajos de investigación geotécnica presentados en este documento se han realizado siguiendo la sistemática y uso de las indicaciones metodológicas documentadas en el Código Técnico de la Edificación (CTE, Apartado DB SE-C: Seguridad Estructural-Cimientos), la Normativa EHE para Hormigones y la Normativa Sismo-resistente actualizada.

2. OBJETIVOS DEL ESTUDIO

Los objetivos propuestos por el estudio geotécnico para la estabilidad general de la obra y la interconexión con el terreno donde se aposentara la presente construcción son:

- ✓ Definición de las características geotécnicas del terreno susceptible de ser afectado por la cimentación, según la prospección solicitada.
- ✓ Tipología de la cimentación más adecuada.
- ✓ Presiones admisibles en las cotas de soporte.
- ✓ Condicionantes de la excavación.
- ✓ Detección, medida y registro del nivel freático, si se da el caso.
- ✓ Estado sismorresistente del terreno.
- ✓ Recomendaciones constructivas.
- ✓ Asientos esperados.
- ✓ Cementos especiales.

El objeto del Informe Geotécnico es el ayudar a enfocar el cálculo de los cimientos del presente proyecto de construcción.

En el presente informe se recopila la información previa disponible así como todos los trabajos realizados en campo, los datos obtenidos y características del terreno, que de los mismos se deducen, dándose finalmente una serie de conclusiones y recomendaciones.

3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto contempla la construcción de una fábrica de palets y embalajes de madera situada en el polígono industrial "Sector 20" (Almería). Se trata de una construcción de una sola planta.

4. INFORMACIÓN PREVIA

4.1. Del terreno a reconocer

Se ha consultado el Mapa Geológico de España (E 1: 50 000), hoja de Almería Nº 1 045. Plan Magna IGME, que constituye el marco global y punto de partida para el estudio.

Del mismo modo se ha estudiado el Mapa Geocientífico del Medio Natural de la Provincia de Almería (escala 1: 100 000).

El terreno objeto del presente estudio se localiza en la parcela 0840045FJ911S del Polígono Industrial Sector 20, en el Municipio de Almería, con una superficie de 945 m², de los que 500 m² serán edificados. El polígono se encuentra en la salida 1 de la Autovía del aeropuerto, (Salida de El Puche). En el Documento Nº 2 Planos del presente proyecto, puede observarse la situación prevista de la construcción.

La parcela donde se emplazará la edificación prevista en el proyecto no posee en la actualidad ningún uso y se encuentran en baldío, no habiéndose realizado ningún tipo de obra en los mismos. Además no se tiene constancia, de que en la parcela en la que se pretende edificar existan redes subterráneas de algún tipo.

4.2. Del edificio a cimentar

Se ha optado por una nave de estructura metálica aporticada, en cuyo interior se albergarán todas las dependencias necesarias para llevar a cabo el proceso de la actividad. La descripción del complejo estructural lo encontramos en el Anejo Nº 6 "Seguridad Estructural".

La descripción y distribución de los pórticos se puede observar en el Documento Nº 2 Planos. Los pilares parten de las placas de anclaje de la cimentación. La sustentación se completará con el atado perimetral, los anclajes y los arriostramientos correspondientes.

La cimentación prevista a priori, constaría de zapatas aisladas, centradoras y la correspondiente viga de atado.

4.3. De las edificaciones situadas a menos de 50 m

Las edificaciones más próximas son varias naves de uso industrial las cuales tienen menos de 4 plantas y superficies distribuidas en un amplio rango, se tratan por lo general, según define en el CTE, apartado DB SE-C, de construcciones del tipo C-0 (construcciones de menos de 4 plantas con una superficie construida inferior a 300 m²) y del tipo C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas), por lo general no disponen de sótanos.

Estas edificaciones circundantes poseen en su mayoría estructuras metálicas con alturas máximas de 10 m aproximadamente y con luces en general menores de 20 m cuando se trata de estructuras porticadas simples.

Las cimentaciones más comunes de estas edificaciones son zapatas aisladas y corridas, con profundidades de 0,5-2 m. También se da el caso de losa en aquellas cuya actividad industrial transmita una gran sobrecarga al terreno.

5. PLANIFICACIÓN DE LA CAMPAÑA DE PROSPECCIÓN

Los trabajos de investigación del subsuelo nos proporcionan los datos necesarios para la caracterización estratigráfica e hidrogeológica del terreno (distribución de los diferentes niveles geotécnicos y posición del nivel freático), permiten la realización de ensayos in-situ y la obtención de muestras a partir de las cuales serán obtenidos los diferentes parámetros geotécnicos en laboratorio que serán empleados para el cálculo de la capacidad portante, asientos, estabilidad de excavaciones, etc.

El número de puntos de reconocimiento está supeditado a la complejidad geológico-geotécnica del emplazamiento y de su extensión, mientras que el tipo de estructura a cimentar nos condiciona la profundidad de investigación y el detalle con el que se efectúa el muestreo y el análisis geotécnico.

Se exponen a continuación, resumidamente, las indicaciones que el CTE realiza en referencia a la campaña de prospección para el informe geotécnico:

- ✓ El reconocimiento del terreno dependerá de la información previa del plan de actuación urbanística, de la extensión del área a reconocer, de la complejidad del terreno y de la importancia de la edificación prevista. Salvo justificación el reconocimiento no podrá ser inferior al establecido en el CTE.
- ✓ Para la programación del reconocimiento del terreno se deben tener en cuenta todos los datos relevantes de la parcela, tanto los topográficos y urbanísticos y generales del edificio, como los datos previos de reconocimientos y estudios de la misma parcela o parcelas limítrofes si existen, y los generales de la zona realizados en la fase de planeamiento o urbanización.

5.1. Número de puntos a reconocer

Para la determinación del número de puntos a reconocer nos basamos en las siguientes tablas, propuestas por el Código Técnico de la Edificación.

Tipo	Descripción
C-0	Construcciones de menos de 4 plantas y superficie construida inferior a 300 m ²
C-1	Otras construcciones de menos de 4 plantas
C-2	Construcciones entre 4 a 10 plantas
C-3	Construcciones entre 11 a 20 plantas
C-4	Conjuntos monumentales o singulares, o de más de 20 plantas

Tabla 1. Tipo de construcción.

Grupo	Descripción
T-1	Terrenos favorables: aquellos con poca variabilidad, y en los que la práctica habitual en la zona es de cimentación directa mediante elementos aislados.
T-2	Terrenos intermedios: los que presentan variabilidad, o que en la zona no siempre se recurre a la misma solución de cimentación, o en los que se puede suponer que tienen rellenos antrópicos de cierta relevancia, aunque probablemente no superen los 3.0 m.
T-3	Terrenos desfavorables: los que no pueden clasificarse en ninguno de los tipos anteriores. De forma especial se considerarán en este grupo los siguientes terrenos: <ul style="list-style-type: none"> a) Suelos expansivos b) Suelos colapsables c) Suelos blandos o sueltos d) Terrenos kársticos en yesos o calizas e) Terrenos variables en cuanto a composición y estado f) Rellenos antrópicos con espesores superiores a 3 m g) Terrenos en zonas susceptibles de sufrir deslizamientos h) Rocas volcánicas en coladas delgadas o con cavidades i) Terrenos con desnivel superior a 15° j) Suelos residuales k) Terrenos de marismas

Tabla 2. Tipo de terreno.

En nuestro caso se trata de una nave del tipo C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas), el terreno es considerado del tipo T1 (Terreno favorable).

La densidad y profundidad de reconocimientos deben permitir una cobertura correcta de la zona a edificar. Con carácter general el mínimo número de reconocimientos será de tres.

Todos los puntos de reconocimiento, en planimetría, están reflejados en el Documento Nº 2 Planos, referidos a puntos fijos claramente reconocibles en el entorno.

Tipo de Construcción	Grupo de terreno			
	T1		T2	
	D _{max} (m)	P (m)	D _{max} (m)	P (m)
C-0, C-1	35	6	30	18
C-2	30	12	25	25
C-3	25	14	20	30
C-4	20	16	17	35

Tabla 3. Distancias máximas entre puntos de reconocimiento y profundidades orientativas.

A efectos prácticos, considerando una triangulación del terreno en donde cada prueba se situaría en un extremo del triángulo, podrían adoptarse los siguientes valores orientativos:

D_{max} (m)	Área por prueba (m ²)
35	684.80
30	503.12
25	349.39
20	223.61
17	161.56

Tabla 4. Área por prueba según el método de triangulación del terreno.

En nuestro caso la distancia máxima entre los puntos de reconocimiento es de 20.42 m por tanto el número de puntos mínimos a reconocer es de 1 cada 223,61 m², teniendo una profundidad orientativa de 6 m, aunque como ya se ha comentado anteriormente la profundidad estará condicionada por el tipo de estructura a cimentar.

El número mínimo de sondeos mecánicos y porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, es el marcado por la siguiente tabla número 5.

	Número mínimo		% de sustitución	
	T-1	T-2	T-1	T-2
C-0	-	1	-	66
C-1	1	2	70	50
C-2	2	3	70	50
C-3	3	3	50	40
C-4	3	3	40	30

Tabla 5. Sondeos mínimos y % sustitución pruebas continuas de penetración.

5.2. Profundidad a alcanzar en cada punto

La profundidad planificada de los reconocimientos debe ser suficiente para alcanzar una cota en el terreno por debajo de la cual no se desarrollarán asientos significativos bajo las cargas que pueda transmitir el edificio (aumento neto de tensión igual o inferior al 10 % de la tensión efectiva vertical existente a esa cota antes de construir el edificio o sustrato indeformable).

La unidad geotécnica resistente debe comprobarse en una profundidad de al menos 2 m. En nuestro caso establecemos 6 m de profundidad, quedando así del lado de la seguridad.

5.3. Situación de los puntos en la superficie del terreno

Se distribuirán uniformemente en la superficie del terreno y al menos el 70 % dentro de la superficie a ocupar por el edificio. Se intentará crear una geometría transversal para así poder definir posteriormente los perfiles característicos del terreno. La situación exacta de los puntos de prospección se describe en el apartado planos del presente documento.

6. TRABAJOS REALIZADOS

De acuerdo con las características de la zona, solicitudes del proyecto y requerimientos del peticionario, con todo, se ha elaborado el siguiente programa de trabajo:

- ✓ Inspección "in situ" del terreno.
- ✓ Realización de cartografía lito-geotécnica regional y local.
- ✓ Toma de muestras.
- ✓ Realización de sondeos a rotación con recuperación de testigo.
- ✓ Ensayos de penetración dinámica.
- ✓ Análisis en laboratorio de las muestras obtenidas.

6.1. Reconocimiento "In situ" del terreno

Se ha efectuado un reconocimiento en el entorno de la zona a estudiar, con el fin de obtener una descripción detallada de las formaciones geológicas superficiales y susceptibles de aparecer en profundidad.

Se concluye que no existe ninguna problemática para la ubicación de las distintas pruebas previstas y planificadas.

6.2. Geología local y regional

En cuanto a la geología regional, cabe señalar que la zona de estudio se encuentra dentro del dominio Neógeno-Cuaternario, formado principalmente por terrazas marinas (conglomerados, arenas, limos y costras). A base de estos materiales encontramos concordante el plioceno formado por calcarenitas, margas y margas arenosas. Los materiales de este periodo se depositaron transgresivamente sobre los materiales alpujárrides del triásico (calcoesquistos).

Esta información se ha obtenido del Mapa Geológico de España (E 1: 50 000), hoja de Almería Nº 1046. Plan Magna IGME, que constituye el marco global y punto de partida para el estudio.

6.3. Toma de muestras

El objetivo de la toma de muestras es la realización, con una fiabilidad suficiente, de los ensayos de laboratorio pertinentes según las determinaciones que se pretendan obtener. Por tanto en la toma de muestras se deben cumplir unos requisitos diferentes según el tipo de ensayo que se vaya a ejecutar sobre la muestra obtenida.

Se especifican tres categorías de muestras:

- ✓ *Categoría A:* Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: estructura, densidad, humedad, granulometría, plasticidad y componentes

químicos estables.

- ✓ *Categoría B:* Son aquellas que mantienen inalteradas las siguientes propiedades del suelo: humedad, granulometría, plasticidad y componentes químicos estables.
- ✓ *Categoría C:* Todas aquellas que no cumplen las especificaciones de la categoría B.

En la tabla 6 se señala la categoría mínima de la muestra requerida según los tipos de ensayos de laboratorio que se vayan a realizar.

Propiedades a determinar	Categoría mínima de la muestra
- Identificación organoléptica	C
- Granulometría	C
- Humedad	B
- Límites de Atterberg	C
- Peso específico de las partículas	B
- Contenido en materia orgánica y en CaCO ₃	C
- Peso específico aparente. Porosidad	A
- Permeabilidad	A
- Resistencia	A
- Deformabilidad	A
- Expansividad	A
- Contenido en sulfatos solubles	C

Tabla 6. Categoría de las muestras de suelos y rocas para ensayos de laboratorio.

A través de las prospecciones realizadas se obtendrán las muestras necesarias para la clasificación geológica del terreno a estudiar.

6.4. Sondeo mecánico a rotación

Teniendo en cuenta lo expuesto anteriormente se ejecutará un sondeo mecánico a rotación con recuperación de testigo.

En los sondeos rotativos se realizan varios tipos de maniobras para conseguir el avance en profundidad y la recuperación de testigo continuo y las muestras deseadas. Por un lado la perforación se consigue por el corte al terreno producido por una corona que rota y al mismo tiempo ejerce cierta presión en la dirección de avance. El testigo alojado en el interior de la batería tras ser cortado se extrae y se recupera y se guarda en cajas con carriles de entre 0,6 y 1,0 m de longitud, expresando las cotas de la columna en cada maniobra, comienzo y final de las muestras.

Aparte también se produce avance por golpeo, muestreando entre determinadas cotas de la columna de sondeo para obtener muestra en unas condiciones próximas al estado inalterado y obteniendo además valores de golpeo estándares. (Obtención de muestras inalteradas y realización de ensayos SPT). La perforación se inicia en el diámetro necesario para poder extraer en suelos muestras inalteradas de hasta 100 mm de diámetro y en roca testigo de diámetro mínimo de 86 mm. Durante la perforación de los sondeos se debe cumplir que el varillaje esté perfectamente alineado, para que el sondeo se realice completamente vertical. El técnico tendrá, durante el tiempo de trabajo, un técnico cualificado por sus conocimientos de suelos y geotecnia, para hacer descripciones de los materiales y condiciones encontradas en los sondeos. Este encargado de supervisar la toma de muestras, la realización de los ensayos S.P.T, ensayos de permeabilidad y ensayos presiométricos.

Una vez terminado el sondeo, se coloca una tubería piezométrica de plástico ranurado de \varnothing superior o igual a 50 mm en aquellos sondeos que se especifique para la realización de medidas del nivel freático.

6.4.1. Muestras inalteradas

Antes de la toma de muestras se limpia el fondo de la perforación cuidadosamente. Las muestras se toman inmediatamente después de que la perforación haya alcanzado la profundidad deseada. Si se ha utilizado revestimiento, la muestra se extraerá por debajo del mismo lo necesario para que el terreno no haya sido alterado por la hinca de aquélla. Si la muestra inalterada ha sido tomada a presión se indica la misma y si se obtiene mediante maza de golpeo se anota el número de golpes para cada 15 cm de hinca y la altura de caída de la maza y su peso. En caso de terrenos blandos, y cuando sea necesario, se utiliza toma-muestras de pistón.

Las muestras inalteradas una vez extraídas serán protegidas con envases rígidos, de manera que sean estancas a la humedad con tapones o parafina y se procura evitar vibraciones durante el transporte.

6.4.2. Ensayos SPT

Se trata de un ensayo consistente en contar el número de golpes necesarios para hincar una puntaza normalizada 60 cm en el terreno. Se cuentan los golpes en cuatro tramos de 15 cm, contándose como resultado del ensayo la suma del segundo y tercer tramo, N30. Cuando el número de golpes necesario para la hinca de uno de los tramos es superior a 50 se da por terminado el ensayo indicándose una R y dando por resultado: Rechazo. La puntaza será un toma-muestras normalizado abierto y bipartido, para terrenos cohesivos y granulares finos, o bien una puntaza ciega también normalizada y similar a la utilizada en los ensayos de penetración dinámica.

Los ensayos de penetración estándar (S.P.T.) se realizan a cotas requeridas por el técnico destacado en obra.

No. de golpes N	Densidad relativa
0 - 4	Muy suelta
4 - 10	Suelta
10 - 30	Mediana
30 - 50	Densa
Mayor que 50	Muy Densa

Tabla 7. Densidad según el número de golpes.

6.4.3. Resultados

Como se ha comentado anteriormente se ha realizado un sondeo mecánico a rotación con recuperación continua de testigo. La profundidad y situación se muestra en la tabla 8.

Sondeo	Profundidad (m)	Situación	Cota relativa(m)
SR 1	-6,00	S/ Plano	0,00

Tabla 8. Sondeos realizados.

Para evaluar correctamente el comportamiento geomecánico de los materiales testificados en el sondeo se han realizado un total de 3 ensayos normativos tipo SPT. Asimismo se ha obtenido una

muestra alterada de categoría C a partir del registro litológico obtenido (S1-M1).

Profundidad (m)	SPT / Muestra	N 30
0,50-1,50	SPT 1: 50 Rechazo	N30 corr:50
2,50-4,60	SPT 2: 14-23-19-28	N 30 corr: 28
5,00-5,79	SPT 3: 23-50	N30 corr: 50
2,70-2,90	S1-M1: Muestra alterada (Categoría C).	

Tabla 9. Ensayos SPT y muestras obtenidas.

Dado los resultados de los ensayos SPT podemos clasificar como densa la densidad relativa del terreno objeto de estudio.

6.5. Ensayos de penetración dinámica

El ensayo de penetración dinámica, es un ensayo de registro continuo que consiste en contabilizar el número de golpes N necesarios para hincar tramos de varillaje de 10 o 20 cm de longitud. Los golpes son dados por una maza de peso conocido que cae libremente desde una altura constante.

Estos ensayos permiten una medida continua de la resistencia o deformabilidad del terreno, determinándose estas propiedades a través de correlaciones empíricas. Los ensayos de penetración se utilizan para la localización y correlación de capas que previamente han sido reconocidas en el sondeo.

En función de lo reflejado anteriormente, el número mínimo de puntos a reconocer es de 1 cada 223,61 m², siendo la superficie de influencia de las edificaciones de aproximadamente 700 m², teniendo en cuenta el porcentaje de sustitución por pruebas continuas de penetración, tomamos como criterio la realización de 4 ensayos de penetración dinámica, con el objeto de alcanzar una mayor seguridad en los resultados obtenidos.

6.5.1. Tipo de ensayo

Se han realizado un total de 4 ensayos y la profundidad de la prospección fue hasta obtener el "rechazo". El emplazamiento de cada uno de estos ensayos queda reflejado en el Documento Nº 2 Planos.

Según el peso de la maza, la altura de caída y las dimensiones del varillaje y puntaza los ensayos de penetración dinámica se dividen en:

- ✓ Ensayo ligero o DPL.
- ✓ Ensayo pesado o DPH.
- ✓ Ensayo superpesado o DPSH.

En nuestro caso se trata de un ensayo de penetración pesado o DPH consiste en la penetración de una puntaza perdida de acero de sección cuadrada de 4 x 4 cm que tiene una longitud de 20 cm y termina en una pirámide de 90º que penetra en el terreno por el golpeo de una maza de 63,5 kg con una altura de caída constante de 50 cm, con un ritmo de 15 a 30 golpes por minuto, siendo en este caso el número N₂₀ el necesario para que penetre 20 cm la puntaza. Estos valores se han corregido (N_{20 corr.}) por la fórmula holandesa de hinca, factores de profundidad, peso, etc., pudiéndose asimilar

éstos a los N_{30} obtenidos de los ensayos SPT (*Standard Penetration Test*).

6.5.2. Resultados del ensayo

Los resultados obtenidos se indican en los diagramas de penetración, por otro lado el rechazo se obtuvo a las siguientes profundidades:

<i>Penetrómetro</i>	<i>Profundidad (m)</i>	<i>Número medio de golpes (N_{30})</i>	<i>Situación</i>
SP-1	0,93	31,50	Plano Nº 5
SP-2	1,20	36,89	"
SP-3	3,78	39,01	"
SP-4	5,36	40,90	"

Tabla 10. Resultado penetrómetro.

6.6. Ensayos de laboratorio

Con los ensayos de laboratorio de suelos se van a perseguir los siguientes objetivos:

- ✓ Clasificar correctamente el suelo.
- ✓ Identificar el estado en que se encuentra el suelo.
- ✓ Evaluar sus propiedades mecánicas.
- ✓ Prever posibles problemas geotécnicos (expansividad, colpaso...)

De todas las muestras obtenidas en calicatas o sondeos se hará una descripción detallando aquellos aspectos que no son objeto de ensayo, como el color, olor, litología de las gravas o trozos de roca, presencia de escombros o materiales artificiales, etc, así como eventuales defectos en la calidad de la muestra, para ser incluida en algunas de las categorías A o B.

El número de determinaciones del valor de un parámetro de una unidad geotécnica investigada será el adecuado para que éste sea fiable. Para una superficie de estudio superior a 2 000 m², en cada unidad de importancia geotécnica se considera orientativo el número de determinaciones que se indica en la tabla 11, multiplicado por $(s/2\ 000)^{1/2}$, siendo s la superficie de estudio en m².

Propiedad	Terreno	
	T-1	T-2
Identificación		
Granulometría	3	6
Plasticidad	3	5
Deformabilidad		
Arcillas y limos	4	6
Arenas	3	5
Resistencia a compresión simple		
Suelos muy blandos	4	6
Suelos blandos a duros	4	5
Suelos fisurados	5	7
Resistencia al corte		
Arcillas y Limos	3	4
Arenas	3	5
Contenido de sales agresivas	3	4

Tabla 11. Número orientativo de determinaciones "in situ" o ensayos de laboratorio para superficies de estudio de hasta 2 000 m².

En nuestro caso no tenemos que multiplicar los valores de la siguiente tabla.

Los ensayos de laboratorio plantean el inconveniente de que tenemos que suponer que la muestra que ensayamos es representativa del total del suelo, y que se encuentra todo el suelo en el mismo estado.

Los ensayos de laboratorio más comunes, al objeto de conseguir los objetivos indicados, que se realizan en el reconocimiento geotécnico de un terreno en el que se va a ubicar una cimentación son los siguientes:

Ensayos de Identificación:	
Granulometría de un suelo	UNE 103.101 – 95
Límites de Atterberg	UNE 103.103 – 93
Densidad aparente	UNE 103.301 - 94
Humedad natural	UNE 103.300 - 93
Densidad de las partículas sólidas	UNE 103.302 - 94
Proctor Normal	UNE 103.500 - 94
Proctor Modificado	UNE 103.501
Ensayos Mecánicos:	
Ensayo de compresión simple	UNE 103.400 - 93
Corte directo	UNE 103.401 - 98
Ensayo de compresión triaxial	UNE 103.402 - 98
Ensayo edométrico	UNE 103.405 - 94
Ensayo de colapso	NLT-254/99
Ensayo de expansividad Lambe	UNE 103.600 - 96
Ensayo de hinchamiento libre en edómetro	UNE 103.601 - 96
Presión de hinchamiento en edómetro	UNE 103.602 - 96
C.B.R.	UNE 103.502
Ensayos Químicos:	
Determinación cuantitativa de sulfatos solubles	UNE 103.201 – 96
Determinación cualitativa de sulfatos solubles	UNE 103.202 - 96

Tabla 12. Ensayos de laboratorio.

7. PERFIL DEL TERRENO

A partir de los ensayos de campo efectuados, el perfil del terreno en el caso concreto del solar investigado está compuesto por tres unidades diferenciadas que se describen a continuación.

De arriba abajo tenemos:

I. *Relleño antrópico*: Esta unidad está formada por arenas, gravas y bolos. Geomecánicamente presenta un comportamiento friccionante y una compacidad suelta. Le asignamos parámetros geomecánicos (ver tabla 13). Se presenta con un espesor que oscila de 0,20-0,30 m.

II. *Costra conglomerática*: Unidad formada por una costra conglomerática de color grisáceo de orden métrico.

Geomecánicamente, dado su grado de meteorización le asignamos un comportamiento friccionante. Con todo, situándonos del lado de la seguridad, le asignamos un N30 cal= 40.

Ante la ausencia de más datos y basándonos en correlaciones empíricas deducibles de materiales con características y compacidad similar se le asignan los siguientes parámetros geomecánicos a "corto plazo" expresados en la tabla 13. Su espesor es aproximadamente de 1,00 m.

III. *Arenas, limos, arcillas, gravas y bolos*: Unidad heterogénea formada por alternancias de orden métrico de arenas, limos, arcillas y gravas de tonalidad marrón-grisácea.

Geomecánicamente, presenta un comportamiento mixto, friccionante en los niveles granulares y cohesivo en los niveles limosos. Basándonos en correlaciones empíricas deducibles de materiales con características y compacidad similares se le asignan los siguientes parámetros a "corto plazo" (ver tabla 13). Su espesor es superior a 10,00 m.

RESUMEN PARAMETROS GEOTÉCNICOS						
UNIDAD 1	---	---	---	---	$\gamma_s = 1.6 \text{ Tn/m}^3$	$E = 0.2-0.3 \text{ m.}$
UNIDAD 2	$\phi' = 32^\circ$	$C' = 0$ Kp/cm ²			$\gamma_s = 2.2 \text{ Tn/m}^3$	$E = 1.0 \text{ m.}$
UNIDAD 3	$\phi' = 0^\circ$	$C_u = 0.7-0.9$ Kp/cm ²	$E_s = 90-120$ Kg/cm ²	Coef. Poisson=0.3	$\gamma_s = 1.9 \text{ Tn/m}^3$	$E > 10.0 \text{ m.}$

Tabla 13. Resumen de los parámetros geotécnicos.

8. CARACTERÍSTICAS GEOTÉCNICAS DEL TERRENO

A partir de los resultados obtenidos en los trabajos realizados se definen las características geotécnicas del terreno. Aunque no se debe olvidar el carácter aproximado de la denominación de los materiales en profundidad, debido a la ausencia de muestras, creando una incertidumbre tan solo paliable por la experiencia recopilada en zonas próximas.

8.1. Ensayos de estado y clasificación

Poco variable-variable, en general compacto.

8.2. Expansividad del terreno

Basándonos en el índice de plasticidad de las muestras ensayadas y siguiendo el criterio de Peck, Hanson y Thornburn, que se expone en la tabla de mas abajo, el terreno presenta un potencial de expansión bajo.

Potencial de expansión	Índice de plasticidad
Bajo	0 - 15
Medio	10 - 35
Alto	20 - 55
Muy alto	35 o más

Tabla 14. Clasificación del potencial de expansión.

Esto nos indica que los materiales que conforman el subsuelo de la zona estudiada no son susceptibles de experimentar cambios significativos en su volumen con las variaciones de su contenido de humedad por lo que no se ha solicitado un ensayo de determinación cuantitativa del hinchamiento.

8.3. Determinación de la compacidad o consistencia

Como se ha comentado ya anteriormente mediante el sondeo realizado se determinan los siguientes parámetros de compacidad o consistencia del terreno a partir de los ensayos SPT efectuados. Presentando el terreno estudiado una densidad relativa media-alta.

8.4. Nivel freático

Durante la realización de los ensayos de campo no se detectó en ningún momento el nivel freático. Aunque la prospección efectuada no suele permitir la detección del nivel freático, los resultados obtenidos y según trabajos consultados indican que no es previsible encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad.

En función del contenido de finos del terreno y de las frecuentes intercalaciones limosas, el drenaje será aceptable.

8.5. Agresividad

Se procedió a la determinación del contenido de sulfatos solubles en muestras procedentes del sondeo realizado hallando $109,14 \text{ mg SO}_4 \cdot \text{kg}^{-1}$ suelo seco ninguna contenido de SO_4^{2-} .

De acuerdo con lo expuesto por la Instrucción de hormigón estructural (EHE) en la tabla 8.2.3.b (clasificación de la agresividad química) del capítulo II, el terreno se clasifica como no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.

8.6. Acciones sísmicas

Sísmicamente el área queda englobada dentro de la zona de intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica "a_b" igual o superior a 0,14g siendo por tanto recomendable la aplicación de la Normativa Sismorresistente NCSE-02. Se puede clasificar como Tipo de terreno II con un coeficiente de suelo a aplicar d C=1,40.

8.7. Tensión admisible y asentamientos del terreno

Poco variable, en general media-alta. Se puede estimar su deformabilidad mediante correlaciones admitidas por la comunidad científica (Schmertmann, 1970; Sanglerat, 1972; etc.) entre el módulo de deformación (E' est.), la resistencia a la penetración (N₃₀) y la litología, de expresión generalizada:

$$E'_{\text{estimado}} = K \cdot \eta \cdot N_{30}$$

8.8. Ripabilidad

La ripabilidad es muy alta (100 % excavable).

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- ✓ Geológicamente, la zona de estudio se encuentra dentro del dominio Neógeno-Cuaternario, formado principalmente por terrazas marinas (conglomerados, arenas, limos y costras). A base de estos materiales encontramos concordante el plioceno formado por calcarenitas, margas y margas arenosas. Los materiales de este periodo se depositaron transgresivamente sobre los materiales alpujárrides del triásico.
- ✓ Geotécnicamente, dada la presencia de marcada heterogeneidad, tanto vertical como horizontal, y según los niveles de capacidad media portante, no son de esperar problemas geomecánicos y litológicos. Cabe esperar condiciones constructivas favorables.
- ✓ Hasta la profundidad reconocida, se puede afirmar que el terreno esta constituido de techo a base por:
 - *Unidad geotécnica I:* Consistente en relleno antrópico de espesor variable (0,2-0,3 m).
 - *Unidad geotécnica II:* Costra conglomeratica de espesor aproximadamente 1 m.
 - *Unidad geotécnica III:* Constituida por arenas, limos, arcillas, gravas, y bolos de espesor aproximadamente 10 m.
- ✓ Geomecánicamente, la unidad geotécnica I, consistente en relleno antrópico tiene carácter friccionante, la unidad geotécnica II esta formada por una costra conglomerática de color grisáceo de orden métrico. Situándonos del lado de la seguridad, le asignamos un N30 cal= 40. La unidad III esta formada por formada por alternancias de orden métrico de arenas, limos, arcillas y gravas de tonalidad marrón-grisácea.
- ✓ No se espera encontrar agua subterránea por encima de los 10 m de profundidad y el drenaje será aceptable.

- ✓ La ripabilidad es muy alta en toda la superficie.
- ✓ El terreno de apoyo de la cimentación se clasifica como no agresivo en cuanto a agresividad al hormigón, no siendo necesaria la adopción de medidas específicas en la fabricación del hormigón en contacto con el terreno.
- ✓ Según los resultados en cuanto a plasticidad, porcentaje de peso en finos, y número medio de golpes por avance, se clasifica el suelo como Tipo II con una resistencia de $\sigma = 1,5 \text{ kp} \cdot \text{cm}^{-2}$ y $\alpha = 30^\circ$. Además, se recomienda que, en función del tipo de suelo, la altura máxima de las edificaciones a cimentar sea de 19 m.
- ✓ Sísmicamente, esta área pertenece a la zona de Intensidad media-alta, con aceleración sísmica básica " a_b " igual o superior a 0,13 g, siendo por tanto recomendable la aplicación la Norma Sismorresistente (NCSR-02). El coeficiente de suelo a aplicar será C= 1,4.
- ✓ Del comportamiento del modelo geodinámico deducido, cabe recomendar como solución más adecuada de apoyo la cimentación a base de zapatas.
- ✓ De no comprobarse durante la excavación la no concordancia en alguna zona con el modelo geomecánico previsto o con las premisas e hipótesis de cálculo, deberá de ponerse inmediatamente en conocimiento del equipo técnico redactor.

10. INSPECCIÓN EN OBRA

Dado el carácter puntual del reconocimiento realizado (sondeo y ensayos de penetración dinámica continua), se recomienda que al inicio de la obra, a la vista del terreno excavado y para la situación precisa de los elementos de cimentación, algún técnico competente confirme que el subsuelo hallado está en consonancia con las conclusiones anteriores.

Debido a que la información suministrada por la campaña de reconocimientos, es solo totalmente fidedigna en los puntos explorados y en la fecha de su ejecución, de modo que su extrapolación al resto del terreno objeto de estudio no es más que una interpretación razonable según el estado actual de la técnica.

11. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

11.1. Bibliografía

- ✓ **Instituto Tecnológico y Geominero de España.** *Mapa geocientífico del medio natural de la provincia de Almería. Escala 1:10 000.*
- ✓ **Instituto Tecnológico y Geominero de España.** *Hoja magna 1046 (Almería). Escala 1: 50 000.*
- ✓ **Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.** *Evaluación de recursos agrarios.*
- ✓ **Ministerio de Fomento.** *Norma de construcción sismorresistente: Parte General y Edificación (NCSE-02).*

- ✓ **Ministerio de Fomento.** *Normas Tecnológicas de la Edificación. Acondicionamiento del Terreno. Cimentaciones. Diseño, cálculo, construcción, valoración, control y mantenimiento.*
- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-C: Cimientos.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Anejo Nº 5

Ficha urbanística

FICHA URBANÍSTICA

TRABAJO	Proyecto de fábrica de pallets y embalajes de madera, situada en el polígono industrial "Sector 20" (Almería).
ALUMNO	Francisco José Salinas Ruiz.
SITUACION	Parcela 0840045FJ911S del Polígono Industrial "Sector 20", Término Municipal Almería.

CIRCUNSTANCIAS URBANÍSTICAS

Ancho de calles	15-20 m	Existen físicamente: Si
Medio de fachadas	80-100 m	
Superficie del terreno	1154 m ²	Observaciones particulares
Longitud de fachadas	36 m	Se trata de un proyecto de nueva construcción.
Fondo mínimo	--	
Diámetro inscrito	--	

SERVICIOS URBANÍSTICOS

Calzada pavimentada	Si	Observaciones particulares
Encintado de aceras	Si	
Suministro de agua	Si	
Suministro de luz	Si	
Alcantarillado	Si	
Alumbrado público	Si	

CONDICIONES URBANÍSTICAS

PLANEAMIENTO QUE AFECTA	P.G.O.U. del Excmo. Ayto. de Almería.
CALIFICACIÓN DEL SUELO	Industrial.

	NORMA	PROYECTO	Observaciones particulares
Parcela mínima	500 m ²	500 m ²	La parcela tiene una superficie de 945 m ² de los cuales 800 m ² serán urbanizados.
Edificabilidad máxima	1,25 m ² edificación/1m ² superficie	53,85 %	
Retranqueos fachada	<3 m	3 m	Fdo. Francisco José Salinas Ruiz
Retranqueos colindantes	A vía pública 5 m mínimo	5.22 m	
Plantas	>3	1	
Altura máxima	10 m	8 m	
Aparcamientos	1 plaza por cada 100m ²	6	

Anejo Nº 6

Seguridad Estructural

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	97
1.1. Objeto	97
1.2. Generalidades de la construcción	97
1.2.1. Situación	97
1.2.2. Dimensiones	97
1.3. Software de calculo empleado	98
1.3. Solución adoptada	98
2. ACCIONES Y COMBINACIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO	98
2.1. Datos de la obra	98
2.2. Datos de viento	98
2.3. Datos de nieve	98
2.4. Hipótesis, combinaciones y coeficientes	99
2.4.1. Hipótesis	99
2.4.2. Combinaciones	99
2.4.3. Coeficientes	100
3. CALCULO DE LAS CORREAS	102
3.1. Aceros en perfiles	102
3.2. Correas de cubierta	102
3.2.1. Parámetros de cálculo	102
3.2.2. Descripción de las correas	102
3.2.3. Porcentaje de aprovechamiento	102
3.3. Medición de correas	102
4. ANÁLISIS SISMO-DINÁMICO	103
4.1. Datos generales de sismo	103
4.2. Coeficientes de participación	103
5. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE	104
5.1. Material utilizado	104
5.2. Medición de barras	104
6. CIMENTACIÓN	105
6.1. Elementos de cimentación aislados	105
6.2. Vigas de atado	105
6.3. Placas de anclaje	106
7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	106

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objetivo del presente anejo es mostrar los resultados del cálculo de la estructura metálica y cimentación, que justifican la solución estructural proyectada, para la ejecución de una fábrica de pallets y embalajes de madera, en el término municipal de Almería.

La estructura metálica, placas de anclaje y la cimentación han sido calculadas con el programa informático CYPE, Arquitectura, Ingeniería y Construcción 2011, dicho programa está adaptado al nuevo CTE (Código Técnico de Edificación), ajustándose a las siguientes normativas:

- ✓ DB.SE: Documento Básico de Seguridad Estructural.
 - DB.SE-AE: Acciones en la Edificación.
 - DB.SE-C: Cimientos.
 - DB.SE-A: Acero.
 - DB.SE-F: Fábrica.
- ✓ NCSE: Norma de Construcción Sismorresistente.
- ✓ EHE: Instrucción de Hormigón Estructural.

1.2. Generalidades de la construcción

1.2.1. Situación

- ✓ Parcela 0840045FJ911S del Polígono Industrial "Sector 20", Término Municipal de Almería.
- ✓ Situación topográfica normal.

1.2.2. Dimensiones

- ✓ Luz de la nave: 20 m.
- ✓ Longitud de la nave: 25 m.
- ✓ Altura de pilares: 6 m.
- ✓ Pendiente de la cubierta: 20%.
- ✓ Altura máxima de la nave: 8 m.
- ✓ Material estructural = acero laminado (S275).
- ✓ Separación entre pórticos = 5 m.
- ✓ Material de cubierta = placa de acero galvanizado tipo sándwich.

1.3. Software de cálculo empleado

Para la obtención de las solicitaciones y dimensionado de los elementos estructurales, se ha dispuesto de los siguientes módulos pertenecientes al paquete de CYPE 2011.a.:

- Generador de pórticos. Generación de cargas y cálculo y comprobación de correas laterales y de cubierta.
- Nuevo Metal3D. Cálculo y comprobación de barras de la estructura, placas de anclaje y zapatas y riostras de cimentación.

1.4. Solución adoptada

Para el presente proyecto se ha tomado como solución, en función de las necesidades e indicaciones realizadas por el promotor, una nave industrial con estructura metálica, de forma que se consiga una construcción idónea, versátil y asequible.

La estructura estará formada por pórticos rígidos a dos aguas, ya que la luz de la que consta la nave hace que este diseño resulte el más adecuado por el menor precio. Para la cimentación se adopta como solución zapatas aisladas arriostradas mediante zunchos de atado.

2. ACCIONES Y COMBINACIONES ADOPTADAS EN EL CÁLCULO

2.1. Datos de la obra

- Separación entre pórticos: 5 m
- Cerramiento en cubierta: Panel Sandwich 30 mm, 10.61 kg/m²
- Sobrecarga del cerramiento: 102 kg/m²
- Cerramiento en laterales: Placas de hormigón colocadas verticalmente.
- Sobrecarga: Categoría de uso G. Cubiertas únicamente accesibles para mantenimiento.
- Altitud inferior o igual a 1000 m.

2.2. Datos de viento

- Zona eólica A.
- Grado de aspereza: IV. Zona urbana, industrial o forestal.
- Profundidad nave: 25 m.
- Huecos:
 - Fachada frontal: 8 m² a 5.40 m
16 m² a 2 m
 - Fachada izquierda: 6 m² a 5.40 m
9 m² a 1.5 m
 - Fachada derecha: 6 m² a 5.40 m

2.3. Datos de nieve

- Zona de clima invernal: 6
- Altitud topográfica: 16.00 m
- Cubierta sin resaltos
- Exposición al viento: normal

2.4. Combinaciones, hipótesis y coeficientes

2.4.1. Hipótesis

- G Carga permanente
- Q Sobrecarga de uso
- V(0°) H1 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- V(0°) H2 Viento a 0°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- V(0°) H3 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- V(0°) H4 Viento a 0°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- V(90°) H1 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 sin acción en el interior
- V(90°) H2 Viento a 90°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- V(180°) H1 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- V(180°) H2 Viento a 180°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- V(180°) H3 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con presión interior
- V(180°) H4 Viento a 180°, presión exterior tipo 2 con succión interior
- V(270°) H1 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con presión interior
- V(270°) H2 Viento a 270°, presión exterior tipo 1 con succión interior
- SX Sismo X
- N(EI) Nieve (estado inicial)
- N(R) 1 Nieve (redistribución) 1
- N(R) 2 Nieve (redistribución) 2

2.4.2.- Combinaciones

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

- Situaciones no sísmicas

Con coeficientes de combinación

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

Sin coeficientes de combinación

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

- Situaciones sísmicas

Con coeficientes de combinación

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

Sin coeficientes de combinación

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

Donde:

Gk Acción permanente

Qk Acción variable

AE Acción sísmica

gG Coeficiente parcial de seguridad de las acciones permanentes

gQ,1 Coeficiente parcial de seguridad de la acción variable principal

gQ,i Coeficiente parcial de seguridad de las acciones variables de acompañamiento

(i > 1) para situaciones no sísmicas

(i ³ 1) para situaciones sísmicas

gA Coeficiente parcial de seguridad de la acción sísmica

γp,1 Coeficiente de combinación de la acción variable principal

γa,i Coeficiente de combinación de las acciones variables de acompañamiento

(i > 1) para situaciones no sísmicas

(i ³ 1) para situaciones sísmicas

2.4.3.- Coeficientes

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

- **E.L.U. de rotura. Hormigón: EHE-08-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψp)	Acompañamiento (ψa)
Carga permanente (G)	1.00	1.50	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψp)	Acompañamiento (ψa)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

Nota: Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

• **E.L.U. de rotura. Hormigón en cimentaciones: EHE-CTE**

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.60	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.60	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.60	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.60	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

Nota: Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

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

Situación 1: Persistente o transitoria				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	0.80	1.35	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.50	1.00	0.70
Viento (Q)	0.00	1.50	1.00	0.60
Nieve (Q)	0.00	1.50	1.00	0.50
Sismo (A)				

Situación 2: Sísmica				
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)		Coeficientes de combinación (ψ)	
	Favorable	Desfavorable	Principal (ψ_p)	Acompañamiento (ψ_a)
Carga permanente (G)	1.00	1.00	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	0.30	0.30
Viento (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	0.00	0.00
Sismo (A)	-1.00	1.00	1.00	0.30(*)

Nota: Fracción de las solicitaciones sísmicas a considerar en la dirección ortogonal: Las solicitaciones obtenidas de los resultados del análisis en cada una de las direcciones ortogonales se combinarán con el 30 % de los de la otra.

Desplazamientos:

Situación 1: Acciones variables sin sismo			Situación 2: Sísmica		
	Coeficientes parciales de seguridad (γ)			Coeficientes parciales de seguridad (γ)	
	Favorable	Desfavorable		Favorable	Desfavorable
Carga permanente (G)	1.00	1.00	Carga permanente (G)	1.00	1.00
Sobrecarga (Q)	0.00	1.00	Sobrecarga (Q)	0.00	1.00
Viento (Q)	0.00	1.00	Viento (Q)	0.00	0.00
Nieve (Q)	0.00	1.00	Nieve (Q)	0.00	1.00
Sismo (A)			Sismo (A)	-1.00	1.00

3. CÁLCULOS DE CORREAS

3.1. Acero en perfiles

Tipo Acero	Acero	Lím. Elástico kp/cm ²	Módulo de Elasticidad kp/cm ²
Aceros conformados	S235	2396	2099898

3.2. Correas de cubierta

3.2.1. Parámetros de cálculo

- Límite flecha: $L / 250$
- Número de vanos: Tres o más vanos
- Tipo de fijación: Fijación rígida

3.2.2. Descripción de las correas

- Tipo de perfil: ZF-160x2.5
- Separación: 1.20 m.
- Tipo de Acero: S235

3.2.3. Porcentajes de aprovechamiento

- Tensión: 91.14 %
- Flecha: 87.53 %

3.3. Medición de correas

- 18 correas de cubierta. 4 kg/m²

4. ANÁLISIS SISMO-DINÁMICO

4.1. Datos generales de sismo

- Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02
- No se realiza análisis de los efectos de 2º orden
- Acción sísmica según X
- Provincia: ALMERIA Término: ALMERÍA
- Coef. Contribución K = 1.00
- Coeficiente de riesgo: 1.0
- Aceleración sísmica básica: $A_b/g = 0.14$
- Aceleración sísmica cálculo: $A_c = 0.145$
- Coeficiente de suelo: C = 1.30
- Amortiguamiento: 4 %
- Ductilidad de la estructura: 2.00 Ductilidad baja
- Número de modos: 3

4.2. Coeficientes de participación

	T	Lx	Mx	Hipótesis X(1)
Modo 1	14.927	1	99.09 %	R = 2 A = 0.126 m/s ² D = 712.471 mm
Modo 2	14.909	1	0 %	R = 2 A = 0.126 m/s ² D = 710.741 mm
Modo 3	14.909	1	0 %	R = 2 A = 0.126 m/s ² D = 710.73 mm

- T = Periodo de vibración en segundos.
- Lx = Coeficientes de participación normalizados en cada dirección del análisis.
- Mx = Porcentaje de masa desplazada por cada modo en cada dirección del análisis.
- R = Relación entre la aceleración de cálculo usando la ductilidad asignada a la estructura y la aceleración de cálculo obtenida sin ductilidad.
- A = Aceleración de cálculo, incluyendo la ductilidad.
- D = Coeficiente del modo, equivale al desplazamiento máximo del grado de libertad dinámico.

	Masa total desplazada
Masa X	99.09 %

5. CÁLCULO DE LA ESTRUCTURA PORTANTE

5.1. Material utilizado

Materiales utilizados					
Material	E (kp/cm ²)	G (kp/cm ²)	σ_e (kp/cm ²)	α_t (m/m°C)	γ (kg/dm ³)
Acero (S275)	2100000.00	807692.31	2803.26	1.2e-005	7.85

Referencias:

- E: Módulo de elasticidad
 G: Módulo de cortadura
 σ_e : Límite elástico
 α_t : Coeficiente de dilatación
 γ : peso específico

Características mecánicas									
Material		Ref.	Descripción	A (cm ²)	A _{vy} (cm ²)	A _{vz} (cm ²)	I _{yy} (cm ⁴)	I _{zz} (cm ⁴)	I _t (cm ⁴)
Tipo	Designación								
Acero laminado	S275	1	IPE 330, (IPE)	62.60	27.60	20.72	11770.00	788.10	28.15
		2	IPE 500, (IPE)	116.00	48.00	42.96	48200.00	2142.00	89.29
		3	IPE 550, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.20
		4	IPE 550, Simple con cartelas, (IPE)	134.00	54.18	51.51	67120.00	2668.00	123.20
		5	IPE 220, (IPE)	33.40	15.18	10.70	2772.00	204.90	9.07
		6	IPE 180, (IPE)	23.90	10.92	7.82	1317.00	100.90	4.79
		7	IPE 270, (IPE)	45.90	20.66	14.83	5790.00	419.90	15.94
		8	Ø12, (Redondos)	1.13	1.02	1.02	0.10	0.10	0.20
		9	Ø18, (Redondos)	2.54	2.29	2.29	0.52	0.52	1.03
		10	IPE 400, Simple con cartelas, (IPE) Cartela inicial inferior: 2.00 m. Cartela final inferior: 2.00 m.	84.50	36.45	28.87	23130.00	1318.00	51.08

Referencias:

- A: Sección
 I_{yy}: Inercia flexión Iyy
 I_{zz}: Inercia flexión Izz
 I_{xx}: Inercia torsión

5.2. Medición de barras

Resumen de medición													
Material		Serie	Perfil	Longitud			Volumen			Peso			
Tipo	Designación			Perfil (m)	Serie (m)	Material (m)	Perfil (m ²)	Serie (m ²)	Material (m ²)	Perfil (kg)	Serie (kg)	Material (kg)	
Acero laminado	S275	IPE	IPE 330	24.000			0.150			1179.38			
			IPE 500	42.000			0.487			3824.52			
			IPE 550, Simple con cartelas	46.792			1.008			5734.96			
			IPE 220	44.000			0.147			1153.64			
			IPE 180	40.792			0.097			765.32			
			IPE 270	80.000			0.367			2882.52			
			IPE 400, Simple con cartelas	40.792			0.575			3212.38			
									2.832			18752.72	
		Redondos	Ø12	119.613		318.376	0.014			106.19			
			Ø18	57.131		176.745	0.015		0.028	114.12		220.32	
								495.121		2.860			18973.04

6. CIMENTACIÓN

6.1. Elementos de cimentación aislados

Referencia	Geometría	Armado
Tipo 1: pilares esquinas (4)	Zapata cuadrada Ancho: 195.0 cm Canto: 85.0 cm	Sup X: 14Ø12 c/13 Sup Y: 14Ø12 c/13 Inf X: 14Ø12 c/13 Inf Y: 14Ø12 c/13
Tipo 2: pilares intermedios (8)	Zapata rectangular Largo: 430 cm Ancho: 220.0 cm Canto: 100.0 cm	Sup X: 21Ø16 c/ 20 Sup Y: 21Ø16 c/ 20 Inf X: 11Ø16 c/ 20 Inf Y: 11Ø16 c/ 20
Tipo 3: pilares hastiales frontal (3)	Zapata rectangular Largo: 130.0 cm Ancho: 260.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12 c/18 Sup Y: 14Ø12 c/18 Inf X: 7Ø12 c/18 Inf Y: 7Ø12 c/18
Tipo 4: pilares hastiales trasero (3)	Zapata rectangular Largo: 125.0 cm Ancho: 250.0 cm Canto: 60.0 cm	Sup X: 14Ø12 c/18 Sup Y: 14Ø12 c/18 Inf X: 7Ø12 c/18 Inf Y: 7Ø12 c/18

Resumen de medición:

Elemento	B 400 S, CN (Kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø12	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Tipo 1	4x25.96		103.84	4x0.65	4x0.14
Tipo 2		12x202.44	2429.28	12x6.05	14x0.76
Tipo 3	2x110.18		220.36	2x3.30	6x0.18
Tipo 4	6x33.97		203.82	6x1.08	6x0.24
Tipo 5	3x8.21		24.63	3x0.19	3x0.04
Totales	552.65	2429.28	2981.93	88.85	12.42

6.2. Vigas de atado

Descripción:

Referencias	Geometría	Armado
Todas	Ancho: 40.0 cm Canto: 40.0 cm	Superior: 2 Ø12 Inferior: 2 Ø12 Estribos: 1x Ø8 c/ 30

Resumen de medición:

Elemento	B 400 S, CN (Kg)			Hormigón (m ³)	
	Ø8	Ø16	Total	HA-25, Control estadístico	Limpieza
Totales	189.31	1163.30	1352.61	13.40	3.35

6.3. Placas de anclaje

Las placas de anclaje son los elementos utilizados para la unión del pilar a la cimentación. Este elemento de transición aumenta la sección de acero del pilar, adaptándola a la resistencia de proyecto del hormigón.

La unión del pilar a la cimentación se realiza en nuestro caso mediante empotramiento, el cual impide el giro y el desplazamiento en cualquier dirección. Las placas de anclaje se diseñan para que la transición entre el soporte y el hormigón de la cimentación se realicen sin que en ningún punto se superen las tensiones máximas admisibles por estos materiales.

En nuestro caso se ha diseñado un tipo de placa de anclaje y se ha calculado para los diferentes tipos de perfiles y en las situaciones más desfavorables. Obteniendo un excelente resultado y quedando por tanto del lado de la seguridad una vez más. Este tipo de placa de anclaje se ha adaptado especialmente para el caso de la junta de dilatación.

Las características técnicas del tipo de placa empleada se describen en el Documento Nº 2 Planos.

7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

- ✓ **CYPE. Arquitectura, ingeniería y construcción.** Versión 2011.a.
- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-SE: Seguridad Estructural.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-AE: Acciones en la Edificación.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-SE-C: Cimientos.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **Código Técnico de la Edificación DB-SE.A: Acero.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **NCSE.** Norma de Construcción Sismorresistente (2002), Ministerio de Fomento.
- ✓ **EHE.** Instrucción de Hormigón Estructural (2002), Ministerio de Fomento.

Anejo Nº 7

Instalación eléctrica

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	110
2. NORMATIVA	110
3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	110
3.1. Acometida eléctrica	110
3.2. Caja general de protección y medida	111
3.3. Derivación individual	111
3.4. Sistema de instalación interior	111
3.5. Alumbrado exterior	114
3.6. Alumbrados especiales	114
3.7. Sistema de puesta a tierra	114
3.8. Instalación y montaje de la maquinaria	114
4. POTENCIA A INSTALAR	115
4.1. Cuadro general de mando y protección	115
4.2. Demanda de potencias	117
4.3. Cálculo de la acometida	117
4.4. Cálculo de la línea general de alimentación	118
4.5. Cálculo de la derivación individual	118
4.5.1. Cálculo de la línea	119
4.5.2. Cálculo de la línea: Alumbrado A	119
4.5.3. Cálculo de la línea: Alumbrado B	120
4.5.4. Cálculo de la línea: Alumbrado C	120
4.5.5. Cálculo de la línea: Alumbrado D	121
4.5.6. Cálculo de la línea: Alum.Almacén	121
4.5.7. Cálculo de la línea: Emerg.Nave	121
4.5.8. Cálculo de la línea: Emerg.Nave	122
4.6. Subcuadro	123
4.6.1. Cálculo de la línea: Oficina	123
4.6.2. Cálculo de la línea: Despacho	123
4.6.3. Cálculo de la línea: Vestuario 1	124
4.6.4. Cálculo de la línea: Vestuario 2	124
4.6.5. Cálculo de la línea: Emergencia	125
4.6.6. Cálculo de la línea: Usos Varios	125
4.7. Cálculo de la línea de maquinaria	126

4.7.1. Cálculo de la línea: Compresor	126
4.7.2. Cálculo de la línea: Retestadora	127
4.7.3. Cálculo de la línea: Cortadora 1	127
4.7.4. Cálculo de la línea: Cortadora 2	128
4.7.5. Cálculo de la línea: Mesa Manual 1	128
4.7.6. Cálculo de la línea: Mesa Manual 2	129
4.7.7. Cálculo de la línea: Mesa Manual 3	129
4.7.8. Cálculo de la línea: Mesa manual 4	130
4.7.9. Cálculo de la línea: Usos varios	130
4.8. Resultados	131
5. ESQUEMA ELECTRICO UNIFILAR	131
6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	132
6.1. Bibliografía	132

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente anejo es el cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas en baja tensión para el perfecto funcionamiento de la actividad, con el fin de que sirvan de base para solicitar a los organismos competentes de la Administración las correspondientes autorizaciones de instalación y, en su día, de puesta en servicio, y todo ello de acuerdo con lo estipulado en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (RBT) y el Código Técnico de Edificación (CTE), que lo regulan.

2. NORMATIVA

En la redacción del presente anejo se ha tenido en cuenta lo especificado en la siguiente reglamentación:

- ✓ Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión. (BOE 224. 18-09-2002).
- ✓ Código Técnico de la Edificación Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ Norma Tecnológica de la Edificación-Instalaciones 1ª Parte - Alumbrado interior, alumbrado exterior y baja tensión - Ministerio de Fomento.
- ✓ Ordenanza Municipal en vigor.
- ✓ Ordenanza General sobre Seguridad e Higiene en el trabajo.
- ✓ Normas particulares de la Compañía Sevillana Endesa. (Resolución de 11 de octubre de 1989, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, de la Consejería de Trabajo. BOJA nº 86 de 27 de octubre de 1989).

3. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

3.1. Acometida eléctrica

La acometida es la parte de la instalación de la red de distribución, que alimenta la caja general de protección o unidad funcional equivalente. Se realizará siguiendo el trazado más corto, realizando conexiones cuando éstas sean necesarias mediante sistemas o dispositivos apropiados. En todo caso, se realizarán de forma que el aislamiento de los conductores se mantenga hasta los elementos de conexión de la caja general de protección.

La ejecución de la misma será en canalización subterránea, bajo tubos de PVC, enterrados a una profundidad de 0,7 m, colocando para su protección una caja de hormigón de 15 cm de espesor. A unos 25 cm por encima se colocará una cinta de señalización de advertencia de la existencia de cables eléctricos.

Los conductores a utilizar, serán de aluminio con cubierta tipo RV 0,6 / 1 kV tensión de aislamiento.

Este tipo de instalación se realizará de acuerdo con lo indicado en la ITC-BT-07.

3.2. Caja general de protección y medida

La caja general de protección y medida aloja los elementos de protección de las líneas generales de alimentación. Este elemento marca el límite de la propiedad entre la empresa suministradora y el cliente. Su situación se fijará de común acuerdo entre la propiedad y la empresa suministradora.

La caja general de protección y medida se instalará empotrada en la pared del edificio, se cerrará con una puerta preferentemente metálica, con grado de protección 1K 10 según UNE-EN- 50 102, 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.

El equipo de medida, deberá estar instalado a una altura comprendida entre 0,7 m y 1,80 m. Estará formado por un contador de energía activa de doble tarifa, un contador de energía reactiva, con transformadores de intensidad de relación 700/5 y un máxímetro. Los fusibles serán de seguridad del tipo gl con una intensidad nominal de 160 A.

La caja de protección y medida cumplirá todo lo que sobre el particular se indica en la Norma UNE-EN- 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la UNE-EN- 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP43 según UNE 20.324 e IK09 según UNE-EN-50.102 y serán precintables.

3.3. Derivación individual

La derivación individual es la parte de la instalación que, partiendo de la línea general de alimentación, suministra energía eléctrica a la instalación. Enlaza la caja general de protección y medida con el cuadro general de distribución.

Su ejecución será mediante cables unipolares en tubos rígidos de PVC empotrados en la pared. Los conductores a utilizar, serán de cobre con cubierta tipo RV 0,6 / 1 kV tensión de aislamiento.

3.4. Sistema de instalación interior

El cuadro general de distribución se situará en el interior de la nave, de este partirán las distintas líneas de distribución que terminarán en los correspondientes cuadros parciales. En dicho cuadro se instalará, un interruptor general automático de corte omnipolar que permita su accionamiento manual y esté dotado de dispositivos de corte contra sobrecargas y cortocircuitos, y los correspondientes dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos por cada uno de los circuitos que parten de él.

Sobre cada dispositivo de protección se pondrá un rótulo con el nombre de la línea o del circuito al que pertenece y en la tapa interior del cuadro se dejará adherido el esquema unifilar del propio cuadro.

La instalación eléctrica se realizara con material de primera calidad y ejecutado por personal especializado, debidamente autorizado por la Delegación de Almería de la Conserjería de Industria, Comercio y Turismo de la Junta de Andalucía, y a tenor de lo dispuesto al caso en el vigente Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

La instalación de las lámparas de vapor de mercurio se realizará en luminarias cerradas, reflector del tipo industrial colgadas en la estructura de la cubierta de la nave.

El resto del alumbrado se instalara en luminarias cerradas situados en huecos del falso techo hechos a medida. Toda la instalación del alumbrado se realizará sobre el falso techo.

La instalación de las oficinas se realizará con tubo de PVC flexible colocado empotrado en paramentos horizontales y verticales. El diámetro de los tubos de protección, tanto si son flexibles, como rígidos, en función del número de conductores por cada uno de ellos, cumplirá con lo especificado en la Instrucción ITC-BT-21.

Los mecanismos de alumbrado serán de intensidad nominal de 10 A y sus protecciones diferenciales serán de alta sensibilidad (30 mA).

Las tomas de corriente de oficinas serán de intensidad nominal de 16 A e irán provistas de su correspondiente toma de tierra.

Las conexiones dentro de las cajas de derivación se realizarán con clemas de conexión y no por simple retorcimiento y posterior encintado aislante.

Todos los motores trifásicos con potencia superior a 0,75 kW irán provistos de guarda motores apropiados, que protejan contra fallos de una fase, cortocircuitos y sobrecargas.

En el dimensionamiento de los circuitos se procurará que la carga quede repartida entre sus fases o conductores polares.

La alimentación desde el cuadro general a los distintos subcuadros, se realizará con conductores con aislamiento de PVC de tensión de aislamiento 0,6/1 KV. Los conductores se instalarán sobre el falso techo.

Todos los armarios de los cuadros eléctricos serán estancos y llevarán cerradura con llave.

Cerca de cada uno de los interruptores de cada cuadro se colocará una placa indicadora del circuito a que pertenecen.

Los conductores estarán perfectamente identificados mediante colores normalizados.

Para la elección del diámetro de los tubos en función del número de conductores por cada uno de ellos, se estará de acuerdo con la Instrucción ITC-BT-21.

Las canaletas y los tubos deben de soportar una temperatura mínima de 60 °C sin deformación alguna.

Para la colocación de los tubos se tendrán especialmente en cuenta las siguientes prescripciones:

- ✓ El trazado de las canalizaciones se hará siguiendo preferentemente líneas paralelas a las verticales y horizontales que limitan el local donde se efectúa la instalación.
- ✓ Los tubos se unirán entre sí mediante accesorios adecuados a su clase que aseguren la continuidad de la protección que proporcionan a los conductores.
- ✓ Las curvas practicadas en los tubos serán continuas y no originarán reducciones de sección inadmisibles. Los radios mínimos de curvatura para cada clase de tubo son los indicados en la ITC-BT-21.

- ✓ Será posible la fácil introducción y retirada de los conductores en los tubos después de colocados y fijados estos y sus accesorios, disponiendo para ello los registros que se consideren convenientes y que en tramos rectos no estarán separados entre sí más de 15 m. El número de curvas en ángulo recto situadas entre dos registros consecutivos no será superior a 3. Los conductores se alojarán en los tubos después de colocados estos.
- ✓ Los registros podrán estar destinados únicamente a facilitar la introducción y retirada de los conductores en los tubos o servir al mismo tiempo como cajas de empalme o derivación.
- ✓ 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. Su profundidad equivaldrá, cuando menos, al diámetro del tubo mayor mas un 50 % del mismo, con un mínimo de 40 mm para su profundidad y 80 mm para el diámetro o lado interior.
- ✓ 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 montados individualmente o constituyendo bloques o regletas de conexión. Siempre deberá realizarse en el interior de cajas de empalme o de derivación. Si se trata de cables deberá cuidarse al hacer las conexiones que la corriente se reparta por todos los alambres componentes y si el sistema adoptado es de tornillo de aprieto entre una arandela metálica bajo su cabeza y una superficie metálica, los conductores de sección superior a 6,0 mm² deberán conectarse por medio de terminales adecuados, cuidando siempre de que las conexiones, de cualquier sistema que sean, que queden sometidas a esfuerzos mecánicos.
- ✓ Para la colocación de los conductores se seguirá lo señalado en la Instrucción ITC-BT-20.
- ✓ La instalación empotrada de tubos normales será admisible cuando su puesta en obra se efectúe después de terminados los trabajos de construcción y de enfoscado de paredes, pudiendo el enlucido de los mismos aplicarse posteriormente.
- ✓ En la ITC-BT-20 se recomiendan las condiciones para la instalación de los tubos en el interior de los elementos de la construcción. En cualquier caso, las rozas no pondrán en peligro la seguridad de las paredes o techos en que se practiquen. Las dimensiones de las rozas serán suficientes para que los tubos queden recubiertos por una capa de 1 cm de espesor, como mínimo, del revestimiento de las paredes o techos. En los ángulos, el espesor de esta capa puede reducirse a 0,5 cm.
- ✓ Las tapas de los registros y las cajas de conexión quedarán accesibles y desmontables una vez finalizada la obra. Los registros y cajas quedaran enrasados con la superficie exterior del revestimiento de la pared o techo cuando no se instalen en el interior de un alojamiento cerrado y practicable.
- ✓ Igualmente, en el caso de utilizar tubos normales empotrados en paredes, es conveniente disponer los recorridos horizontales a 50 cm, como máximo, de suelo o techos y los verticales a una distancia de los ángulos de esquinas no superior a 20 cm.

3.5. Alumbrado exterior

La instalación eléctrica exterior será al aire mediante grapeado en el lado interior de los cerramientos del edificio alimentando a los proyectores ubicados en el exterior de dicho paramento. En el Documento Nº 2 Planos se define las características del alumbrado exterior.

Las luminarias proyectadas en el alumbrado exterior son cerradas, con protección contra el agua pulverizada desde cualquier dirección.

Los conductores a emplear serán de Cu unipolares, de 0,6/1 kV de tensión de aislamiento en el alumbrado exterior.

3.6. Alumbrados especiales

Se dotará a la instalación con un sistema de alumbrados especiales de emergencia. Con este alumbrado se garantiza una evacuación segura en caso de falta de alumbrado general.

El criterio de diseño se basa en colocar equipos de señalización marcando las salidas, y en aportar una iluminación de emergencia.

Los aparatos autónomos serán del tipo homologado y cumplirán con las normas UNE 20.062.73.

Los equipos autónomos de alumbrado y señalización de emergencia entrarán en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo en el alumbrado general, o cuando este baje a menos de 70% de su valor nominal.

Las líneas que alimentan a los equipos autónomos estarán protegidas en cabeza con interruptores automáticos magnetotérmicos de intensidad nominal 10 A, 2 polos e irán asociados a su diferencial de zona.

3.7. Sistema de puesta a tierra

El electrodo en la puesta a tierra del edificio, se constituye con los siguientes elementos: 30 m conductor de Cu desnudo de 35 mm² de sección conectado a la estructura del edificio y a picas verticales de Acero recubierto Cu de 14 mm Ø y 2 m de longitud, con lo que se obtendrá una Resistencia de tierra de 17,65 ohmios.

Los conductores de protección a cada uno de los receptores tendrán, en general, una sección igual a la del conductor de fase, pudiendo reducirse dichas secciones de acuerdo con la ITC-BT-19.

Las picas de puesta a tierra irán provistas de los medios necesarios para su humectación.

3.8. Instalación y montaje de la maquinaria

Se protegerán convenientemente, los órganos móviles de las máquinas, para evitar los contactos accidentales del personal. Todo elemento con órganos móviles se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico y estático, así como la suavidad de marcha en sus cojinetes o caminos de rodadura.

La maquinaria no estará anclada mediante cualquier órgano móvil en las paredes medianeras, techos o forjados de separación entre locales de cualquier clase de actividad.

4. POTENCIA A INSTALAR

4.1. Cuadro general de mando y protección

Fórmulas

Emplearemos las siguientes:

Sistema Trifásico

$$I = Pc / 1,732 \times U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

Sistema Monofásico:

$$I = Pc / U \times \text{Cos } j \times R = \text{amp (A)}$$

$$e = (2 \times L \times Pc / k \times U \times n \times S \times R) + (2 \times L \times Pc \times Xu \times \text{Sen } j / 1000 \times U \times n \times R \times \text{Cos } j) = \text{voltios (V)}$$

En donde:

Pc = 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 fi. Factor de potencia.

R = Rendimiento. (Para líneas motor).

n = N^o de conductores por fase.

Xu = Reactancia por unidad de longitud en mW/m.

Fórmula Conductividad Eléctrica

$$K = 1/r$$

$$r = r_{20}[1+a(T-20)]$$

$$T = T_0 + [(T_{\text{max}}-T_0) (I/I_{\text{max}})^2]$$

Siendo,

K = Conductividad del conductor a la temperatura T.

r = Resistividad del conductor a la temperatura T.

r₂₀ = Resistividad del conductor a 20°C.

$$Cu = 0.018$$

$$Al = 0.029$$

a = Coeficiente de temperatura:

$$Cu = 0.00392$$

$$Al = 0.00403$$

T = Temperatura del conductor (°C).

T₀ = Temperatura ambiente (°C):

Cables enterrados = 25°C

Cables al aire = 40°C

T_{max} = Temperatura máxima admisible del conductor (°C):

XLPE, EPR = 90°C

PVC = 70°C

I = Intensidad prevista por el conductor (A).

I_{max} = Intensidad máxima admisible del conductor (A).

Fórmulas Sobrecargas

$$I_b \leq I_n \leq I_z$$

$$I_2 \leq 1,45 I_z$$

Donde:

I_b : intensidad utilizada en el circuito.

I_z : intensidad admisible de la canalización según la norma UNE 20-460/5-523.

I_n : intensidad nominal del dispositivo de protección. Para los dispositivos de protección regulables, I_n es la intensidad de regulación escogida.

I_2 : intensidad que asegura efectivamente el funcionamiento del dispositivo de protección. En la práctica I_2 se toma igual:

- a la intensidad de funcionamiento en el tiempo convencional, para los interruptores automáticos ($1,45 I_n$ como máximo).

- a la intensidad de fusión en el tiempo convencional, para los fusibles ($1,6 I_n$).

Fórmulas compensación energía reactiva

$$\cos\phi = P/\sqrt{P^2 + Q^2}.$$

$$\tan\phi = Q/P.$$

$$Q_c = P(\tan\phi_1 - \tan\phi_2).$$

$$C = Q_c \times 1000 / U^2 \times w; \text{ (Monofásico - Trifásico conexión estrella).}$$

$$C = Q_c \times 1000 / 3 \times U^2 \times w; \text{ (Trifásico conexión triángulo).}$$

Siendo:

P = Potencia activa instalación (kW).

Q = Potencia reactiva instalación (kVAr).

Q_c = Potencia reactiva a compensar (kVAr).

ϕ_1 = Angulo de desfase de la instalación sin compensar.

ϕ_2 = Angulo de desfase que se quiere conseguir.

U = Tensión compuesta (V).

$w = 2 \times \pi \times f$; $f = 50$ Hz.

C = Capacidad condensadores (F); $c \times 1000000$ (μ F).

Fórmulas Resistencia Tierra

Placa enterrada

$$R_t = 0,8 \cdot r / P$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r : Resistividad del terreno (Ohm·m)

P : Perímetro de la placa (m)

Pica vertical

$$R_t = r / L$$

Siendo,

R_t : Resistencia de tierra (Ohm)

r : Resistividad del terreno (Ohm·m)

L : Longitud de la pica (m)

Conductor enterrado horizontalmente

$$R_t = 2 \cdot r / L$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L: Longitud del conductor (m)

Asociación en paralelo de varios electrodos

$$R_t = 1 / (L_c/2r + L_p/r + P/0,8r)$$

Siendo,

R_t: Resistencia de tierra (Ohm)

r: Resistividad del terreno (Ohm·m)

L_c: Longitud total del conductor (m)

L_p: Longitud total de las picas (m)

P: Perímetro de las placas (m)

4.2. Demanda de potencias

- Potencia total instalada:

Alumbrado A	200 W
Alumbrado B	200 W
Alumbrado C	200 W
Alumbrado D	200 W
Alum. Almacén	200 W
Emerg. Nave	35 W
Emer. Almacén	10 W
	1590 W
Compresor	1800 W
Retestadora	3500 W
Cortadora	2000 W
Cortadora	2000 W
Mesa Manual	1700 W
Mesa Manual	1700 W
Mesa Manual	1700 W
Mesa Manual	1700 W
Usos Varios	1000 W
TOTAL....	19735 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 1635

- Potencia Instalada Fuerza (W): 18100

- Potencia Máxima Admisible (W): 22169.6

4.3. Cálculo de la ACOMETIDA

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: Enterrados Bajo Tubo (R.Subt)

- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 19735 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $3500 \times 1.25 + 17543 = 21918$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 21918 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 39.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x25mm²Al

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 0.6/1 kV, XLPE. Desig. UNE: RV-AI

I.ad. a 25°C (Fc=1) 82 A. según ITC-BT-07

Diámetro exterior tubo: 90 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 40.12

$e(\text{parcial}) = 3 \times 21918 / (31.9 \times 400 \times 25) = 0.21$ V. = 0.05 %

$e(\text{total}) = 0.05\%$ ADMIS (2% MAX.)

4.4. Cálculo de la LINEA GENERAL DE ALIMENTACION

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 19735 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $3500 \times 1.25 + 17543 = 21918$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I = 21918 / (1,732 \times 400 \times 0.8) = 39.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

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) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 75 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.82

$e(\text{parcial}) = 3 \times 21918 / (46.94 \times 400 \times 10) = 0.35$ V. = 0.09 %

$e(\text{total}) = 0.09\%$ ADMIS (4.5% MAX.)

Prot. Térmica:

Fusibles Int. 40 A.

4.5. Cálculo de la DERIVACION INDIVIDUAL

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 19735 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47 y ITC-BT-44):
 $3500 \times 1.25 + 17543 = 21918$ W. (Coef. de Simult.: 1)

$$I=21918/1,732 \times 400 \times 0.8=39.55 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10+TTx10mm²Cu

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) 54 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 50 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 66.82

$$e(\text{parcial})=10 \times 21918 / 46.94 \times 400 \times 10=1.17 \text{ V.}=0.29 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

4.5.1. Cálculo de la Línea:

- Tensión de servicio: 400 V.

- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared

- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 1045 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$1881 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$$

$$I=1881/1,732 \times 400 \times 0.8=3.39 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x1.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 15 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.54

$$e(\text{parcial})=0.3 \times 1881 / 51.23 \times 400 \times 1.5=0.02 \text{ V.}=0 \%$$

$$e(\text{total})=0.38\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 10 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.5.2. Cálculo de la Línea: Alumbrado A

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 13 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$200 \times 1.8=360 \text{ W.}$$

$$I=360/230 \times 1=1.57 \text{ A.}$$

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): 40.33

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.53 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.3. Cálculo de la Línea: Alumbrado B

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 8 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$200 \times 1.8 = 360 \text{ W.}$$

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

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): 40.33

$e(\text{parcial})=2 \times 8 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.32 \text{ V.} = 0.14 \%$

$e(\text{total})=0.53\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.4. Cálculo de la Línea: Alumbrado C

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 13 m; Cos j: 1; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 200 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$200 \times 1.8 = 360 \text{ W.}$$

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

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): 40.33

$e(\text{parcial})=2 \times 13 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.53 \text{ V.} = 0.23 \%$

$e(\text{total})=0.61\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.5. Cálculo de la Línea: Alumbrado D

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $200 \times 1.8 = 360 \text{ W}$.

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

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): 40.33

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.6. Cálculo de la Línea: Alum. Almacén

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 18 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 200 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $200 \times 1.8 = 360 \text{ W}$.

$$I = 360 / 230 \times 1 = 1.57 \text{ A.}$$

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): 40.33

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 18 \times 360 / 51.46 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.7\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.7. Cálculo de la Línea: Emerg. Nave

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 70 m; Cos j: 1; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 35 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $35 \times 1.8 = 63 \text{ W}$.

$$I = 63 / 230 \times 1 = 0.27 \text{ A}$$

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): 40.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 70 \times 63 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.5 \text{ V} = 0.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.6\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.5.8. 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; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 10 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):
 $10 \times 1.8 = 18 \text{ W}$.

$$I = 18 / 230 \times 1 = 0.08 \text{ A}$$

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

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 18 / 51.52 \times 230 \times 1.5 = 0.04 \text{ V} = 0.02 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.4\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6. SUBCUADRO

SUBCUADRO

DEMANDA DE POTENCIAS

- Potencia total instalada:

Oficina	180 W
Despacho	120 W
Vestuario 1	120 W
Vestuario 2	120 W
Emergencia	50 W
Usos Varios	1000 W
TOTAL....	1590 W

- Potencia Instalada Alumbrado (W): 590

- Potencia Instalada Fuerza (W): 1000

4.6.1. Cálculo de la Línea: 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: 180 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$180 \times 1.8 = 324 \text{ W.}$$

$$I = 324 / 230 \times 1 = 1.41 \text{ A.}$$

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): 40.26

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 20 \times 324 / 51.47 \times 230 \times 1.5 = 0.73 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.73\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6.2. Cálculo de la Línea: Despacho

- 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: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$120 \times 1.8 = 216 \text{ W.}$$

$$I=216/230 \times 1=0.94 \text{ A.}$$

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): 40.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.36 \text{ V.}=0.16 \%$$

$$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6.3. Cálculo de la Línea: Vestuario 1

- 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: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$120 \times 1.8=216 \text{ W.}$$

$$I=216/230 \times 1=0.94 \text{ A.}$$

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): 40.12

$$e(\text{parcial})=2 \times 10 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5=0.24 \text{ V.}=0.11 \%$$

$$e(\text{total})=0.52\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6.4. Cálculo de la Línea: Vestuario 2

- 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: 120 W.

- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-44):

$$120 \times 1.8=216 \text{ W.}$$

$$I=216/230 \times 1=0.94 \text{ A.}$$

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): 40.12

$e(\text{parcial})=2 \times 15 \times 216 / 51.49 \times 230 \times 1.5 = 0.36 \text{ V.} = 0.16 \%$

$e(\text{total})=0.57\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6.5. Cálculo de la Línea: Emergencia

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 40 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 $2 \times 1.5 + TT \times 1.5 \text{ mm}^2 \text{ Cu}$

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): 40.02

$e(\text{parcial})=2 \times 40 \times 90 / 51.51 \times 230 \times 1.5 = 0.41 \text{ V.} = 0.18 \%$

$e(\text{total})=0.59\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 10 A.

4.6.6. Cálculo de la Línea: Usos Varios

- Tensión de servicio: 230 V.

- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra

- Longitud: 50 m; Cos j: 0.8; $X_u(\text{mW/m})$: 0;

- Potencia a instalar: 1000 W.

- Potencia de cálculo: 1000 W.

$I = 1000 / 230 \times 0.8 = 5.43 \text{ A.}$

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): 42.01

$e(\text{parcial})=2 \times 50 \times 1000 / 51.14 \times 230 \times 2.5 = 3.4 \text{ V.} = 1.48 \%$

$e(\text{total})=1.89\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.7. Cálculo de la Línea de Maquinaria

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: C-Unip.o Mult.sobre Pared
- Longitud: 0.3 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 17100 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3500 \times 1.25 + 13600 = 17975 \text{ W. (Coef. de Simult.: 1)}$

$$I = 17975 / (1.732 \times 400 \times 0.8) = 32.43 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x10mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 50 A. según ITC-BT-19

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 52.62

$$e(\text{parcial}) = 0.3 \times 17975 / (49.26 \times 400 \times 10) = 0.03 \text{ V.} = 0.01 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.39\% \text{ ADMIS (4.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 40 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 40 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.1. 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: 1800 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1800 \times 1.25 = 2250 \text{ W.}$

$$I = 2250 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.06 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.44

$$e(\text{parcial}) = 20 \times 2250 / (51.25 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.88 \text{ V.} = 0.22 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.61\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.2. Cálculo de la Línea: Retestadora

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 3500 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $3500 \times 1.25 = 4375 \text{ W.}$

$$I = 4375 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 7.89 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 45.46

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 4375 / (50.51 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 1.3 \text{ V.} = 0.32 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.71\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.3. Cálculo de la Línea: Cortadora 1

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$$I = 2500 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 2500 / (51.18 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.49 \text{ V.} = 0.12 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.51\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.4. Cálculo de la Línea: Cortadora 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 15 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 2000 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $2000 \times 1.25 = 2500 \text{ W.}$

$$I = 2500 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 4.51 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.78

$$e(\text{parcial}) = 15 \times 2500 / (51.18 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.73 \text{ V.} = 0.18 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.57\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.5. Cálculo de la Línea: Mesa Manual 1

- 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: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1700 \times 1.25 = 2125 \text{ W.}$

$$I = 2125 / (1,732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial}) = 5 \times 2125 / (51.28 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.21 \text{ V.} = 0.05 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.44\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.6. Cálculo de la Línea: Mesa Manual 2

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1700 \times 1.25 = 2125 \text{ W.}$

$$I = 2125 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 2125 / (51.28 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.7. Cálculo de la Línea: Mesa Manual 3

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 4 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1700 \times 1.25 = 2125 \text{ W.}$

$$I = 2125 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial}) = 4 \times 2125 / (51.28 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.17 \text{ V.} = 0.04 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.43\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.8. Cálculo de la Línea: Mesa Manual 4

- Tensión de servicio: 400 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 10 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0; R: 1
- Potencia a instalar: 1700 W.
- Potencia de cálculo: (Según ITC-BT-47):
 $1700 \times 1.25 = 2125 \text{ W.}$

$$I = 2125 / (1.732 \times 400 \times 0.8 \times 1) = 3.83 \text{ A.}$$

Se eligen conductores Unipolares 4x2.5+TTx2.5mm²Cu

Nivel Aislamiento, Aislamiento: 450/750 V, PVC. Desig. UNE: H07V-K

I.ad. a 40°C (Fc=1) 18.5 A. según ITC-BT-19

Diámetro exterior tubo: 20 mm.

Caída de tensión:

Temperatura cable (°C): 41.29

$$e(\text{parcial}) = 10 \times 2125 / (51.28 \times 400 \times 2.5 \times 1) = 0.41 \text{ V.} = 0.1 \%$$

$$e(\text{total}) = 0.49\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Tetrapolar Int. 16 A.

Protección diferencial:

Inter. Dif. Tetrapolar Int.: 25 A. Sens. Int.: 30 mA. Clase AC.

4.7.9. Cálculo de la Línea: Usos Varios

- Tensión de servicio: 230 V.
- Canalización: B1-Unip.Tubos Superf.o Emp.Obra
- Longitud: 30 m; Cos j: 0.8; Xu(mW/m): 0;
- Potencia a instalar: 1000 W.
- Potencia de cálculo: 1000 W.

$$I = 1000 / (230 \times 0.8) = 5.43 \text{ A.}$$

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): 42.01

$$e(\text{parcial}) = 2 \times 30 \times 1000 / (51.14 \times 230 \times 2.5) = 2.04 \text{ V.} = 0.89 \%$$

$$e(\text{total}) = 1.27\% \text{ ADMIS (6.5\% MAX.)}$$

Prot. Térmica:

I. Mag. Bipolar Int. 16 A.

4.8. Resultados

Los resultados obtenidos se reflejan en las siguientes tablas:

Cuadro General de Mando y Protección

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
ACOMETIDA	21918	3	4x25Al	39.55	82	0.05	0.05	90
LINEA GENERAL ALIMENT.	21918	3	4x10+TTx10Cu	39.55	54	0.09	0.09	75
DERIVACION IND.	21918	10	4x10+TTx10Cu	39.55	54	0.29	0.38	50
	1881	0.3	4x1.5Cu	3.39	15	0	0.38	
Alumbrado A	360	13	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.23	0.61	16
Alumbrado B	360	8	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.14	0.53	16
Alumbrado C	360	13	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.23	0.61	16
Alumbrado D	360	18	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.32	0.7	16
Alum. Almacén	360	18	2x1.5+TTx1.5Cu	1.57	15	0.32	0.7	16
Emerg. Nave	63	70	2x1.5+TTx1.5Cu	0.27	15	0.22	0.6	16
Emer. Almacén	18	20	2x1.5+TTx1.5Cu	0.08	15	0.02	0.4	16
	2062	3	4x2.5+TTx2.5Cu	3.72	18.5	0.03	0.41	20
	17975	0.3	4x10Cu	32.43	50	0.01	0.39	
Compresor	2250	20	4x2.5+TTx2.5Cu	4.06	18.5	0.22	0.61	20
Retestadora	4375	15	4x2.5+TTx2.5Cu	7.89	18.5	0.32	0.71	20
Cortadora 1	2500	10	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.12	0.51	20
Cortadora 2	2500	15	4x2.5+TTx2.5Cu	4.51	18.5	0.18	0.57	20
Mesa Manual 1	2125	5	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.05	0.44	20
Mesa Manual 2	2125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.1	0.49	20
Mesa Manual 3	2125	4	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.04	0.43	20
Mesa Manual 4	2125	10	4x2.5+TTx2.5Cu	3.83	18.5	0.1	0.49	20
Usos Varios	1000	30	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	0.89	1.27	20

Subcuadro

Denominación	P.Cálculo (W)	Dist.Cálc (m)	Sección (mm ²)	I.Cálculo (A)	I.Admi.. (A)	C.T.Parc. (%)	C.T.Total (%)	Dimensiones(mm) Tubo,Canal,Band.
Oficina	324	20	2x1.5+TTx1.5Cu	1.41	15	0.32	0.73	16
Despacho	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.16	0.57	16
Vestuario 1	216	10	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.11	0.52	16
Vestuario 2	216	15	2x1.5+TTx1.5Cu	0.94	15	0.16	0.57	16
Emergencia	90	40	2x1.5+TTx1.5Cu	0.39	15	0.18	0.59	16
Usos Varios	1000	50	2x2.5+TTx2.5Cu	5.43	21	1.48	1.89	20

5. ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR

En el Documento Nº 2 Planos, se presenta el esquema eléctrico unifilar justificado en el presente Anejo.

6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

6.1. Bibliografía

- ✓ Arizmendi Barnes, L. J. (1995). *Cálculo y normativa básica de las instalaciones en los edificios. Tomo II. Instalaciones energéticas y electrotécnicas*. Ediciones Universidad de Navarra, S.A.
- ✓ Ministerio de Ciencia y Tecnología. (2002). *Reglamento electrotécnico para baja tensión e instrucciones técnicas complementarias (ITC) BT 01 a BT 51*. Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto (nº 224, 18/09/2002).
- ✓ Ministerio de Fomento. (1998). *Normas tecnológicas de la Edificación. NTE. Instalaciones*. Centro de Publicaciones. Secretaría General Técnica. Ministerio de Fomento.
- ✓ Guerrero Fernández, A. (1994). *Instalaciones eléctricas en las edificaciones*. Editorial McGraw Hill.
- ✓ Programa de cálculo de instalaciones en edificios (Dmelect). Versión 8.0.1.

Anejo Nº 8

Justificación y cumplimiento del DB-SI y el R.D. 2267/2004

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	137
2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI	137
2.1. Propagación interior	137
2.2. Propagación exterior	138
2.3. Evacuación de ocupantes	138
2.4. Dotación de instalaciones de protección contra incendios	139
2.5. Intervención de los bomberos	140
2.5.1. Aproximación a los edificios	140
2.5.2. Entorno de los edificios	140
2.5.3. Accesibilidad por fachadas	141
2.6. Resistencia al fuego de la estructura	141
3. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL R.D. 2267/2004	141
3.1. Actividad	141
3.2. Ubicación	142
3.3. Construcción	142
3.4. Proceso productivo	142
3.5. Riesgo	143
3.6. Riesgo intrínseco	143
3.6.1. Aplicación de los Anexos I y II, del R.D. 2267/2004	145
3.6.2. Materiales	146
3.6.3. Estabilidad al fuego de los elementos portantes	147
3.6.4. Resistencia al fuego de las medianeras	147
3.7. Evacuación	147
3.8. Ventilación	148
3.9. Instalación de protección contra incendios	148
4. PLANOS	149
5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	149
5.1. Bibliografía	149

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Justificación de la sección SI 1</i> _____	137
Tabla 2. <i>Clases de reacción al fuego de elementos decorativos</i> _____	138
Tabla 3. <i>Justificación de la sección SI 2</i> _____	138
Tabla 4. <i>Justificación de la sección SI 3</i> _____	139
Tabla 5. <i>Justificación de la sección SI 4</i> _____	139
Tabla 6. <i>Características de la zona de aproximación al edificio.</i> _____	140
Tabla 7. <i>Características del entorno del edificio</i> _____	140
Tabla 8. <i>Características de la accesibilidad por fachadas</i> _____	141
Tabla 9. <i>Valores de coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, Ci</i> _____	144
Tabla 10. <i>Calculo de la densidad de carga ponderada y corregida por sector</i> _____	144
Tabla 11. <i>Calculo del nivel de riesgo intrínseco</i> _____	145
Tabla 12. <i>Superficie máxima según el nivel de riesgo</i> _____	145
Tabla 13. <i>Estabilidad de los elementos portantes</i> _____	147
Tabla 14. <i>Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas</i> _____	147

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Tipos de extintor _____	140
Figura 2. Esquema proceso productivo _____	142

1. INTRODUCCIÓN

El presente Anejo tiene por objeto establecer las reglas y procedimientos que permitan cumplir con las exigencias básicas descritas en la normativa vigente en caso de incendio.

En el diseño y realización de las instalaciones de seguridad contra incendios del presente proyecto se siguen las directrices marcadas por el DB-SI y por el R.D. 2276/2004, cada una de aplicación en su caso correspondiente.

Para la zona de oficinas se seguirá lo dispuesto en el DB-SI del CTE, los objetivos del requisito básico como las exigencias se establecen en el artículo 11 de la Parte 1 de este. Su ámbito de aplicación se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte 1) excluyendo las zonas de uso industrial a los que aplicaremos el R.D. 2267/2004 de 3 de diciembre, "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales", en nuestro caso, será de aplicación este reglamento a las demás zonas de nuestra industria.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DEL DB-SI

2.1. Propagación interior

Siguiendo las directrices marcadas por la tabla 1.1 de la sección SI 1 del DB-SI, nuestro modulo de oficinas es considerado un sector de incendio, enmarcado según los criterios generales, como zona de uso administrativo y comercial. Los elementos de compartimentación de dicho sector de incendio satisficieran las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de la misma sección.

En la siguiente tabla se muestra la justificación de la norma.

Sector	Sector construida (m²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Oficinas	2.500	56.86	Administrativo	EI-60	EI-60

Tabla 1. Justificación de la sección SI 1.

Como bien expone el DB-SI en el Anejo SI-A (Terminología). Para los usos no contemplados en este Documento Básico, debe procederse por asimilación en función de la densidad de ocupación, movilidad de los usuarios, etc.

Los techos deben tener una característica REI, al tratarse de elementos portantes y compartimentadores de incendio.

Los elementos decorativos cumplirán las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 2.

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Zonas ocupables	C-s2,d0	C-s2,d0	E _{FL}	E _{FL}

Tabla 2. Clases de reacción al fuego de elementos decorativos.

2.2. Propagación exterior

Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas entre dos sectores de incendio de nuestra planta, se limita en esta sección la distancia mínima entre huecos pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

La distancia horizontal entre huecos depende del ángulo α que forman los planos exteriores de las fachadas. En la tabla 3, se muestra la justificación de la sección SI 2 del DB-SI.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180 °	≥ 0,50	> 0,50	-	-	-	-

Tabla 3. Justificación de la sección SI 2.

2.3. Evacuación de ocupantes

En esta sección se realiza el cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

- ✓ En los establecimientos de Uso Comercial o de Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1 500 m² contenidos en edificios cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, las salidas de uso habitual y los recorridos de evacuación hasta el espacio exterior seguro estarán situados en elementos independientes de las zonas comunes del edificio y compartimentados respecto de éste de igual forma que deba estarlo el establecimiento en cuestión; no obstante dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio. Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento común de evacuación del edificio a través de un vestíbulo de independencia, siempre que dicho elemento de evacuación esté dimensionado teniendo en cuenta dicha circunstancia.
- ✓ Como excepción al punto anterior, los establecimientos de uso Pública Concurrencia cuya superficie construida total no exceda de 500 m² y estén integrados en centros comerciales podrán tener salidas de uso habitual o salidas de emergencia a las zonas comunes de circulación del centro. Cuando su superficie sea mayor que la indicada, al menos las salidas de emergencia serán independientes respecto de dichas zonas comunes.
- ✓ El cálculo de la anchura de las salidas de recinto, de planta o de edificio se realizará, según se establece el apartado 4 de la sección SI 3 del DB-SI, teniendo en cuenta la

inutilización de una de las salidas, cuando haya más de una, bajo la hipótesis más desfavorable y la asignación de ocupantes a la salida más próxima.

Zona	Superf. útil (m ²)	Ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (m)		Anchura de salidas (m)	
				Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Trabajo	383.11	40	9.58	1	1	≤ 50	≤ 50	0,80	> 0,80
Oficinas	56.86	10	5.68	1	1	≤ 50	≤ 50	0,80	> 0,80
Almacén	78.07	40	1.95	1	1	≤ 50	≤ 50	0,80	> 0,80

2.4. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la tabla 1.1 de la sección SI 4 del DB-SI, en función del uso previsto, superficies, niveles de riesgo, etc.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que deban estar integradas y que deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las instalaciones, así como sus materiales, sus componentes y sus equipos, cumplirán lo establecido, tanto en el apartado 3.1. de la Norma, como en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RD. 1942/1993, de 5 de noviembre) y disposiciones complementarias, y demás reglamentación específica que le sea de aplicación.

En la tabla 5 se expone de forma esquemática los sistemas de detención, control y extinción de incendio que se proyectan.

Sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Zona de trabajo	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Zona de oficinas	Si	Si	No	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Zona de almacén	Si	Si	No	No	Sí	Sí	No	No	No	No	No	No

Tabla 5. Justificación de la sección SI 4

Según lo dispuesto anteriormente y lo recogido en la normativa vigente se colocará un extintor portátil de eficacia 34A-113B cada 15 m de recorrido, como máximo, desde todo origen de evacuación.



Extintor de Eficacia 21A-113B.



Extintor de Eficacia 34B.

Figura 1. Tipos de extintor.

2.5. Intervención de los bomberos

2.5.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra a los que se refieren el apartado 1.2 de esta la sección SI 5 del DB-SI, deben cumplir las condiciones que se establecen en la tabla 6.

Anchura mínima libre (m)		Altura mínima libre o gálibo (m)		Capacidad portante del vial (kN/m ²)		Tramos curvos					
						Radio interior (m)		Radio exterior (m)		Anchura libre de circulación (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
a	-	a	-	a	-	a	-	a	-	a	-
3,50	-	4,50	-	20	-	5,30	-	12,50	-	7,20	-

Tabla 6. Características de la zona de aproximación al edificio.

2.5.2. Entorno de los edificios

El espacio de maniobra se mantendrá libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines, mojones u otros obstáculos. De igual forma, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras, etc.

Anchura mínima libre (m)		Altura libre (m)		Separación máxima del vehículo (m)		Distancia máxima (m)		Pendiente máxima (%)		Resistencia al punzonamiento o del suelo	
										Norma	Proy.
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
5,00	-	Edificio	-	23,00	-	30,00	-	10	-		-

Tabla 7. Características del entorno del edificio.

2.5.3. Accesibilidad por fachadas

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 de la sección SI 5 del DB-SI deben dispondrán de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios. Las condiciones que deben cumplir dichos huecos están establecidas en la tabla 8.

Altura máxima del alféizar (m)		Dimensión mínima horizontal del hueco (m)		Dimensión mínima vertical del hueco (m)		Distancia máxima entre huecos consecutivos (m)	
Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
1,20	-	0,80	-	1,20	-	25,00	-

Tabla 8. Características de la accesibilidad por fachadas.

2.6. Resistencia al fuego de la estructura

La resistencia al fuego de un elemento estructural principal del edificio, es suficiente si alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 de la sección SI 6 del DB-SI, que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la curva normalizada tiempo temperatura, en función del uso del sector de incendio y de la altura de evacuación del edificio.

En nuestro caso se exige a los elementos estructurales comprendidos en el área de estudio una resistencia al fuego de R-120.

3. JUSTIFICACIÓN DE CUMPLIMIENTO DEL R.D. 2267/2004

Este reglamento tiene por objeto establecer y definir los requisitos que deben satisfacer y las condiciones que deben cumplir los establecimientos e instalaciones de uso industrial para su seguridad en caso de incendio, para prevenir su aparición y para dar la respuesta adecuada, en caso de producirse, limitar su propagación y posibilitar su extinción, con el fin de anular o reducir los daños o pérdidas que el incendio pueda producir a personas o bienes.

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio. Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

Este reglamento se aplicará, con carácter complementario, a las medidas de protección contra incendios establecidas en el Documento Básico: Seguridad contra incendios, perteneciente al CTE.

3.1. Actividad

La actividad del edificio industrial objeto del presente proyecto, albergará una carpintería de madera, en el que se realizara las tareas de fabricación de pallets y embalajes.

3.2. Ubicación

La industria proyectada quedará emplazada en el Polígono Industrial de "Sector 20" situado en el Término Municipal de Almería, en la parcela con referencia catastral 0840045FJ9911S.

3.3. Construcción

Se trata de una nave industrial aporticada a dos aguas, de estructura metálica, con cubierta ligera de panel sándwich, con cerramientos de placas prefabricadas de hormigón armado. La geometría y características técnicas quedan definidas en el Documento Nº 2 Planos.

Presenta una superficie útil total construida de 480 m², con una altura máxima de 8 m. Su zonificación se ajusta a la siguiente tabla de superficies:

SUPERFICIES:

- ZONA DE MANIPULACIÓN	275 m ² .
- ZONA DE VESTUARIOS	40 m ² .
- ZONA DE ADMINISTRACIÓN	57 m ² .
- ASEO	5 m ² .
- DESPACHO	26 m ² .
- OFICINAS.....	26 m ² .
- ALMACÉN MATERIA PRIMA	50 m ² .
- ALMACÉN PRODUCTO ACABADO	30 m ² .
- ALMACÉN PARA RECICLAJE.....	28 m ² .

3.4. Proceso productivo

A continuación se expone gráficamente el proceso de producción con cada una de las etapas implicadas en el mismo.

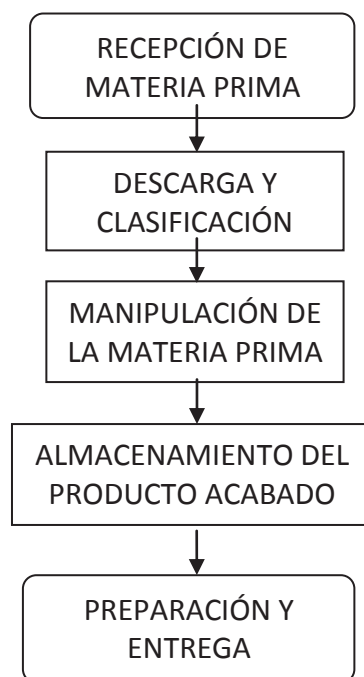


Figura 2. Esquema del proceso productivo.

3.5. Riesgo

El establecimiento se clasifica según el punto 2.1 del apartado 2 del ANEXO I del Reglamento como de TIPO C, ya que ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo. Dicha distancia está libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

3.6. Riesgo intrínseco

La densidad de carga de fuego ponderada y corregida en almacenes se calcula mediante la siguiente ecuación:

$$Q_S = \frac{\sum_i G_i \cdot q_i \cdot C_i}{A} \cdot Ra (MJ \cdot m^{-2}) \text{ ó } (Mcal \cdot m^{-2})$$

Donde:

- ✓ q_i : Carga de fuego por cada m^3 ($MJ \cdot m^{-3}$ ó $Mcal \cdot m^{-3}$) de cada combustible, determinados mediante la tabla 1.2 del Anexo I del R.D. 2267/2004.
- ✓ 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).
- ✓ h : Altura de almacenamiento de cada combustible (m).
- ✓ S : Superficie en planta ocupada por cada tipo de almacenamiento.
- ✓ C : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por la combustibilidad combustible, determinado según la tabla 10.
- ✓ Ra : Coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad por la activación combustible, determinados mediante la tabla 1.2 del Anexo I del R.D. 2267/2004.
- ✓ A : Superficie construida del sector de incendio (m^2).

Al no disponer de la masa en kilogramos de combustible, se utiliza la siguiente expresión en las zonas de producción:

$$Q_S = \frac{\sum_i q_{si} \cdot C_i \cdot S_i}{A} \cdot Ra (MJ \cdot m^{-2}) \text{ ó } (Mcal \cdot m^{-2})$$

Y para las zonas de almacenamiento utilizaremos la siguiente expresión:

$$Q_S = \frac{\sum_i q_{si} \cdot C_i \cdot h \cdot S_i}{A} \cdot Ra (MJ \cdot m^{-2}) \text{ ó } (Mcal \cdot m^{-2})$$

Para determinar el nivel de carga de fuego del conjunto del edificio utilizaremos:

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} \cdot A_i}{\sum A_i} (MJ \cdot m^{-2}) \text{ ó } (Mcal \cdot m^{-2})$$

GRADO DE PELIGROSIDAD DE LOS COMBUSTIBLES

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C _i		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1 - Líquidos clasificados como subclase B₁ en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C. - Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente. - Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como subclase B₂ en la ITC MIE-APQ1. - Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C. - Sólidos que emiten gases inflamables. 	<ul style="list-style-type: none"> - Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1. - Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.
C _i = 1,60	C _i = 1,30	C _i = 1,00

Tabla 9. Valores de coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i.

Mediante la ecuación 1 se determina la densidad de carga al fuego ponderada y corregida para cada sector. Se considera siempre la situación más desfavorable, quedando por tanto del lado de la seguridad.

Sector	Zona	Área (m ²)	q _s (MJ/m ²)	R _a	C _i	h _i (m)	Q _s (MJ/m ²)	Riesgo
Producción	Trabajo	305.04	400	1,5	1,3	-	902.55	MEDIO 3
	Oficinas	56.86	800	1,5	1,3	-		
Sector	Zona	Área (m ²)	q _v (MJ/m ³)	R _a	C _i	h _i (m)	Q _s (MJ/m ²)	Riesgo
Almacenamiento	M.Primas	50.32	2500	1.5	1,3	3	11609.89	ALTO 7
	Reciclaje	27.75	2100	1.5	1,3	1.5		
Global							2802.5	MEDIO 5

Tabla 10. Cálculo de la densidad de carga ponderada y corregida por sector.

Con los valores de la carga de fuego y mediante la tabla 12 determinamos el nivel de riesgo intrínseco.

<i>Nivel de riesgo intrínseco</i>		<i>Densidad de carga de fuego ponderada y corregida</i>	
		<i>Mcal/m²</i>	<i>MJ/m²</i>
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 300$	$850 < Q_s \leq 1\ 275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1\ 275 < Q_s \leq 1\ 700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1\ 700 < Q_s \leq 3\ 400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1\ 600$	$3\ 400 < Q_s \leq 6\ 800$
	7	$1\ 600 < Q_s \leq 3\ 200$	$6\ 800 < Q_s \leq 13\ 600$
	8	$3\ 200 < Q_s$	$13\ 600 < Q_s$

Tabla 11. Cálculo del nivel de riesgo intrínseco.

En nuestro caso el valor de la densidad de carga de fuego es de 2802.5 MJ/m², obteniendo un nivel de riesgo intrínseco de Medio 5.

Según el apartado 1 del ANEXO II, se comprueba que el establecimiento industrial se encuentra entre las "ubicaciones permitidas" y en la tabla 2.1, apartado 2 del ANEXO II, nos dice que la máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio en función de la configuración del establecimiento y del nivel de riesgo intrínseco es de 3500 m².

3.6.1. Aplicación de los Anexos I y II, del R.D. 2267/2004

La ubicación del edificio es del tipo C, un establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

<i>Nivel de riesgo intrínseco</i>		<i>Configuración del establecimiento</i>		
		<i>Tipo A m²</i>	<i>Tipo B m²</i>	<i>Tipo C m²</i>
Bajo		(1)-(2)-(3)	(2)-(3)-(5)	(3)-(4)
	1	2000	6000	Sin límite
	2	1000	4000	6000
Medio		(2)-(3)	(2)-(3)	(3)-(4)
	3	500	3500	5000
	4	400	3000	4000
	5	300	2500	3500
Alto		No admitido	(3)	(3)-(4)
	6		2000	3000
	7		1500	2500
	8		No admitido	2000

Se cumplen, por tanto, las disposiciones de los apartados 1 y 2 del anexo 2 del reglamento respecto de la ubicación y superficie admitida.

3.6.2. Materiales

La resistencia al fuego de los elementos constructivos delimitadores de un sector de incendio respecto de otros, requerirá una estabilidad al fuego igual o superior a la establecida a continuación.

Productos de revestimientos: los productos utilizados como revestimiento o acabado superficial deben ser:

- En suelos: CFL-s1 (M2) o más favorable.
- En paredes y techos: C-s3 d0(M2), o más favorable.
- Los lucernarios que no sean continuos o instalaciones para eliminación de humo que se instalen en las cubiertas serán al menos de clase D-s2d0 (M3) o más favorable.
- Los materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1d0 (M1) o más favorable.
- Los materiales de revestimiento exterior de fachadas serán C-s3d0 (M2) o más favorables.

Productos incluidos en paredes y cerramientos.

- Cuando un producto que constituya una capa contenida en un suelo, pared o techo sea de una clase más desfavorable que la exigida al revestimiento correspondiente, según el apartado 3.1 del RD2267-2004, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).
- Este requisito no será exigible cuando se trate de productos utilizados en sectores industriales clasificados según el anexo I como de riesgo intrínseco bajo, ubicados en edificios de tipo B o de tipo C para los que será suficiente la clasificación Ds3d0 (M3) o más favorable, para los elementos constitutivos de los productos utilizados para paredes o cerramientos.

Otros productos:

- Los productos situados en el interior de falsos techos o suelos elevados, tanto los utilizados para aislamiento térmico y para acondicionamiento acústico como los que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase C-s3 d0 (M1) o más favorable. Los cables deberán ser no propagadores de incendio y con emisión de humo y opacidad reducida.

La justificación de que un producto de construcción alcanza la clase de reacción al fuego exigida se acreditará mediante ensayo de tipo o certificado de conformidad a normas UNE, emitidos por un organismo de control que cumpla los requisitos establecidos en el Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre.

Conforme los distintos productos deban contener con carácter obligatorio el marcado "CE", los métodos de ensayo aplicables en cada caso serán los definidos en las normas UNE -EN y UNE-EN ISO. La clasificación será conforme con la norma UNE-EN 13501-1.

Los productos de construcción pétreos, cerámicos y metálicos, así como los vidrios, morteros, hormigones o yesos, se considerarán de clase A 1 (M0).

3.6.3. Estabilidad al fuego de los elementos portantes

Nivel de riesgo intrínseco	TIPO B (Planta sobre rasante)
Bajo	R 60 (EF-60)
Medio	R 90 (EF-90)
Alto	R 120 (EF-120)

Tabla 13. Estabilidad de los elementos portantes.

Según lo establecido en la tabla 2.2 del RD2267-2004 se exigirá una estabilidad al fuego de R 120 (EF-120) a los elementos portantes de los sectores con nivel de riesgo intrínseco alto. Esta estabilidad se consigue proyectando pintura intumescente a los elementos portantes.

3.6.4. Resistencia al fuego de las medianeras

La resistencia al fuego de los elementos que componen toda medianería colindante con otro sector, será, como mínimo de EI 120 para los paneles tipo sándwich.

3.7. Evacuación

El número de salidas alternativas y la longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas del sector considerado se determina mediante la siguiente tabla:

<i>Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas</i>		
Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

Tabla 14. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

En nuestro caso se establecen más de dos salidas alternativas en el sector de incendio, en consecuencia la distancia de evacuación por sectores no superará los 50 metros en ninguno caso.

El local en cuestión no plantea problemas de evacuación en su interior debido a su reducida ocupación en proporción con la superficie del mismo y al tipo de ocupantes que alberga (personal conector de las instalaciones y de los medios de evacuación).

La puerta de la nave, de amplias dimensiones, permanecerá abierta durante el desarrollo de la actividad laboral.

- ✓ Altura de evacuación: 0,00 metros.
- ✓ Anchura de puerta: una puerta de 4.00 m en la fachada frontal, una puerta de 3 m en la fachada lateral izquierda.

3.8. Ventilación

El apartado 7.1 del RD2267-2004 nos indica que los sectores con actividades de producción, dispondrán de sistema de evacuación de humos, en el caso de poseer un riesgo intrínseco medio con una superficie construida igual o superior a los 2000 m². Y en referencia a los sectores con actividades de almacenamiento, se dispondrán de sistema de evacuación de humos siempre que, poseyendo dicho sector de un riesgo intrínseco alto, su superficie construida sea igual o superior a los 800 m².

Para naves de menor superficie, se deben aplicar un valor mínimo de 0.5 m² /200 m² o fracción de superficie aerodinámica de evacuación de humos para todos los sectores con actividades de producción, montaje, transformación y otras distintas al almacenamiento situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco sea alto o medio.

Para los sectores de incendio con actividades de almacenamiento será de 0.5 m² /200 m² o fracción que estén situados en cualquier planta sobre rasante y su nivel de riesgo intrínseco sea alto o medio.

3.9. Instalación de protección contra incendios

Se instalarán los siguientes sistemas de protección contra incendios:

- ✓ *Sistemas automáticos de detección de incendios:* no será necesario la implantación de este sistema.
- ✓ *Extintores de incendio portátiles:* El emplazamiento de los extintores portátiles de incendio permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio y su distribución será tal que el recorrido máximo horizontal, desde cualquier punto del sector de incendio hasta el extintor, no supere 15 m. Los extintores tendrán una eficacia mínima de 34 A-113 B, establecida según lo dispuesto en las tablas 3.1 y 3.2 del Anexo III del R.D. 2267/2004.
- ✓ Sistema de BIE e hidrantes. Debido a que el nivel de riesgo intrínseco del establecimiento industrial es alto, el tipo de BIE será DN 45 mm con una autonomía de 90 minutos.
- ✓ Alumbrado de emergencia. La instalación de los sistemas de alumbrado de emergencia cumplirá las siguientes condiciones:
 - Será fija, estará provista de fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo del 70 por ciento de su tensión nominal de servicio.
 - Mantendrá las condiciones de servicio durante una hora, como mínimo, desde el momento en que se produzca el fallo.
 - Proporcionará una iluminancia de un lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación.
 - La iluminancia será, como mínimo, de cinco lx en los espacios definidos en el apartado 16.2 del Anexo III del R.D. 2267/2004.
 - La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.

- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión de paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que comprenda la reducción del rendimiento luminoso debido al envejecimiento de las lámparas y a la suciedad de las luminarias.
- ✓ Señalización de las salidas normales, de las de emergencia y de los equipos de extinción.

4. PLANOS

En el Documento Nº 2 Planos queda detallada la instalación contra incendios justificada en el presente Anejo.

5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

5.1. Bibliografía

- ✓ **Código técnico de la Edificación, DB-SI: Seguridad en caso de Incendio.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **Reglamento de Seguridad Contra Incendios en los Establecimientos Industriales.** *Real Decreto de 3 de diciembre.* (BOE 17-12-2004).

Anejo Nº 9

Justificación del Documento Básico HE: Ahorro de Energía

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	153
1.1. Objeto	153
1.2. Ámbito de aplicación	153
2. LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA	154
2.1. Ámbito de aplicación	154
3. HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS	154
4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN	154
4.1. Ámbito de aplicación	154
5. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA	155
5.1. Generalidades	155
5.1.1. Ámbito de aplicación	155
6. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA	163
6.1. Ámbito de aplicación	163
7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	166
7.1. Bibliografía	166

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Ámbito de aplicación HE 5</i>	163
--	-----

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objetivo de este anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de ahorro de energía. Tanto el objetivo del requisito básico "Ahorro de energía", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 15 de la Parte I del CTE y son las siguientes:

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

- ✓ El objetivo del requisito básico "Ahorro de energía" consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los *edificios*, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
- ✓ Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- ✓ El Documento Básico "DB HE Ahorro de energía" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1.-Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética.

15.2.-Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.

15.3.-Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.

15.4.-Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.

15.5.-Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

La correcta aplicación de estas exigencias básicas bastará para satisfacer el requisito básico "Ahorro de energía" del Código Técnico de Edificación. En cada uno de los apartados que componen el presente Anejo se desarrolla el cumplimiento de una exigencia básica.

1.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

En este proyecto se va a aplicar este D.B. a una carpintería de madera de muebles.

2. HE 1: LIMITACIÓN DE LA DEMANDA ENERGETICA

2.1. *Ámbito de aplicación*

Será de aplicación esta sección a:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1 000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

Se excluyen del ámbito de aplicación las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por lo tanto al pertenecer nuestra industria a este grupo, no le es de aplicación esta sección del DB.HE.

3. HE 2: RENDIMIENTO DE LAS INSTALACIONES TÉRMICAS

Nuestra industria dispondrá de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE.

4. HE 3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

4.1. *Ámbito de aplicación*

Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) Edificios de nueva construcción.
- b) Rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1 000 m² donde se renueve más del 25% del total de la superficie iluminada.
- c) 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 las instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales.

Por lo tanto al estar nuestra industria dentro de este grupo no le es de aplicación esta sección del DB.HE, no obstante en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

Quedan excluidos también de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

5. HE 4: CONTRIBUCIÓN SOLAR MÍNIMA DE AGUA CALIENTE SANITARIA

5.1. Generalidades

5.1.1. Ámbito de aplicación

Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 1 Generalidades	1.1 Ámbito de aplicación	
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.1 1 • Edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.
	<input checked="" type="checkbox"/>	1.1.2 2 Disminución de la contribución solar mínima: <ul style="list-style-type: none"> a) Se cubre el aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio. b) El cumplimiento de este nivel de producción supone sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable. c) El emplazamiento del edificio no cuenta con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo. d) Por tratarse de rehabilitación de edificio, y existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable. e) Existen limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibilitan de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria. f) Por determinación del órgano competente que debe dictaminar en materia de protección histórico-artística.
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	
	<input type="checkbox"/>	1.2 Procedimiento de verificación <ul style="list-style-type: none"> a) Obtención de la contribución solar mínima según apartado 2.1. b) Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado del apartado 3. c) Cumplimiento de las condiciones de mantenimiento del apartado 4.

de agua caliente sanitaria 2. Caracterización y cuantificación de las	2.1 Contribución solar mínima	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Caso general Tabla 2.1 (zona climática V) 70 %
	<input type="checkbox"/>	Efecto Joule No procede
	<input type="checkbox"/>	Medidas de reducción de contribución solar No procede
	<input type="checkbox"/>	Pérdidas por orientación e inclinación del sistema generador No Procede
	<input checked="" type="checkbox"/>	Orientación del sistema generador S
	<input checked="" type="checkbox"/>	Inclinación del sistema generador: = latitud geográfica 40º
	<input type="checkbox"/>	Evaluación de las pérdidas por orientación e inclinación y sombras de la superficie de captación S/ apartados 3.5 y 3.6
<input type="checkbox"/>	Contribución solar mínima anual piscinas cubiertas No procede	

	<input type="checkbox"/>	Ocupación parcial de instalaciones de uso residencial turísticos, criterios de dimensionado	No procede
		Medidas a adoptar en caso de que la contribución solar real sobrepase el 110% de la demanda energética en algún mes del año o en más de tres meses seguidos el 100%	No procede
	<input type="checkbox"/> a) dotar a la instalación de la posibilidad de disipar dichos excedentes (a través de equipos específicos o mediante la circulación nocturna del circuito primario).		
	<input type="checkbox"/> b) tapado parcial del campo de captadores. En este caso el captador está aislado del calentamiento producido por la radiación solar y a su vez evacua los posibles excedentes térmicos residuales a través del fluido del circuito primario (que seguirá atravesando el captador).		
	<input type="checkbox"/> c) pero dada la pérdida de parte del fluido del circuito primario, debe ser repuesto por un fluido de características similares debiendo incluirse este trabajo en ese caso entre las labores del contrato de mantenimiento;		
	<input type="checkbox"/> d) desvío de los excedentes energéticos a otras aplicaciones existentes.		

Pérdidas máximas por orientación e inclinación del sist, generador	Orientación e inclinación	Sombras	Total
--	---------------------------	---------	-------

<input checked="" type="checkbox"/>	General	10%	10%	15%
<input type="checkbox"/>	Superposición	20%	15%	30%
<input type="checkbox"/>	Integración arquitectónica	40%	20%	50%

mínima de agua caliente sanitaria	3.1 Datos previos		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura elegida en el acumulador final	60°
	<input type="checkbox"/>	Demanda de referencia a 60°, Criterio de demanda: Viviendas multifamiliares	
	<input type="checkbox"/>	Nº real de personas (nº mínimo según tabla CTE= 77)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	Cálculo de la demanda real	165 l/dia
<input type="checkbox"/>	Para el caso de que se elija una temperatura en el acumulador final diferente de 60 °C, se deberá alcanzar la contribución solar mínima correspondiente a la demanda obtenida con las demandas de referencia a 60 °C. No obstante, la demanda a considerar a efectos de cálculo, según la temperatura elegida, será la que se obtenga a partir de la siguiente expresión		

$$D(T) = \sum_1^{12} Di(T); \quad Di(T) = Di(60^\circ C) \times \left(\frac{60 - Ti}{T - Ti} \right) \text{ siendo:}$$

- D(T): Demanda total de ACS anual a la temperatura T elegida.
- Di(T): Demanda de ACS para el mes i a la temperatura T elegida.
- Di(60°C): Demanda de ACS para el mes i a la temperatura de 60°C.
- T: Temperatura de acumulador final.
- Ti: Temperatura media del agua fría en el mes.

Radiación Solar Global

Zona climática	MJ/m ²	KWh/m ²
V	H ≥ 18,0	H ≥ 5,0

3.2 Condiciones generales de la instalación

La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.2 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:		Apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Condiciones generales de la instalación	3.2.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Fluido de trabajo	3.2.2.1
<input type="checkbox"/>	Protección contra heladas	No procede
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra sobrecalentamientos	3.2.2.3.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección contra quemaduras	3.2.2.3.2
<input checked="" type="checkbox"/>	Protección de materiales contra altas temperaturas	3.2.2.3.3
<input checked="" type="checkbox"/>	Resistencia a presión	3.2.2.3.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Prevención de flujo inverso	3.2.2.3.4

3.3 Criterios generales de cálculo

<input checked="" type="checkbox"/>	1	Dimensionado básico: método de cálculo	
<input checked="" type="checkbox"/>		Valores medios diarios	
		demanda de energía	23,97 MJ
		contribución solar	16,78 MJ
<input checked="" type="checkbox"/>	2	Prestaciones globales anuales	
		Demanda de energía térmica	8747,74 MJ
		Energía solar térmica aportada	6123,42 MJ
		Fracciones solares mensual y anual	75,24 %
		Rendimiento medio anual	44,25%
<input checked="" type="checkbox"/>	3	Meses del año en los que la energía producida supera la demanda de la ocupación real	3
		Periodo de tiempo en el cual puedan darse condiciones de sobrecalentamiento	
<input type="checkbox"/>		Medidas adoptadas para la protección de la instalación	
	4	Sistemas de captación	

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado	<input checked="" type="checkbox"/>	El captador seleccionado posee la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.									
	<input checked="" type="checkbox"/>	Los captadores que integran la instalación son del mismo modelo.									
	<input type="checkbox"/>	5 Conexionado La instalación se ha proyectado de manera que los captadores se dispongan en filas constituidas por el mismo número de elementos.									
		<table border="1"> <tr> <td>Conexión de las filas de captadores</td> <td>En serie <input type="checkbox"/></td> <td>En paralelo <input type="checkbox"/></td> <td>En serie paralelo <input type="checkbox"/></td> </tr> <tr> <td>Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores</td> <td>Entrada <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Salida <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Entre bombas <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Conexión de las filas de captadores	En serie <input type="checkbox"/>	En paralelo <input type="checkbox"/>	En serie paralelo <input type="checkbox"/>	Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input checked="" type="checkbox"/>	Salida <input checked="" type="checkbox"/>	Entre bombas <input type="checkbox"/>	
	Conexión de las filas de captadores	En serie <input type="checkbox"/>	En paralelo <input type="checkbox"/>	En serie paralelo <input type="checkbox"/>							
	Instalación de válvulas de cierre en las baterías de captadores	Entrada <input checked="" type="checkbox"/>	Salida <input checked="" type="checkbox"/>	Entre bombas <input type="checkbox"/>							
		<input checked="" type="checkbox"/> Instalación de válvula de seguridad									
		<table border="1"> <tr> <td>Tipo de retorno</td> <td>Invertido <input checked="" type="checkbox"/></td> <td>Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/></td> </tr> </table>	Tipo de retorno	Invertido <input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>						
	Tipo de retorno	Invertido <input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas de equilibrado <input type="checkbox"/>								
	<input type="checkbox"/>	6 Estructura de soporte Cumplimiento de las exigencias del CTE de aplicación en cuanto a seguridad:									
<input type="checkbox"/>	Previsiones de cálculo y construcción para evitar transferencias de cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico por dilataciones térmicas.										
<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td>Estructura portante</td> <td>METÁLICA</td> </tr> <tr> <td>Sistema de fijación de captadores</td> <td>MECÁNICO</td> </tr> </table>	Estructura portante	METÁLICA	Sistema de fijación de captadores	MECÁNICO						
Estructura portante	METÁLICA										
Sistema de fijación de captadores	MECÁNICO										
<input type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td>Flexión máxima del captador permitida por el fabricante</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Número de puntos de sujeción de captadores</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Area de apoyo</td> <td></td> </tr> <tr> <td>Posición de los puntos de apoyo</td> <td></td> </tr> </table>	Flexión máxima del captador permitida por el fabricante		Número de puntos de sujeción de captadores		Area de apoyo		Posición de los puntos de apoyo			
Flexión máxima del captador permitida por el fabricante											
Número de puntos de sujeción de captadores											
Area de apoyo											
Posición de los puntos de apoyo											
<input checked="" type="checkbox"/>	Se ha previsto que los topes de sujeción de los captadores y la propia estructura no arrojen sombra sobre los captadores										
<input type="checkbox"/>	Instalación integrada en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.										
<input checked="" type="checkbox"/>	7 Sistema de acumulación solar <table border="1"> <tr> <td>Volumen del depósito de acumulación solar (litros)</td> <td>350</td> </tr> <tr> <td>Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),</td> <td>FÓRMULA</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$50 < V/A < 180$</td> </tr> <tr> <td>A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)</td> <td>RESULTADO</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$50 < \text{valor} < 180$</td> </tr> </table>	Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	350	Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),	FÓRMULA		$50 < V/A < 180$	A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	RESULTADO		$50 < \text{valor} < 180$
Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	350										
Justificación del volumen del depósito de acumulación solar (Considerando que el diseño de la instalación solar térmica debe tener en cuenta que la demanda no es simultánea con la generación),	FÓRMULA										
	$50 < V/A < 180$										
A= dato Suma de las áreas de los captadores (m2) V= dato Volumen del depósito de acumulación solar (litros)	RESULTADO										
	$50 < \text{valor} < 180$										
<input checked="" type="checkbox"/>	<table border="1"> <tr> <td>Nº de depósitos del sistema de acumulación solar</td> <td>1</td> </tr> </table>	Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	1								
Nº de depósitos del sistema de acumulación solar	1										

<input type="checkbox"/>	Configuración del depósito de acumulación solar	Vertical <input type="checkbox"/>	Horizontal <input checked="" type="checkbox"/>
	Zona de ubicación	Exterior <input checked="" type="checkbox"/>	Interior <input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	Fraccionamiento del volumen de acumulación en depósitos: nº de depósitos		
	Disposición de los depósitos en el ciclo de consumo	<input checked="" type="checkbox"/> En serie invertida	<input type="checkbox"/> En paralelo, con los circuitos primarios y secundarios equilibrados
<input type="checkbox"/>	Prevención de la legionelosis: medidas adoptadas		
<input type="checkbox"/>	nivel térmico necesario mediante el no uso de la instalación Instalaciones prefabricadas		
<input type="checkbox"/>	conexión puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar éste último con el auxiliar (resto de instalaciones)		
<input checked="" type="checkbox"/>	Instalación de termómetro		
	Corte de flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema (en el caso de volumen mayor de 2 m3)	Válvulas de corte <input checked="" type="checkbox"/>	Otro sistema (Especificar) <input type="checkbox"/>
	8 Situación de las conexiones		
<input checked="" type="checkbox"/>	Depósito horizontal		
	Altura de la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al intercambiador		
	La conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste		
	La conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior		
	la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior		
<input type="checkbox"/>	Depósitos horizontales: las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.		
<input type="checkbox"/>	Desconexión individual de los acumuladores sin interrumpir el funcionamiento de la instalación		
	9 Sistema de intercambio		
<input type="checkbox"/>	Intercambiador independiente: la potencia P se determina para las condiciones de trabajo en las horas centrales suponiendo una radiación solar de 1.000 w/m2 y un rendimiento de la conversión de energía solar del 50%	Fórmula $P \geq 500 * A$	
<input type="checkbox"/>	Intercambiador incorporado al acumulador: relación entre superficie útil de intercambio (SUi) y la superficie total de captación (STc)	$SUi \geq 0,15 STc$	
<input type="checkbox"/>	Instalación de válvula de cierre en cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor		
	10 Circuito hidráulico		
<input type="checkbox"/>	Equilibrio del circuito hidráulico		
<input type="checkbox"/>	Se ha concebido un circuito hidráulico equilibrado en sí mismo		
<input type="checkbox"/>	Se ha dispuesto un control de flujo mediante válvulas de equilibrado		

HE4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria 3 Cálculo y dimensionado		Caudal del fluido portador		
	<input type="checkbox"/>	El caudal del fluido portador se ha determinado de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto, valor estará comprendido entre 1,2l/s y 2 l/s por cada 100 m ² de red de captadores		
	<input type="checkbox"/>	Captadores conectados en serie	Valor / nº de captadores	
		11	Tuberías	
	<input checked="" type="checkbox"/>	El sistema de tuberías y sus materiales se ha proyectado de manera que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Con objeto de evitar pérdidas térmicas, se ha tenido en cuenta que la longitud de tuberías del sistema sea lo más corta posible, y se ha evitado al máximo los codos y pérdidas de carga en general.		
	<input checked="" type="checkbox"/>	Pendiente mínima de los tramos horizontales en el sentido de la circulación	1%	
		Material de revestimiento para el aislamiento de las tuberías de intemperie con el objeto de proporcionar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas		
		Tipo de material	Descripción del producto	
	<input type="checkbox"/>	Pintura asfáltica		
	<input type="checkbox"/>	Poliéster reforzado con fibra de vidrio		
	<input type="checkbox"/>	Pintura acrílica		
		12	Bombas	
	<input type="checkbox"/>	Caída máxima de presión en el circuito		
	<input type="checkbox"/>	Se ha diseñado el circuito de manera que las bombas en línea se monten en las zonas más frías del mismo, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.		
	<input type="checkbox"/>	Instalaciones superiores a 50 m ² de superficie: se han instalado dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario, previéndose el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.		
	<input type="checkbox"/>	Piscinas cubiertas: Disposición de elementos	Colocación del filtro Sentido de la corriente	Entre la bomba y los captadores. bomba-filtro-captadores
			Impulsión del agua caliente	Por la parte inferior de la piscina.
			Impulsión de agua filtrada	En superficie
		13	Vasos de expansión	
<input type="checkbox"/>	Se ha previsto su conexión en la aspiración de la bomba.			
<input type="checkbox"/>	Altura en la que se sitúan los vasos de expansión			
	14	Purga de aire		

agua caliente sanitaria	<input type="checkbox"/>	En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.	
	<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín	Valor > 100 cm ³
	<input type="checkbox"/>	Volumen útil del botellín si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.	
	<input type="checkbox"/>	Por utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.	
	<input type="checkbox"/>	15 Drenajes	
	<input type="checkbox"/>	Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.	
	<input type="checkbox"/>	16 Sistema de energía convencional adicional	
	<input type="checkbox"/>	Se ha dispuesto de un Sistema convencional adicional para asegurar el abastecimiento de la demanda térmica.	
	<input type="checkbox"/>	El sistema convencional auxiliar se diseñado para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.	
	<input type="checkbox"/>	Sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea: dispone de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.	
	<input type="checkbox"/>	Sistema de energía convencional auxiliar sin acumulación, es decir es una fuente instantánea: El equipo es modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.	
	<input type="checkbox"/>	Climatización de piscinas: para el control de la temperatura del agua se dispone de una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor. a temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.	
	<input type="checkbox"/>	17 Sistema de Control	
	Tipos de sistema		
<input type="checkbox"/>	De circulación forzada, supone un control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de tipo diferencial.		

<input type="checkbox"/>	Con depósito de acumulación solar: el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.	
<input type="checkbox"/>	Colocación de las sondas de temperatura para el control diferencial	
<input type="checkbox"/>	Colocación del sensor de temperatura de la acumulación.	
<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura máxima a la que debe estar ajustado el sistema de control (de manera que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.)	
<input checked="" type="checkbox"/>	Temperatura mínima a la que debe ajustarse el sistema de control (de manera que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido).	
18	Sistemas de medida	
	Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m2 se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:	
<input type="checkbox"/>	temperatura de entrada agua fría de red	
<input checked="" type="checkbox"/>	temperatura de salida acumulador solar	
<input type="checkbox"/>	Caudal de agua fría de red.	
	3.4 Componentes	
	La instalación cumplirá con los requisitos contenidos en el apartado 3.4 del Documento Básico HE, Ahorro de Energía, Sección HE 4, referidos a los siguientes aspectos:	apartado
<input checked="" type="checkbox"/>	Captadores solares	3.4.1
<input checked="" type="checkbox"/>	Acumuladores	3.4.2
<input type="checkbox"/>	Intercambiador de calor	3.4.3
<input type="checkbox"/>	Bombas de circulación	3.4.4
<input checked="" type="checkbox"/>	Tuberías	3.4.5
<input checked="" type="checkbox"/>	Válvulas	3.4.6
	Vasos de expansión	
<input type="checkbox"/>	Cerrados	3.4.7.1
<input type="checkbox"/>	Abiertos	3.4.7.2
<input type="checkbox"/>	Purgadores	3.4.8
<input type="checkbox"/>	Sistema de llenado	3.4.9
<input type="checkbox"/>	Sistema eléctrico y de control	3.4.10
	3.5 Cálculo de las pérdidas por orientación e inclinación	

	1	Introducción		
	<input type="checkbox"/>	Ángulo de acimut	α= Valor	
	<input type="checkbox"/>	Angulo de inclinación	β=Valor	
	<input type="checkbox"/>	Latitud	Φ=Valor	
	<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación máxima		
	<input type="checkbox"/>	Valor de inclinación mínima		
	Corrección de los límites de inclinación aceptables			
	<input type="checkbox"/>	Inclinación máxima		
	<input type="checkbox"/>	Inclinación mínima		
	3.6 Cálculo de pérdidas de radiación solar por sombras			
<input type="checkbox"/>	Porcentaje de radiación solar perdida por sombras			

La demanda de agua caliente sanitaria según la tabla 3.1 del DB-HE asciende a 15 l por cada persona, para el caso de almacenes.

Suponiendo un máximo de trabajadores de 10 se ha optado por elegir una instalación de sistema solar para producción de agua caliente sanitaria, formado por una batería de colectores solares integrado por 2 captadores con superficie por captador de 2 m², acumulador solar de 400 litros, un intercambiador con apoyo eléctrico, grupo de bombeo, centralita de regulación y vaso de expansión, grupo de seguridad de 7 bar y manguito electrolítico.

6. HE 5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

6.1. *Ámbito de aplicación*

Es de aplicación esta sección a los edificios de los usos indicados en la tabla 1, incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Para ver si nuestra industria debe incorporar este sistema nos fijaremos en la siguiente 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 1. *Ámbito de aplicación HE 5.*

Haciendo uso de esta tabla y tomando nuestra industria como nave de almacenamiento, vemos que no es de aplicación este punto, ya que la superficie de nuestra planta es inferior a los 10 000 m² construidos necesarios para aplicar esta sección.

Resultados Ramas

Línea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	L.real (m)	Función tramo	Mat./Rug.(mm)/K	f	Q (l/s)	Dn (mm)	Dint (mm)	hf (mca)	hu (mmca/m)	V (m/s)
10	11	12		Intercambiador			0,0533			0,276		
11	13	14		Intercambiador			0,0533			0,276		
12	12	15		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
13	15	16	0,21	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,001	2,4	0,17
14	16	17	0,23	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,001	2,4	0,17
15	17	18	0,28	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,001	2,4	0,17
16	18	19	0,22	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,001	2,4	0,17
17	19	20		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26*
18	20	21		Filtro			0,0533			0,02		
19	21	22		Bomba circ.			0,0533			-0,5		
20	22	23		VRT	K=2,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,009		0,26
26	26	27		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
27	27	28	0,33	Tubería	Cobre/0,1	0,037	0,0533	22	20	0,001	3	0,17
29	29	32		Acumulador			0,0533			0		
30	32	30		Acumulador			0,0533			0		
31	31	32		Acumulador			0			-0		
28	28	29	3,02	Tubería	Cobre/0,1	0,037	0,0533	22	20	0,009	3	0,17
32	30	33		VE	K=2,5		0,0533	15	16,1	0,167		0,26
33	33	34		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
34	34	35	0,19	Tubería	Cobre/0,1	0,037	0,0533	22	20	0,001	3	0,17
35	35	36		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
36	36	37		Filtro			0,0533			0,02		
37	37	38		Bomba circ.			0,0533			-0,5		
38	38	39		VRT	K=2,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,009		0,26
39	39	40		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
40	40	41		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
41	41	42		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
42	42	13		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
40	41	11		VE	K=2,5		0,0533	15	16,1	0,009		0,26
41	41	42	1,01	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,002	2,4	0,17
36	37	38		Bateria Cap.			0,0533			0,011		
35	36	37	1,58	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,004	2,4	0,17
37	39	38		VE	K=2,5		0,0533	15	16,1	0,103		0,26
38	39	40		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002		0,26
40	25	41	7,5	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,018	2,4	0,17
40	36	41	2,56	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,006	2,4	0,17
41	41	42	0,91	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,002	2,4	0,17
42	42	42	7,5	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,018	2,4	0,17
42	26	43	0,71	Tubería	Cobre/0,1	0,037	0,0533	22	20	0,002	3	0,17
43	43	14		VC	K=0,5	0,02	-	15	16,1	0,002		0,26

							0,0533						
42	23	25		VC	K=0,5	0,02	0,0533	15	16,1	0,002			0,26
42	41	43	0,55	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,001		2,4	0,17
43	43	44	1,91	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,005		2,4	0,17
44	44	40	2,3	Tubería	Cobre/0,1	0,03	0,0533	22	20	0,006		2,4	0,17

Resultados Nudos

Nudo	Cota (m)	H (mca)	Presión (mca)
11	0	15,279	15,279
12	0	15,003	15,003
13	0	15,462	15,462
14	0	15,186	15,186
15	0	15,001	15,001
16	0	15,001	15,001
17	0	15	15
18	0	14,999	14,999
19	0	14,999	14,999
20	0	14,997	14,997
21	0	14,977	14,977
22	0	15,477	15,477
23	0	15,468	15,468
25	0	15,466	15,466
26	0	15,182	15,182
27	0	15,18	15,18
28	0	15,179	15,179
29	1,65	15,17	13,52
30	0,29	15,17	14,88
31	0,29	15,17	14,88
32	1,86	15,17	13,31
33	0	15,002	15,002
34	0	15,001	15,001
35	0	15	15
36	0	14,998	14,998
37	0	14,978	14,978
38	0	15,478	15,478
39	0	15,469	15,469
40	0	15,467	15,467
41	0	15,465	15,465
42	0	15,464	15,464
41	0	15,288	15,288
42	0	15,29	15,29
36	7,5	15,317	7,817
37	8,72	15,321	6,599*
38	7,5	15,331	7,831
39	7,5	15,434	7,934
40	7,5	15,436	7,936
41	7,5	15,448	7,948
41	7,5	15,311	7,811

42	7,5	15,309	7,809
43	0	15,184	15,184
43	7,5	15,447	7,947
44	7,5	15,442	7,942

7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

7.1. Bibliografía

- ✓ **Código Técnico de la Edificación DB-HE: Ahorro de Energía.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Anejo Nº 10

Justificación del Documento Básico HS: Salubridad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	173
1.1. Objeto	173
1.2. Ámbito de aplicación	173
2. PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD	174
2.1. Generalidades	174
2.1.1. Ámbito de aplicación	174
2.1.2. Procedimiento de verificación	174
2.2. Diseño	174
2.2.1. Suelos	174
2.2.1.1. Grado de impermeabilidad	174
2.2.1.2. Condiciones de las soluciones constructivas	174
2.2.1.3. Condiciones de los puntos singulares	175
2.2.2. Fachadas	176
2.2.2.1. Grado de impermeabilidad	176
2.2.2.2. Condiciones de las soluciones constructivas	177
2.2.2.3. Condiciones de los puntos singulares	178
2.2.3. Cubiertas	179
2.2.3.1. Grado de impermeabilidad	179
2.2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas	179
2.2.3.3. Condiciones de los componentes	179
2.2.3.4. Condiciones de los puntos singulares	179
2.3. Productos de construcción	180
2.3.1. Características exigibles a los productos	180
2.3.1.1. Introducción	180
2.3.1.2. Componentes de la hoja principal de fachadas	181
2.3.2. Control de recepción en obra de productos	181
2.4. Construcción	182
2.4.1. Ejecución	182
2.4.2. Control de ejecución	183
2.4.3. Control de la obra acabada	184
2.5. Mantenimiento y conservación	184
3. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS	184

4. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR	185
4.1. Generalidades	185
4.1.1. Ámbito de aplicación	185
5. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA	185
5.1. Generalidades	185
5.1.1. Ámbito de aplicación	185
5.2. Red de fontanería	185
5.2.1. Descripción de la red	185
5.2.2. Diseño	185
5.2.2.1. Acometida	185
5.2.2.2. Instalación general	186
5.2.2.3. Separaciones respecto de otras instalaciones	187
5.3. Dimensionado	187
5.3.1. Reserva de espacio en el edificio	187
5.3.2. Dimensionado de las redes de distribución	187
5.3.2.1. Dimensionado de los tramos	187
5.3.2.2. Comprobación de presión	188
5.3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace	189
5.3.4. Resultados del cálculo	190
5.3.4.1. Fórmulas empleadas	190
5.3.4.2. Resultados obtenidos para las ramas	191
5.3.4.3. Resultados obtenidos para los nudos	192
5.4. Construcción	194
5.5. Productos de construcción	194
5.6. Mantenimiento	194
6. EVACUACIÓN DE AGUAS	195
6.1. Generalidades	195
6.1.1. Ámbito de aplicación	195
6.2. Red de saneamiento	195
6.2.1. Descripción de la red	195
6.2.1.1. Cubiertas	195
6.2.1.2. Planta baja	195
6.2.2. Diseño	195
6.2.2.1. Condiciones generales de la evacuación	195

6.2.2.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación	196
6.2.2.3. Elementos en la red de evacuación	196
6.2.2.3.1. Cierres hidráulicos	196
6.2.2.3.2. Redes de pequeña evacuación	197
6.2.2.3.3. Bajantes	197
6.2.2.3.4. Colectores	197
6.2.2.3.5. Elementos de conexión	197
6.3 Dimensionado	198
6.3.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales	198
6.3.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales	199
6.3.2.1. Cálculo del factor f	199
6.3.3. Dimensionado de los colectores de tipo mixto	200
6.3.4. Resultados del cálculo	201
6.3.4.1. Fórmulas empleadas	201
6.3.4.2. Resultados obtenidos para las ramas	202
6.3.4.3. Resultados obtenidos para los nudos	203
6.4. Construcción	203
6.5. Productos de la construcción	204
6.6. Mantenimiento y conservación	204
7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	205
7.1. Bibliografía	205

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Grado de impermeabilidad mínimo exigido en los suelos _____	174
Tabla 2. Condiciones de las soluciones del suelo _____	175
Tabla 3. Grado de exposición al viento _____	177
Tabla 4. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas _____	177
Tabla 5. Condiciones de las soluciones de fachada _____	177
Tabla 6. Distancia entre juntas de dilatación _____	178
Tabla 7. Operaciones de mantenimiento _____	184
Tabla 8. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general _____	187
Tabla 9. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato _____	188
Tabla 10. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos _____	189
Tabla 11. Diámetros mínimos de alimentación _____	189
Tabla 12. Resultados obtenidos para cada ramal _____	192
Tabla 13. Resultados obtenidos para cada nudo _____	193
Tabla 14. UD's correspondientes a los distintos aparatos sanitarios _____	198
Tabla 15. Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante ____	199
Tabla 16. Número de sumideros en función de la superficie de cubierta _____	199
Tabla 17. Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h _____	199
Tabla 18. Intensidad pluviométrica i (mm/h) _____	200
Tabla 19. Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h_	200
Tabla 20. Resultados obtenidos para cada ramal _____	203
Tabla 21. Resultados obtenidos para cada nudo _____	203

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Zonas pluviométricas de promedios en función del índice	
<i>Pluviométrico anual</i> _____	176
Figura 2. Zonas eólicas _____	176
Figura 3. Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería _____	178
Figura 4. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas _____	200

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

Este anejo tiene por objeto la justificación y cumplimiento del Documento Básico HS: Salubridad, basándonos en él, estableceremos las características que las instalaciones de nuestra planta han de cumplir según las exigencias básicas establecidas en dicho documento.

Para ello vamos a aplicar, las secciones de este DB que se corresponden con las exigencias básicas HS1 a HS5. La correcta aplicación de estas exigencias básicas satisfecerá el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente".

Tanto el objetivo del requisito básico " Higiene, salud y protección del medio ambiente", como las exigencias básicas se establecen el artículo 13 de la Parte I de este CTE y son los siguientes:

Artículo 13. Exigencias básicas de salubridad (HS)

- ✓ El objetivo del requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente", tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el riesgo de que los edificios se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
- ✓ Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- ✓ El Documento Básico "DB HS Salubridad" especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas.

1.2. *Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación en este DB se especifica, para cada sección de las que se compone el mismo, en sus respectivos apartados.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Higiene, salud y protección del medio ambiente". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB

correspondiente a cada uno de ellos.

Nosotros aplicaremos el DB-HS a una planta destinada a carpintería de muebles de madera.

2. HS 1: PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

2.1. Generalidades

2.1.1. 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.

2.1.2. Procedimiento de verificación

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

2.2. Diseño

2.2.1. Suelos

2.2.1.1. 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 en la tabla 1.

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 1. Grado de impermeabilidad mínimo exigido en los suelos.

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.

2.2.1.2. 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 tabla 2.

		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+I1+I2+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 2. 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 encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella

2.2.1.3. 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

2.2.2. Fachadas

2.2.2.1. 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 el centro es E1.



Figura 1. Zonas pluviométricas de promedios en función del índice pluviométrico anual.

- ✓ La industria se encuentra en la zona V.

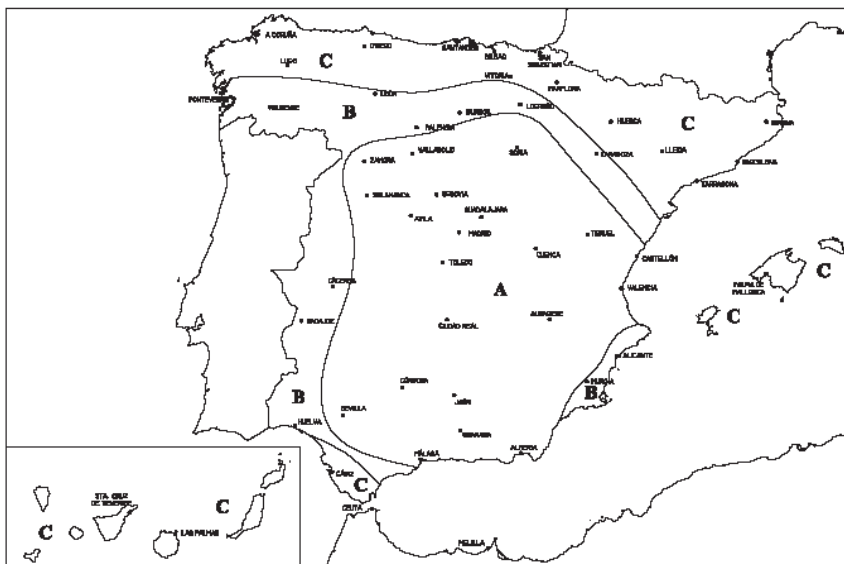


Figura 2. Zonas eólicas.

- ✓ 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 3. 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 V3.

Con los datos obtenidos en las tablas anteriores 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 4. Grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas.

2.2.2.2. 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 tabla 5.

		Con revestimiento exterior				Sin revestimiento exterior			
		R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
Grado de impermeabilidad	≤1	R1+C1 ⁽¹⁾				C1 ⁽¹⁾ +J1+N1			
	≤2	R1+C1 ⁽¹⁾				B1+C1+J1+N1	C2+H1+J1+N1	C2+J2+N2	C1 ⁽¹⁾ +H1+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 sólo hoja, debe utilizarse C2.

Tabla 5. 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.

2.2.2.3. 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 2,5 metros (anchura de la placa empleada), quedando por tanto dentro de los parámetros mínimos exigidos como bien se puede deducir de la tabla 6.

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 6. Distancia entre juntas de dilatación.

Los paneles de hormigón prefabricado que constituyen la fachada van unidos a los pilares gracias a la colocación de unos perfiles huecos rectangulares que quedan soldados a los pilares y a los cuales quedan unidos los paneles de hormigón prefabricado mediante elementos de unión.

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.

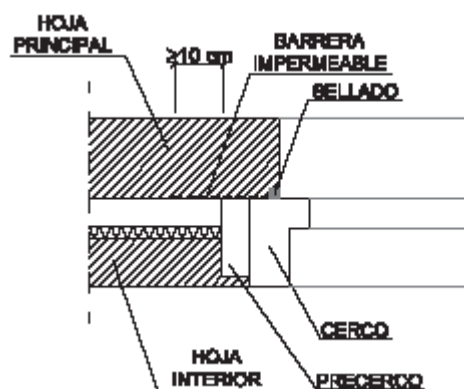


Figura 3. Ejemplo de encuentro de la fachada con la carpintería.

2.2.3. Cubiertas

2.2.3.1. 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.

2.2.3.2. Condiciones de las soluciones constructivas

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

2.2.3.3. Condiciones de los componentes

Sistema de formación de la pendiente:

- ✓ Tiene una cohesión y estabilidad suficientes frente a las sollicitaciones 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 sollicitaciones 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 solapo de las mismas, así como de la zona geográfica del emplazamiento del edificio.

2.2.3.4. 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 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.

En el Documento Nº 2 Planos del presente proyecto se puede verificar el cumplimiento de todo lo dispuesto anteriormente.

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.

Nuestros canalones están apoyados sobre unos perfiles huecos rectangulares y cuadrangulares que arriostran la nave longitudinalmente. En el Documento Nº 2 Planos se puede verificar el cumplimiento de lo anteriormente dispuesto.

2.3. Productos de construcción

2.3.1. Características exigibles a los productos

2.3.1.1. 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 (Kg/m^2 , $[\text{g}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})]$) 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 (°C).
- ✓ Estabilidad dimensional (%).
- ✓ Envejecimiento térmico (°C).
- ✓ Flexibilidad a bajas temperaturas (°C).
- ✓ Resistencia a la carga estática (kg).
- ✓ Resistencia a la carga dinámica (mm).
- ✓ Alargamiento a la rotura (%).
- ✓ Resistencia a la tracción (N/5cm).

2.3.1.2. 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.

2.3.2. 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 obra, con la frecuencia establecida.

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

2.4. Construcción

2.4.1. 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 las 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 cambios 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 lamina 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 prescritos 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.

2.4.2. 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.

2.4.3. 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.

2.5. 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

⁽¹⁾ Además debe realizarse cada vez que haya habido tormentas importantes.

⁽²⁾ Debe realizarse cada año al final del verano.

Tabla 7. Operaciones de mantenimiento.

3. HS 2: RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un local de uso industrial no residencial, en el que no está prevista la generación de residuos.

4. HS 3: CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

4.1. Generalidades

4.1.1. Ámbito de aplicación

No es de aplicación en el presente proyecto, ya que se trata de un local de uso industrial no residencial; no obstante, el recinto no presenta problemas de ventilación, ya que dispone de dos puertas de grandes dimensiones y varios aireadores en cumbrera.

5. HS 4: SUMINISTRO DE AGUA

5.1. Generalidades

5.1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Por lo tanto es aplicable a la industria proyectada.

5.2. Red de fontanería

A continuación se realiza el diseño y cálculo de la instalación de fontanería de la nave, según dicta la presente sección.

Ya que, la demanda de agua potable va a ser diaria, se realizará un diseño adecuado de la red, para satisfacer en todo momento las necesidades creadas en la misma. Con esto incrementaremos la calidad del bienestar del operario en sus trabajos diarios, así como un perfecto desarrollo del trabajo.

5.2.1. Descripción de la red

El diámetro de las tuberías de agua fría y caliente, así como el resto de los elementos de que consta la red, de acuerdo con lo especificado en planos, se ha determinado de acuerdo con el Documento Básico HS Salubridad del CTE, en concreto lo especificado en la sección HS 4 Suministro de agua, en función del caudal requerido.

5.2.2. Diseño

5.2.2.1. Acometida

La acometida debe disponer, como mínimo, de los elementos siguientes:

- ✓ Una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida.
- ✓ Un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general.
- ✓ Una llave de corte en el exterior de la propiedad.

5.2.2.2. Instalación general

La instalación general debe contener:

- ✓ Llave de corte general: La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio, y estará situada dentro de la propiedad, en una zona de uso común, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior.
- ✓ Filtro de la instalación general: El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave de corte general. Si se dispone armario o arqueta del contador general, debe alojarse en su interior. El filtro debe ser de tipo Y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 μm , con malla de acero inoxidable y baño de plata, para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.
- ✓ Armario o arqueta del contador general: El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden, la llave de corte general, un filtro de la instalación general, el contador, una llave, grifo o racor de prueba, una válvula de retención y una llave de salida. Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo. La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.
- ✓ Tubo de alimentación: El trazado del tubo de alimentación debe realizarse por zonas de uso común. En caso de ir empotrado deben disponerse registros para su inspección y control de fugas, al menos en sus extremos y en los cambios de dirección.
- ✓ Instalaciones particulares: Las instalaciones particulares estarán compuestas de los elementos siguientes:
 - Una llave de paso situada en el interior de la propiedad particular en lugar accesible para su manipulación.
 - Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para agua fría como para agua caliente.
 - Ramales de enlace.
 - Puntos de consumo, de los cuales, todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, los calentadores de agua instantáneos, los acumuladores, las calderas individuales de producción de ACS y calefacción y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

5.2.2.3. Separaciones respecto de otras instalaciones

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías 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.

5.3. Dimensionado

5.3.1. Reserva de espacio en el edificio

En los edificios dotados con contador general único se preverá un espacio para un armario o una cámara para alojar el contador general de las dimensiones indicadas en la tabla siguiente.

Dimensiones en mm	Diámetro nominal del contador en mm										
	Armario					Cámara					
	15	20	25	32	40	50	65	80	100	125	150
Largo	600	600	900	900	1300	2100	2100	2200	2500	3000	3000
Ancho	500	500	500	500	600	700	700	800	800	800	800
Alto	200	200	300	300	500	700	700	800	900	1000	1000

Tabla 8. Dimensiones del armario y de la arqueta para el contador general

5.3.2. Dimensionado de las redes de distribución

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

5.3.2.1. Dimensionado de los tramos

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- ✓ El caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla siguiente.

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Tabla 9. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato.

- ✓ Establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- ✓ Determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- ✓ Elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- ✓ Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

5.3.2.2. Comprobación de presión

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos de 100 kPa para grifos comunes y 150 kPa para fluxores y calentadores y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo de 500 kPa, de acuerdo con lo siguiente:

Determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.

Comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

5.3.3. Dimensionado de las derivaciones a cuartos húmedos y ramales de enlace

Para la determinación de los diámetros de las tuberías de los diferentes tramos aplicaremos la tabla siguiente, no obstante a continuación de ella se muestra otra tabla en la cual se dan los valores que se adoptarán como mínimo.

Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavamanos	½	12
Lavabo, bidé	½	12
Ducha	½	12
Bañera <1,40 m	¾	20
Bañera >1,40 m	¾	20
Inodoro con cisterna	½	12
Inodoro con fluxor	1- 1 ½	25-40
Urinario con grifo temporizado	½	12
Urinario con cisterna	½	12
Fregadero doméstico	½	12
Fregadero industrial	¾	20
Lavavajillas doméstico	½ (rosca a ¾)	12
Lavavajillas industrial	¾	20
Lavadora doméstica	¾	20
Lavadora industrial	1	25
Vertedero	¾	20

Tabla 10. Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos.

Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	¾	20
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	¾	20
Columna (montante o descendente)	¾	20
Distribuidor principal	1	25
< 50 kW	½	12
Alimentación equipos de climatización 50 - 250 kW	¾	20
250 - 500 kW	1	25
> 500 kW	1 ¼	32

Tabla 11. Diámetros mínimos de alimentación.

5.3.4. Resultados del cálculo

Para el cálculo de la red de tuberías se ha utilizado el software comercial Cálculo de Instalaciones en Edificios de Dmelect V 11.2.0. Todos los cálculos realizados por el programa siguen las indicaciones recogidas en la sección HS 4 del DB-HS.

5.3.4.1. Fórmulas empleadas

- ✓ Fórmulas generales:

$$H = Z + \frac{P}{\gamma} \quad \gamma = \rho \cdot g \quad H_1 = H_2 + h_f$$

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:

$$h_f = \frac{8 \cdot 10^9 \cdot f \cdot L \cdot \rho}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5 \cdot 1000} \cdot Q^2 \quad f = \frac{0,25}{\left[\log \left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}} \right) \right]^{12}} \quad Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D \cdot v}$$

Siendo:

- f = Factor de fricción en tuberías.
- 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.
- v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
- ρ = Densidad fluido (kg/m³).

- ✓ Coeficientes de simultaneidad por aparatos o grifos:

$$K_{ap} = \frac{1}{\sqrt{(n-1)}} \cdot \left(1 + \frac{K(\%)}{100} \right)$$

Siendo:

- n = Número de aparatos o grifos.
- K(%) = Coeficiente mayoración.

✓ Contadores.

$$h_{fc} = 10 \cdot \left(\frac{Q}{2 \cdot Q_n} \right)^2$$

Siendo:

- Q = Caudal simultáneo o de paso (l/s).
- Q_n = Caudal nominal del contador (l/s).

5.3.4.2. Resultados obtenidos para las ramas

Linea	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	0,70	0,1941	20	21,7	0,044	
2	2	3		Contador		F	0,70	0,1941		13	0,782	
3	3	4		LLP		F	0,70	0,1941	20	21,7	0,044	
4	4	5		LLPGV		F	0,70	0,1941	20	21,7	0,058	
5	5	6		VRT		F	0,70	0,1941	20	21,7	0,058	
6	6	7		LLP		F	0,70	0,1941	20	21,7	0,044	
7	7	8	0,95	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0318	0,70	0,1941	22	20	0,035	0,62
8	8	9	1,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0323	0,63	0,1819	22	20	0,045	0,58
10	10	11	2,48	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0329	0,50	0,1667	22	20	0,07	0,53
11	11	12	1,64	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0333	0,45	0,1591	22	20	0,043	0,51
12	12	13	0,66	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0337	0,40	0,1512	22	20	0,016	0,48
14	14	15	1,62	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0328	0,15	0,1061	12	10	0,593	1,35
15	15	16	2,48	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,817	1,27
16	16	17	5,14	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0388	0,05	0,05	12	10	0,494	0,64
16	13	18	0,17	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0348	0,30	0,1342	22	20	0,003	0,43
17	18	14	0,68	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0323	0,20	0,1155	12	10	0,292	1,47*
18	13	19	3,09	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	1,018	1,27
19	19	20	0,94	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0388	0,05	0,05	12	10	0,091	0,64
20	18	21	2,93	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,964	1,27
21	21	22	0,93	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0388	0,05	0,05	12	10	0,09	0,64
22	8	23	14,13	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0376	0,1	0,1	22	20	0,164	0,32
25	25	26	0,91	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0388	0,05	0,05	12	10	0,088	0,64
26	26	27		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
27	25	28		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
29	10	30		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
30	11	31		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
31	12	32		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
32	19	33		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
33	20	34		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
34	22	35		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
35	21	36		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
36	14	37		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
37	15	38		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
38	16	39		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	

39	17	40		LLP		F	0,05	0,05	10	12,6	0,035	
38	23	25	0,78	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0332	0,1	0,1	12	10	0,257	1,27
39	9	41	1,36	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0323	0,6	0,1809	22	20	0,044	0,58
40	41	10	5,05	Deriv.particular	Cu/0,02	F/0,0326	0,55	0,1739	22	20	0,154	0,55
41	41	42		LLP		F	0,05	0,05	20	21,7	0,004	
42	41	43	0,56	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0337	0,24	0,0907	22	20	0,005	0,29
43	43	42		LLP		C	0,03	0,03	20	21,7	0,002	
44	43	44	5,09	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0342	0,21	0,0857	22	20	0,04	0,27
45	44	30		LLP		C	0,03	0,03	20	21,7	0,002	
46	44	45	4,69	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0348	0,18	0,0805	22	20	0,033	0,26
47	45	46	2,82	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0332	0,06	0,06	12	10	0,334	0,76
48	46	33		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
49	46	47	0,94	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0388	0,03	0,03	12	10	0,033	0,38
50	47	34		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
51	45	48	0,27	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0361	0,12	0,0693	22	20	0,001	0,22
52	48	49	3,08	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0332	0,06	0,06	12	10	0,365	0,76
53	49	50	0,92	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0388	0,03	0,03	12	10	0,032	0,38
54	50	35		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
55	49	36		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
56	48	51	4,62	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0332	0,06	0,06	12	10	0,548	0,76
57	51	39		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
58	51	52	4,87	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0388	0,03	0,03	12	10	0,169	0,38
59	52	40		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	
59	9	53		LLP		F	0,27	0,1207	20	21,7	0,019	
60	53	54		CALII			0,27	0,1207				1,5
61	54	41		LLP		C	0,27	0,1207	20	21,7	0,017	
61	41	54	16,19	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,046	0,03	0,03	22	20	0,021	0,1
62	54	55	0,5	Deriv.particular	Cu/0,02	C/0,0388	0,03	0,03	12	10	0,017	0,38
63	55	28		LLP		C	0,03	0,03	10	12,6	0,013	

Tabla 12. Resultados obtenidos para cada ramal

5.3.4.3. Resultados obtenidos para los nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	H(mca)	Pdinám. (mca)	Caudal fría(l/s)	Caudal caliente(l/s)
1	CRED	0	0	17	17	0	
2		0	0	16,96	16,96	0	
3		0	0	16,17	16,17	0	
4		0	0	16,13	16,13	0	
5		0	0	16,07	16,07	0	
6		0	0	16,01	16,01	0	
7		0	0	15,97	15,97	0	
8		0	0	15,94	15,94	0	
9		0	0	15,89	15,89	0	
10		0	0	15,69	15,69	0	
11		0	0	15,62	15,62	0	
12		0	0	15,58	15,58	0	

13		0	0	15,56	15,56	0	
14		0	0	15,27	15,27	0	
15		0	0	14,68	14,68	0	
16		0	0	13,86	13,86	0	
17		0	0	13,36	13,36	0	
18		0	0	15,56	15,56	0	
19		0	0	14,55	14,55	0	
20		0	0	14,45	14,45	0	
21		0	0	14,6	14,6	0	
22		0	0	14,51	14,51	0	
23		0	0	15,77	15,77	0	
25		0	0	15,51	15,51	0	
26		0	0	15,43	15,43	0	
27	Inodoro	0	0	15,39	15,39	0,05	
28	Ducha	0	0	14,3	14,3	0,05	0,03
30	Lavamanos	0	0	14,31	14,31	0,05	0,03
31	Inodoro	0	0	15,62	15,62	0,05	
32	Inodoro	0	0	15,57	15,57	0,05	
33	Ducha	0	0	13,93	13,93	0,05	0,03
34	Lavamanos	0	0	13,9	13,9	0,05	0,03
35	Lavamanos	0	0	13,87	13,87	0,05	0,03
36	Lavamanos	0	0	13,9	13,9	0,05	0,03
37	Inodoro	0	0	15,23	15,23	0,05	
38	Inodoro	0	0	14,64	14,64	0,05	
39	Ducha	0	0	13,72	13,72	0,05	0,03
40	Lavamanos	0	0	13,33	13,33*	0,05	0,03
41		0	0	14,36	14,36	0	
41		0	0	15,85	15,85	0	
42	Ducha	0	0	14,35	14,35	0,05	0,03
43	Lavamanos	0	0	14,35	14,35	0,05	0,03
44	Lavamanos	0	0	14,35	14,35	0,05	0,03
45		0	0	14,28	14,28	0	
46		0	0	13,94	13,94	0	
47		0	0	13,91	13,91	0	
48		0	0	14,28	14,28	0	
49		0	0	13,91	13,91	0	
50		0	0	13,88	13,88	0	
51		0	0	13,73	13,73	0	
52		0	0	13,56	13,56	0	
53		0	0	15,87	15,87	0	
54		0	0	14,37	14,37	0	
54		0	0	14,33	14,33	0	
55		0	0	14,32	14,32	0	

Tabla 13. Resultados obtenidos para cada nudo

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad o nudo de menor presión dinámica.

5.4. Construcción

La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.

Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003.

5.5. Productos de construcción

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo humano cumplirán los siguientes requisitos:

- ✓ Todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano.
- ✓ No deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada.
- ✓ Serán resistentes a la corrosión interior.
- ✓ Serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio.
- ✓ No presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí.
- ✓ Deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato.
- ✓ Serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano.
- ✓ Su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

5.6. Mantenimiento

Las operaciones de mantenimiento relativas a las instalaciones de fontanería recogerán detalladamente las prescripciones contenidas para estas instalaciones en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis, y particularmente todo lo referido en su Anexo 3.

6. EVACUACIÓN DE AGUAS

6.1. Generalidades

6.1.1. Ámbito de aplicación

Esta sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE, con lo cual es de aplicación a nuestro edificio y nos regiremos por dicha normativa.

6.2. Red de saneamiento

A continuación se realiza el diseño y cálculo de la instalación de saneamiento del edificio, según dicta la presente sección.

Se realiza un trazado de la red lo más sencillo posible con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando cambios bruscos de dirección y utilizando piezas especiales adecuadas. Los diámetros de las tuberías serán los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

La distribución en planta de la red de saneamiento se encuentra detallada en el Documento Nº 2 Planos.

6.2.1. Descripción de la red

6.2.1.1. Cubiertas

Para la cubierta superior se ha proyectado una evacuación de aguas mediante dos sumideros con sendas bajantes que terminarán en la cubierta la planta baja vertiendo sus aguas en sus correspondientes arquetas de pie bajante. Todas las tuberías de unión entre los sumideros y las bajantes tendrán una pendiente de 0,5 % y estarán realizadas en PVC al igual que las bajantes.

6.2.1.2. Planta baja

Todos los inodoros proyectados llevarán en sus desagües sifones individuales, así mismo al no encontrarse, excluyendo los inodoros, en ninguna dependencia existe más de un aparato con desagüe por lo que en todos los desagües de lavabos o lavaderos colocaremos también sifones individuales.

6.2.2. Diseño

6.2.2.1. Condiciones generales de la evacuación

Los colectores del edificio deben desaguar, preferentemente por gravedad, en el pozo o arqueta general que constituye el punto de conexión entre la instalación de evacuación y la red de alcantarillado público, a través de la correspondiente acometida.

6.2.2.2. Configuraciones de los sistemas de evacuación

Al existir una única red de alcantarillado público debe disponerse un sistema mixto de aguas pluviales y residuales. La conexión entre la red de pluviales y la de residuales debe hacerse con interposición de un cierre hidráulico que impida la transmisión de gases de una a otra y su salida por los puntos de captación tales como calderetas, rejillas o sumideros. Dicho cierre puede estar incorporado a los puntos de captación de las aguas o ser un sifón final en la propia conexión.

6.2.2.3. Elementos en la red de evacuación

6.2.2.3.1. Cierres hidráulicos

Los cierres hidráulicos pueden ser:

- ✓ Sifones individuales, propios de cada aparato.
- ✓ Botes sifónicos, que pueden servir a varios aparatos.
- ✓ Sumideros sifónicos.
- ✓ Arquetas sifónicas, situadas en los encuentros de los conductos enterrados de aguas pluviales y residuales.

Los cierres hidráulicos deben tener las siguientes características:

- ✓ Deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.
- ✓ Sus superficies interiores no deben retener materias sólidas.
- ✓ No deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento.
- ✓ Deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable.
- ✓ La altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo.
- ✓ Debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente.
- ✓ No deben instalarse en serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual.
- ✓ Si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre.
- ✓ Un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto

húmedo en dónde esté instalado.

6.2.2.3.2. Redes de pequeña evacuación

Las redes de pequeña evacuación deben diseñarse conforme a los siguientes criterios:

- ✓ El trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas.
- ✓ La distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m.
- ✓ Las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %.
- ✓ Debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos.
- ✓ No deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común.
- ✓ Las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°.
- ✓ Cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.
- ✓ Deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

6.2.2.3.3. Bajantes

Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura. El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente y podrá aumentar cuando acometan a la bajante caudales de magnitud mucho mayor que los del tramo situado aguas arriba.

6.2.2.3.4. Colectores

Los colectores pueden disponerse colgados o enterrados.

En el caso de colectores enterrados, los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, tal y como se establece en este DB, y estar situados por debajo de la red de distribución de agua potable, además tendrán una pendiente del 2 % como mínimo.

La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica, y se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15 m.

6.2.2.3.5. Elementos de conexión

En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa

practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90°.

Deben tener las siguientes características:

- ✓ La arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada y no debe ser de tipo sifónico.
- ✓ En las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores.
- ✓ Las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable.

Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio. Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

6.3 Dimensionado

6.3.1. Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla siguiente en función del uso, siendo estos diámetros válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m, que es nuestro caso. El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100
	Con fluxómetro	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero sifónico	1	3	40	50
Lavavajillas	3	6	40	50
Lavadora	3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100

Tabla 14. *UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios*

Los sifones individuales deben tener el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

En la tabla siguiente se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1.150	1.680	200

Tabla 15. *Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y bajante.*

6.3.2. Dimensionado de la red de evacuación de aguas pluviales

El área de la superficie de paso del elemento filtrante de una caldereta debe estar comprendida entre 1,5 y 2 veces la sección recta de la tubería a la que se conecta. El número mínimo de sumideros que deben disponerse es el indicado en la tabla siguiente, en función de la superficie proyectada horizontalmente de la cubierta a la que sirven.

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 ≤ S < 200	3
200 ≤ S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Tabla 16. *Número de sumideros en función de la superficie de cubierta*

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene en la tabla siguiente. Para intensidades distintas de 100 mm/h, debe aplicarse el factor f de corrección.

Superficie en proyección horizontal servida (m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Tabla 17. *Diámetro de las bajantes de aguas pluviales para un régimen pluviométrico de 100 mm/h*

6.3.2.1. Cálculo del factor f

La intensidad pluviométrica i se obtendrá en la tabla siguiente en función de la isoyeta y de la zona pluviométrica correspondiente a la localidad determinada mediante el mapa de la figura presentada a continuación:

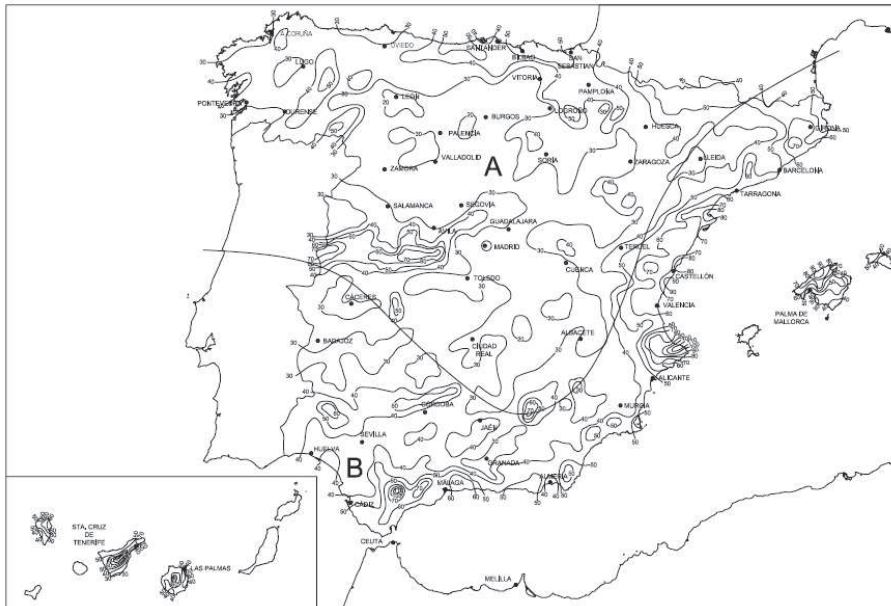


Figura 4. Mapa de isoyetas y zonas pluviométricas

Isoyeta	10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	110	120
Zona A	30	65	90	125	155	180	210	240	275	300	330	365
Zona B	30	50	70	90	110	135	150	170	195	220	240	265

Tabla 18. Intensidad pluviométrica i (mm/h)

En nuestro caso nos encontramos en la zona B, isoyeta 50, siendo nuestro valor $i=110$ mm/h

$$f = i / 100$$

Siendo:

- ✓ i : la intensidad pluviométrica que se quiere considerar, obtenida de la siguiente tabla.

Por lo que en nuestro caso $f=1,1$.

6.3.3. Dimensionado de los colectores de tipo mixto

Para dimensionar los colectores de tipo mixto deben transformarse las unidades de desagüe correspondientes a las aguas residuales en superficies equivalentes de recogida de aguas, y sumarse a las correspondientes a las aguas pluviales. El diámetro de los colectores se obtiene en la tabla siguiente en función de su pendiente y de la superficie así obtenida.

Superficie proyectada (m ²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

Tabla 19. Diámetro de los colectores para un régimen pluviométrico de 100 mm/h

La transformación de las UD en superficie equivalente para un régimen pluviométrico de 100 mm/h se efectúa para un número de UD menor o igual que 250 la superficie equivalente es de 90 m². Al ser el régimen pluviométrico diferente, deben multiplicarse los valores de las superficies equivalentes por el factor f de corrección.

6.3.4. Resultados del cálculo

Para el cálculo de la red de tuberías se ha utilizado el software comercial Cálculo de Instalaciones en Edificios de Dmelect V 11.2.0. Todos los cálculos realizados por el programa siguen las indicaciones recogidas en la sección HS 5 del DB-HS.

6.3.4.1. Fórmulas empleadas

✓ Tuberías horizontales:

$$Q_{II} = \frac{1}{n} S^{1/2} R_n^{2/3} A \quad V_{II} = \frac{1}{n} S^{1/2} R_n^{2/3} \quad R_n = 0,25D \quad A = 0,7854 D^2$$

Siendo:

- Q_{II} = Caudal a conducto lleno (m³/s).
- V_{II} = Velocidad a conducto lleno (m/s).
- n = Coeficiente de Manning.
- S = Pendiente hidráulica (En tanto por uno).
- R_n = Radio hidráulico (m).
- A = Área de la sección recta (m²).
- 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.

✓ Tuberías a presión:

$$H = Z + \frac{P}{\gamma} \quad \gamma = \rho \cdot g \quad H_1 = H_2 + h_f$$

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:

$$h_f = \frac{8 \cdot 10^9 \cdot f \cdot L \cdot \rho}{\pi^2 \cdot g \cdot D^5 \cdot 1000} \cdot Q^2 \quad f = \frac{0,25}{\left[\log\left(\frac{\varepsilon}{3,7 \cdot D} + \frac{5,74}{Re^{0,9}}\right)\right]^{12}} \quad Re = \frac{4 \cdot Q}{\pi \cdot D \cdot v}$$

Siendo:

- f = Factor de fricción en tuberías.
- 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.
- v = Viscosidad cinemática del fluido (m²/s).
- ρ = Densidad fluido (kg/m³).

6.3.4.2. Resultados obtenidos para las ramas

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	n	Pte(%)	Dn(mm)	Dint(mm)	QII(l/s)	VII(m/s)	Q(I/s)	V(m/s)	Y(mm)
1	1	2	2,03	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
2	2	3	1,92	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
3	2	4	1,28	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
4	4	5	0,84	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79**	19,77
5	4	6	0,92	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
6	2	7	3,04	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	50	46,4	1,522	0,9	0,9	0,94	26,08
7	7	8	2,02	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
8	7	9	2,94	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
9	2	10	4,25	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,684	1,07	24,92
10	10	11	2,95	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
11	10	12	2,12	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06
12	10	13	1,87	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
13	13	14	0,92	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
14	13	15	0,94	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
15	10	16	1,78	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	50	46,4	1,522	0,9	0,9	0,94	26,08
16	16	17	2,42	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
17	16	18	2,5	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,636	0,82	25,37
18	10	19	4,8	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	2,381	1,18	29,67
19	19	20	1,69	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	2,585	1,21*	30,94
20	20	21	1,15	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	2,585	1,21	30,94
21	19	22	16,57	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	1,006	0,93	19,11
22	22	23	1,75	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	110	105,6	13,642	1,56	0,9	0,9	18,06

23	22	24	1,16	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77
24	24	25	0,5	Tubería	PVC-C	0,009	2,5	40	36,4	0,797	0,77	0,45	0,79	19,77

Tabla 20. Resultados obtenidos para cada ramal

Las referencias de la anterior tabla se encuentran en el Documento Nº 2 Planos.

6.3.4.3. Resultados obtenidos para los nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total(m)	Caudal(l/s)	Uds	Superf.Eva. (m2)
1	Inodoro-cisterna	0	0		5	
2		0	0			
3	Inodoro-cisterna	0	0		5	
4		0	0			
5	Lavabo	0	0		1	
6	Lavabo	0	0		1	
7		0	0			
8	Ducha	0	0		2	
9	Ducha	0	0		2	
10		0	0			
11	Inodoro-cisterna	0	0		5	
12	Inodoro-cisterna	0	0		5	
13		0	0			
14	Lavabo	0	0		1	
15	Lavabo	0	0		1	
16		0	0			
17	Ducha	0	0		2	
18	Ducha	0	0		2	
19		0	0			
20		0	0			
21		0	0			
22		0	0			
23	Inodoro-cisterna	0	0		5	
24		0	0			
25	Lavabo	0	0		1	

Tabla 21. Resultados obtenidos para cada nudo

NOTA:

- * Rama de mayor velocidad.
- ** Rama de menor velocidad.

Las referencias de la anterior tabla se encuentran en el Documento Nº 2 Planos.

6.4. Construcción

La instalación de evacuación de aguas residuales se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra

y del director de ejecución de la obra, siempre siguiendo los parámetros marcados en el DB-HS del CTE.

Tras la construcción de la instalación y antes de la puesta en funcionamiento de la misma se realizarán las pruebas de estanqueidad parcial y total, y las pruebas con agua, aire y humo, tal como marca el CTE en su DB-HS.

6.5. Productos de la construcción

De forma general, las características de los materiales definidos para estas instalaciones serán:

- ✓ Resistencia a la fuerte agresividad de las aguas a evacuar.
- ✓ Impermeabilidad total a líquidos y gases.
- ✓ Suficiente resistencia a las cargas externas.
- ✓ Flexibilidad para poder absorber sus movimientos.
- ✓ Lisura interior.
- ✓ Resistencia a la abrasión.
- ✓ Resistencia a la corrosión.

6.6. Mantenimiento y conservación

Para un correcto funcionamiento de la instalación de saneamiento, se debe comprobar periódicamente la estanqueidad general de la red con sus posibles fugas, la existencia de olores y el mantenimiento del resto de elementos.

- ✓ Se revisarán y desatascarán los sifones y válvulas, cada vez que se produzca una disminución apreciable del caudal de evacuación, o haya obstrucciones.
- ✓ Cada 6 meses se limpiarán los sumideros de locales húmedos y cubiertas transitables, y los botes sifónicos y bajantes de los canalones.
- ✓ Cada 10 años se procederá a la limpieza de arquetas de pie de o antes si se apreciaran olores.
- ✓ Se mantendrá el agua permanentemente en los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales para evitar malos olores, así como se limpiarán los de terrazas y cubiertas.

7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

7.1. Bibliografía

- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-HS: Salubridad** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).
- ✓ **Programa de cálculo de instalaciones en edificios (Dmelect).** Versión 11.2.0.

Anejo Nº 11

Instalación de aire comprimido

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	210
1.1. Objeto	210
1.2. Ámbito de aplicación	210
1.3. Definiciones	210
2. REQUISITOS	210
2.1. Requisitos de fabricación	210
2.2. Requisitos de los equipos	211
2.3. Requisitos de la instalación	212
2.4. Documentación necesaria	212
3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN	213
3.1. Diseño	21213
3.2. Construcción	21213
4. EQUIPOS DE SEGURIDAD Y CONTROL	213
4.1. Válvulas de seguridad	213
4.2. Manómetros	214
4.3. Dispositivos de inspección y limpieza	214
4.4. Engrase	215
5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN	215
6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN	215
6.1. Datos generales	215
6.2. Fórmulas empleadas	216
6.3. Resultados obtenidos para las tuberías y válvulas	216
6.4. Resultados obtenidos para los nudos	217
6.5. Resto de resultados	217
6.5.1. Compresor	217
6.5.2. Depósito de almacenamiento	217
6.5.3. Válvula de seguridad del depósito de almacenamiento	217
6.5.4. Producto PxV	218
6.5.5. Elección del monobloque compresor-depósito	218
7. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ACONDICIONAMIENTO Y SEGURIDAD	218
7.1. Mantenimiento de las instalaciones	218
7.2. Acondicionamiento del aire a presión	219
7.3. Condiciones de seguridad	220
8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	221
8.1. Bibliografía	221

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Diámetro de los dispositivos de limpieza</i> _____	214
Tabla 2. <i>Resultados obtenidos para cada ramal</i> _____	216
Tabla 3. <i>Resultados obtenidos para cada nudo</i> _____	217
Tabla 4. <i>Características del compresor</i> _____	218

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Compresor elegido	218
------------------------------------	------------

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

Este anejo tiene por objeto el cumplimiento de la legislación vigente en materia de aparatos a presión, que se aplicará a la instalación de aire comprimido del edificio.

Se aplicará principalmente el Reglamento de Aparatos a Presión así como sus correspondiente Instrucciones Técnicas Complementarias, siendo la ITC MIE-AP17 referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido, la de mayor aplicación para nuestra instalación.

El este reglamento se dictan las normas necesarias para la debida protección de las personas y sus bienes y para la salvaguardia de la seguridad e intereses de los usuarios, así como el establecimiento de las condiciones de seguridad de los aparatos a presión.

1.2. *Ámbito de aplicación*

Se someterá a las prescripciones, inspecciones técnicas y ensayos que determina el Reglamento de Aparatos a Presión, los aparatos destinados a la producción, almacenamiento, transporte y utilización de los fluidos a presión, cuando la presión efectiva de trabajo sea mayor a 0,5 bar o el producto de la presión efectiva de trabajo (en bar) por el volumen (en m³) sea mayor a 0,02.

Los aparatos a que se refiere este Reglamento y que se instalen en actividades afectadas por otras Reglamentaciones específicas, deberán cumplir además lo en ellas dispuesto.

1.3. *Definiciones*

- ✓ Presión máxima de servicio (P_{ms}). Es el máximo valor de la presión de tarado de las válvulas de seguridad y coincide con la presión de precinto.
- ✓ Presión de diseño (P_d). Es la presión que se toma para el cálculo del aparato, a la temperatura de diseño. La presión de diseño no podrá ser menor que la presión máxima de servicio.
- ✓ Tensión admisible en las condiciones de prueba. Es la tensión admisible del material a la temperatura de prueba.
- ✓ Tensión admisible en las condiciones de diseño. Es la tensión admisible del material a temperatura de cálculo.

2. REQUISITOS

2.1. *Requisitos de fabricación*

Los fabricantes españoles de aparatos a presión cumplirán, como mínimo, las siguientes condiciones:

- ✓ Estar inscritos en el Registro que a tal efecto lleva el Órgano Territorial competente de la Administración Pública.
- ✓ Se responsabilizarán de que los aparatos fabricados por ellos cumplen las condiciones

reglamentarias.

- ✓ Cada aparato que fabrique irá acompañado de los correspondientes libros de instrucciones, y su redacción en castellano será exigible en el momento en que estos aparatos se pongan a disposición de los usuarios finales.
- ✓ Dispondrá en la plantilla de, al menos, un Técnico titulado competente que será responsable de la fabricación.
- ✓ Llevará un libro registro en el que consten las características de los aparatos fabricados, fecha y número de fabricación y fecha de la primera prueba.
- ✓ El fabricante empleará únicamente procedimientos de soldadura homologados y sus soldadores estarán cualificados de acuerdo con el Código de diseño y fabricación de reconocido prestigio. Las certificaciones derivadas de estas homologaciones y cualificaciones serán expedidas por una Entidad de inspección y control reglamentario.
- ✓ El fabricante deberá entregar instrucción de instalación, uso, conservación y seguridad al usuario y/o al instalador.
- ✓ Deberá tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones, mediante póliza de seguro por una cuantía mínima de 150.253 Euros por siniestro, con cláusula de actualización anual de acuerdo con el IPC.

2.2. Requisitos de los equipos

Según el Reglamento de Aparatos a Presión, estos requisitos serán los siguientes:

- ✓ Placa de diseño. Todo aparato sometido a la prueba de presión deberá ir provisto de una placa donde deberán estar grabados la presión de diseño y, en su caso, la máxima de servicio, el número de registro del aparato y la fecha de la primera prueba y sucesivas. Dichas placas de diseño serán facilitadas por la Delegación Provincial del Ministerio de Industria y Energía correspondiente a la provincia en la cual se efectúe la prueba.
- ✓ Identificación. Todos los aparatos llevarán una identificación en la que constarán los siguientes datos:
 - Nombre o Razón Social.
 - Contraseña y fecha de registro del tipo.
 - Número de fabricación.
 - Características principales. La placa descriptiva del recipiente deberá llevar por lo menos las siguientes inscripciones.
 - Presión máxima de servicio en bar.
 - Temperatura máxima de servicio en °C.
 - Temperatura mínima de servicio en °C.
 - Capacidad del recipiente en litros.

- Marcado CE de conformidad.

Las placas de diseño e identificación se fijarán mediante remaches, soldadura o cualquier otro medio que asegure su inamovilidad, en un sitio visible del aparato, y en ningún caso podrán retirarse del mismo.

- ✓ Instrucciones. Deberán proporcionar la siguiente información:
 - Los detalles señalados anteriormente.
 - El uso al que se destina el recipiente.
 - Las condiciones de mantenimiento y de instalación necesarias para garantizar la seguridad de los recipientes.
 - Estarán redactadas en castellano.

2.3. Requisitos de la instalación

Será necesaria la redacción de un proyecto de instalación para dispositivos de tratamiento y almacenamiento de aire cuando el producto de la presión efectiva (en bar) por el volumen en (m³) del depósito sea mayor o igual a 7,5.

La instalación será realizada por un instalador autorizado, que deberá cumplir, como mínimo, las siguientes condiciones:

- ✓ Estar inscrito en el Registro que a tal efecto lleva el Órgano Territorial competente de la Administración Pública.
- ✓ Responsabilizarse de las instalaciones que realice o de las operaciones de mantenimiento que efectúe, así como que cumplen las especificaciones del proyecto de instalación y las condiciones impuestas en la MIE AP 17.
- ✓ Deberá tener cubierta la responsabilidad civil que pueda derivarse de sus actuaciones, mediante póliza de seguro por una cuantía mínima de 150 253 Euros por siniestro, con cláusula de actualización anual de acuerdo con el IPC.
- ✓ Tener los procedimientos de soldadura que utilice homologados y los soldadores cualificados.

2.4. Documentación necesaria

Ante nuevas incorporaciones de equipos o instalaciones se exigirá:

- ✓ Certificado de Homologación o Registro de Tipo del aparato en cuestión.
- ✓ Copia del acta o certificado de conformidad de la producción del equipo.
- ✓ Copia del acta o actas de prueba del constructor.

- ✓ Certificado de puesta en marcha, emitido por el instalador o por el instalador + dirección de proyecto/obra.

Ante operaciones de mantenimiento se exigirá un certificado de tareas de mantenimiento, donde se exponga qué operaciones han sido llevadas a cabo y con qué resultado. Debe emitirlo el instalador.

3. DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

3.1. Diseño

Para el diseño y cálculo de los aparatos de la instalación de aire comprimido, así como de los elementos de seguridad y de control que equipen estos aparatos se utilizará un código de diseño aceptado internacionalmente, siempre que garanticen de forma satisfactoria el nivel de seguridad que establece este reglamento.

El código se aplicará en su totalidad en el proyecto, sin poderse efectuar mezclas de cálculo de diferentes códigos.

Todos los aparatos se someterán a su examen y prueba de presión hidráulica que se realizará a 1,5 veces la presión de diseño.

3.2. Construcción

En la construcción de los aparatos sometidos a registro de tipo se seguirá el código de diseño adoptado.

Los procedimientos de soldadura serán los homologados y los soldadores cualificados para dichos procedimientos.

Los recipientes deben ser diseñados con un sobreespesor por corrosión.

Todos los elementos accesorios de los aparatos, tales como tubería, válvula manómetro, niveles, etc., cualquiera que sea su posición, deben estar diseñados para las presiones máximas de servicio.

4. EQUIPOS DE SEGURIDAD Y CONTROL

4.1. Válvulas de seguridad

Con independencia de los dispositivos mecánicos o eléctricos de que deban disponer los aparatos para limitar la presión de servicio al valor de presión de diseño del elemento que la tenga más baja dentro de una instalación, los aparatos incluidos en este reglamento dispondrán de válvulas de seguridad.

El tamaño, capacidad de descarga y cantidad de válvulas de seguridad que corresponde montar

en una instalación de aire comprimido o en un recipiente de aire comprimido, vendrá definido por el fabricante del aparato, (por ejemplo, en depósitos de aire que se montan y comercializan formando un grupo monobloque con el compresor, que es nuestro caso), o en aquellos casos en que un caudal máximo posible puede ser estimado.

Debe cumplirse esta circunstancia para que los aparatos con $PV < 7,5 \text{ bar} \times \text{m}^3$ puedan ser instalados sin la necesidad de presentar proyecto de instalación.

Las válvulas llevarán grabado, o en una placa etiqueta unida al precinto, los siguientes datos: Fabricante, diámetro nominal, presión nominal, presión de tarado y caudal nominal.

El fabricante de la válvula facilitará al instalador certificado acreditativo de la capacidad de descarga de la válvula de seguridad.

4.2. Manómetros

La instalación de aire comprimido dispondrá de manómetros en número suficiente para que en todo momento pueda leerse la presión a la que está sometido cualquiera de los recipientes que la integran.

La precisión de dichos manómetros será de clase 2,5.

Los depósitos deberán incorporar una toma roscada para instalar un manómetro de prueba.

4.3. Dispositivos de inspección y limpieza

Los aparatos sometidos a registro de tipo deberán incorporar dispositivos de limpieza, de acuerdo con los siguientes términos:

Diámetro exterior	Dispositivo necesario
DE ≤ 300 mm. 300 mm < DE ≤ 500 mm. 500 mm < DE ≤ 1.000 mm. 1.000 mm < DE ≤ 1.400 mm. DE < 1.400 mm.	Al menos un manguito de radio 1/2". Al menos un manguito de radio 1 1/2". N orificios de 80 mm * 120 mm. N orificios de 100 mm * 150 mm. Un orificio de 300 mm * 400 mm.
Siendo: $N = \frac{LT}{3 \cdot DE}$ <ul style="list-style-type: none"> ✓ LT = Longitud total. ✓ DE = Diámetro exterior 	

Tabla 1. Diámetro de los dispositivos de limpieza

Asimismo, todos los aparatos deberán estar provistos de un sistema de purga, preferentemente automático, que permita evacuar los condensados depositados en todos los puntos de la instalación en los que exista la posibilidad de acumulación de agua o aceite.

Entre la salida de la culata del compresor y el depósito acumulador o la instalación de aire comprimido existirá un dispositivo adecuado para refrigerar y quitar el aceite del aire alimentado.

4.4. Engrase

El aceite empleado en el engrase del compresor debe de estar exento de materias resinificables. Se recomienda usar aceite de características antioxidantes, cuyo punto de inflamación sea superior a 125 °C. Cuando las presiones sobrepasen los 20 Kg/cm², sólo deberán utilizarse aceites con punto de inflamación superior a 220 °C.

5. DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN

La instalación estará conformada por un compresor comercializado en forma monobloque con un depósito, y una red de tuberías que se encargará de distribuir el aire comprimido hasta los 4 puntos de toma situados en la fábrica. Tal y como queda definido en el Documento Nº 2 Planos del presente proyecto.

Así mismo se supondrán de las válvulas de seguridad y de regulación de presión necesarias para el cumplimiento de la legislación vigente y se dispondrá de manómetros tanto en el compresor como en los 4 puntos de toma.

6. CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN

Para el cálculo de la red de tuberías se ha utilizado el software comercial Cálculo de Instalaciones en Edificios de Dmlect V 11.2.0. Todos los cálculos realizados por el programa siguen las indicaciones recogidas anteriormente.

6.1. 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: 2 bar superior a la presión de arranque.
- ✓ Nº de arranques/hora permitidos: 20.
- ✓ Coeficiente de simultaneidad de la instalación: 0,5.

6.2. Fórmulas empleadas

✓ Tuberías y válvulas:

$$P_A^2 - P_B^2 = 48,6 \cdot d_R \cdot L \cdot Q^{1,82} \cdot D^{-4,82} \quad v = \frac{360,86 \cdot Q}{P_M \cdot D^2} \quad P_M = \frac{P_A + P_B}{2}$$

Siendo:

- P_A = Presiones absolutas en origen del conducto (bar).
- P_B = Presiones absolutas en extremo del conducto (bar).
- d_R = 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).
- P_M = Presión absoluta media en el tramo (bar).

6.3. Resultados obtenidos para las tuberías y válvulas

Linea	Nudo Orig.	Nudo Dest.	Lreal(m)	Func.Tramo	Material	Qi(m ³ /h)	Qs(m ³ /h)	Dn(mm)	Dint(mm)	Pa-Pb (bar)	V(m/s)
1	1	2	9,35	Tubería	Cobre	40	40	15	13	0,1136	10,12*
2	2	3	4,93	Tubería	Cobre	20	20	15	13	0,0171	5,1
3	2	4	2,79	Tubería	Cobre	20	20	15	13	0,0097	5,1
4	4	5	5,8	Tubería	Cobre	10	10	15	13	0,0057	2,55
5	3	6	2,8	Tubería	Cobre	20	20	15	13	0,0097	5,11
6	6	7	5,83	Tubería	Cobre	10	10	15	13	0,0057	2,56
7	4	8		LLP		10	10	15	16,1	0,0001	
8	5	9		LLP		10	10	15	16,1	0,0001	
9	6	10		LLP		10	10	15	16,1	0,0001	
10	7	11		LLP		10	10	15	16,1	0,0001	

Q_i: caudal máximo
 Q_s: caudal aplicando el coeficiente de simultaneidad
 LLP: llave de paso
 *: ramal de mayor velocidad

Tabla 2. Resultados obtenidos para cada ramal

Las referencias de la anterior tabla se encuentran en el Documento Nº 2 Planos.

6.4. Resultados obtenidos para los nudos

Nudo	Aparato	Cota sobre planta(m)	Cota total (m)	Pr(bar)	Caudal (m ³ /h)
1	COMP	0	0	7,5	
2		0	0	7,386	
3		0	0	7,369	
4		0	0	7,377	
5		0	0	7,371	
6		0	0	7,36	
7		0	0	7,354	
8	Punto de toma	0	0	7,377	10
9	Punto de toma	0	0	7,371	10
10	Punto de toma	0	0	7,359	10
11	Punto de toma	0	0	7,354*	10

*: nudo de menor presión dinámica

Tabla 3. Resultados obtenidos por cada nulo

Las referencias de la anterior tabla se encuentran en el Documento Nº 2 Planos.

6.5. Resto de resultados

6.5.1. Compresor

- ✓ Presión arranque compresor (bar): 6,67.
- ✓ Presión paro compresor (bar): 8,07.
- ✓ Presión nominal compresor (bar): 10.
- ✓ Caudal (m³/h): 19.
- ✓ Potencia (kW): 3.

6.5.2. Deposito de almacenamiento

- ✓ Presión de diseño (bar): 10.
- ✓ Volumen depósito (l): 100.

6.5.3. Válvula de seguridad del depósito de almacenamiento

- ✓ Presión de tarado (bar): 10.
- ✓ Diámetro mínimo (mm): 11.4.

6.5.4. Producto PxV

- ✓ PxV (bar x m³): 1.

6.5.5. Elección del monobloque compresor-depósito

Siguiendo los resultados marcado por los cálculos y tras consultar diversos catálogos se decide escoger un compresor de la marca Abac Ibérica S.L., todos los compresores fabricados por esta empresa cumplen con todas las exigencias normativas marcada en el ámbito de la CE, finalmente se decide la utilización del compresor B-4900-270 FT, un compresor de transmisión por correas y trifásico cuyas características se especifican en la siguiente tabla.

MODELO B-4900-270 FT	
Volumen del depósito horizontal [l]	100
Nº de etapas	1
Presión máxima [bar]	8
Potencia del motor [KW]	1.8
Velocidad de giro [r.p.m.]	2800
Aire aspirado [l/min]	196
Voltaje [V]	400
Dimensiones [cm]	100 x 400 x 300

Tabla 4. Características del compresor



Figura 1. Compresor elegido

7. OPERACIONES DE MANTENIMIENTO, ACONDICIONAMIENTO Y SEGURIDAD

7.1. Mantenimiento de las instalaciones

Anualmente se llevarán a cabo las siguientes operaciones de mantenimiento:

- ✓ Limpieza interior de aceites y carbonillas.
- ✓ Válvulas de seguridad: Comprobación de su status como dispositivo de control apto para este tipo de funciones. En caso de que sea necesaria su sustitución será posible exigir al instalador que efectúe el cambio, que facilite una copia del certificado acreditativo del fabricante del dispositivo, donde se especifique la capacidad de descarga de la válvula. En

caso de que sea necesaria su sustitución sólo se emplearán válvulas nuevas que llevarán, o bien grabado o bien en una placa, los siguientes datos: fabricante, diámetro nominal, presión nominal, presión de tarado y caudal nominal. Las válvulas sustituidas serán precintadas a la presión de tarado.

- ✓ Manómetros: Será comprobado su buen estado y funcionamiento. Asimismo se comprobará que los manómetros existentes sean de clase 2.5 según el Reglamento de Aparatos a Presión. Si un manómetro necesita ser sustituido, sólo lo será por otro nuevo, de clase 2,5. Una vez sustituido se comprobará su correcto funcionamiento.
- ✓ Dispositivos de inspección y limpieza: Se comprobará la accesibilidad a los orificios y registros de limpieza. En el caso de los purgadores, se comprobará su operatividad. Asimismo se comprobará el funcionamiento de los dispositivos de refrigeración y captación de aceite del aire alimentado.
- ✓ Engrase: El aceite que se emplee estará libre de materias resinificables. Se utilizará aceite de propiedades antioxidantes con punto de inflamación superior a 125 °C. Cuando la presión de trabajo sobrepase los 20 kg/cm², sólo deberán utilizarse aceites con punto de inflamación superior a 220 °C.

Cada diez años se llevarán a cabo las siguientes operaciones de mantenimiento:

- ✓ Inspección visual exterior.
- ✓ Inspección visual interior.
- ✓ Prueba de presión. Se efectuará una prueba a 1,5 veces la presión de diseño. Para la realización de esta prueba se contará con la presencia de un Organismo de Control Autorizado, que levantará acta sobre la realización de las pruebas, entregando una copia al órgano competente de la Administración, otra copia al usuario del aparato, y quedando también una copia en poder del organismo emisor de la misma.

7.2. Acondicionamiento del aire a presión

Los compresores aspiran aire húmedo y sus filtros de aspiración no pueden modificar esto, ni eliminar totalmente las partículas contenidas en el aire atmosférico del lugar donde esté situado el propio compresor.

La durabilidad y seguridad de funcionamiento de una instalación neumática dependen en buena forma del acondicionamiento del aire comprimido.

La suciedad del aire comprimido (óxidos, polvo, etc.) y las partículas líquidas contenidas en el aire, causan un gran deterioro en las instalaciones neumáticas y en todos sus componentes, provocando desgastes exagerados y prematuros en superficies deslizantes, ejes, vástagos, juntas, etc., reduciendo la duración de los distintos elementos de la instalación.

Para evitar este tipo de problemas, se recomienda emplear, en cada mando o salida para el consumo, unidades de mantenimiento de aire comprimido.

En éstas, los filtros de aire comprimido retendrán las partículas sólidas y las gotas de humedad contenidas en el aire. Los filtros llamados Ciclónicos tendrán doble misión: 1º/ El aire al entrar pasará a través de placas que fuerzan una circulación rotativa, así las grandes partículas sólidas y el líquido se depositarán en las paredes del vaso o copa, por la acción centrífuga; 2º/ El aire atraviesa un elemento filtrante principal, de malla metálica, papel, o metal sinterizado. Este filtro, de entre 20 a

40 micrones retiene las partículas sólidas. Esta acción de filtrado se denomina "mecánica" ya que afecta a la contaminación mecánica del aire, y no a su contenido de humedad.

Las partículas más grandes serán retenidas por el filtro sinterizado, mientras los líquidos serán desviados al vaso del filtro. El líquido condensado en el vaso o copa del filtro se deberá vaciar periódicamente, ya que si no podría ser arrastrado por la corriente del aire comprimido al circuito (no sobrepasar nunca la altura marcada en el nivel de agua condensada). Para purgar el agua condensada se deberá abrir el tornillo existente en la mirilla. Algunas dispondrán de dispositivos de purga automática, por que deberá comprobarse su correcto funcionamiento.

Los filtros más finos, de hasta 0,01 micras, se encargarán de filtrar las partículas más pequeñas e incluso mínimas gotas de agua que pudieran quedar en el aire comprimido.

La Válvula Reguladora o Regulador de presión mantendrá la presión de trabajo constante en el lado del usuario, independientemente de las variaciones de presión en la red principal y del consumo. Para lograr ésto, la presión de entrada al regulador deberá ser siempre superior a la de trabajo. Siempre que la válvula esté precedida por un correcto sistema de filtrado, no necesitará más mantenimiento que comprobar la ausencia de fugas.

El Lubricador de aire comprimido tendrá la importante función de lubricar de modo suficiente a todos los elementos neumáticos, en especial a los activos. El aceite que se utiliza en la lubricación es aspirado de un pequeño depósito de la misma unidad de mantenimiento, mezclado con la corriente de aire comprimido, y distribuido en forma de "niebla" o micro-pulverización. Para que esta tarea sea efectiva, el caudal deberá de ser suficientemente fuerte en instalaciones especiales, de baja presión o con sensores específicos; deberá evitarse el uso de aire lubricado mediante el uso de tomas diferentes para la conexión de esos elementos.

En el lubricador se deberá verificar el nivel de aceite y, si fuese necesario, añadir hasta el nivel marcado. Los filtros de plástico y los recipientes de los lubricadores no deberán limpiarse con disolventes, dado que podrían dañarse. Para los lubricadores, se utilizarán únicamente aceites minerales de la viscosidad y componentes adecuados.

7.3. Condiciones de seguridad

Se llevarán a cabo las formalidades administrativas que requieren estos equipos (autorización de puesta en marcha, revisiones periódicas, etc.).

Existirá un registro interno de los controles y revisiones efectuados, tanto por la empresa como por una entidad autorizada.

Su emplazamiento estará alejado de fuentes de calor.

Dispondrán de una válvula de seguridad y disco de ruptura instalados y en condiciones correctas de uso.

Se llevarán a cabo operaciones de mantenimiento, de acuerdo a un plan establecido.

Los operarios estarán instruidos en el manejo seguro de los equipos. En el caso de compresores habrá una persona exclusiva encargada.

El compresor estará situado en un local con aislamiento acústico.

Se dispondrán válvulas de bloqueo y parada para emergencias, dispositivos de purga (agua,

aceite, etc.), así como válvula de retención.

Las tuberías auxiliares estarán bien sujetas para evitar vibraciones y desprendimientos.

Las conducciones de gases se mantendrán en buen estado (sin corrosión, buena sujeción, vainas pasamuros, etc.).

Existirá un programa de mantenimiento preventivo y de formación sobre peligros que se puedan producir.

8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

8.1. Bibliografía

- ✓ **Reglamento de Aparatos a Presión y sus ITC** Real Decreto 1244/1979 de 4 de abril. (BOE 29-05-1979 y 08-07-88) y sus modificaciones Real Decreto 769/1999 de 7 de mayo.
- ✓ **Catalogo de compresores a baja presión.** ABAC Ibérica S.L.
- ✓ **Programa de cálculo de instalaciones en edificios** (Dmelect). Versión 8.0.1.

Anejo N^o 12

Justificación del Documento Básico HR: Protección frente al ruido

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	224
1.1. Objeto	224
1.2. Ámbito de aplicación	224
2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA	225
2.1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico	225
3. GARANTIA DE LAS CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES	228
4. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES	228
4.1. Suministro de los materiales	228
4.2. Materiales con sello o marca de calidad	228
4.3. Composición de las unidades de inspección	228
4.4. Toma de muestras	228
4.5. Normas de ensayo	228
4.5.1. Ensayo de aislamiento a ruido aéreo	229
4.5.2. Ensayo de aislamiento a ruido de impacto	229
4.5.3. Ensayo de materiales absorbentes acústicos	229
4.5.4. Ensayo de permeabilidad al aire en ventanas	229
4.6. Ensayos de laboratorio	229
5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	230
5.1. Bibliografía	230

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objetivo del requisito básico "Protección frente el ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

1.2. Ámbito de aplicación

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) Los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) Los recintos y edificios destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos de actividad respecto a los recintos protegidos y a los recintos habitables colindantes;
- c) Las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior;
- d) Las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

2. JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA NORMA

Las siguientes tablas expresan los valores del aislamiento aéreo de los elementos constructivos verticales, los valores del aislamiento global al ruido aéreo de las fachadas de los distintos locales, y los valores del aislamiento a ruido aéreo y el nivel de ruido de impacto en el espacio subyacente de los elementos constructivos horizontales, que cumplen los requisitos exigidos en los artículos de la Norma del CTE Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido".

2.1. Fichas justificativas de la opción simplificada de aislamiento acústico

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico mediante el método de cálculo.

Tabiquería. (apartado 3.1.2.3.3)	
Tipo	Características de proyecto exigidas
Tabicón de ladrillo hueco doble de 7 cm de espesor enlucido por las dos caras	m $(kg/m^2)=$ <input type="text" value="89"/> \geq <input type="text" value="70"/> R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="36"/> \geq <input type="text" value="33"/>

Elementos de separación verticales entre recintos (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre: <ul style="list-style-type: none"> a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio; b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i>. Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: OFICINAS Y ZONA DE ALMACENAMIENTO (TIPO 1 DE LA TABLA 3.2)			
Elementos constructivos	Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación vertical	Elemento base	m $(kg/m^2)=$ <input type="text" value="135"/> \geq <input type="text" value="120"/> R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="39"/> \geq <input type="text" value="38"/>	
	<i>Trasdosado</i> por ambos lados	No existe	ΔR_A $(dBA)=$ <input type="text" value="-"/> \geq <input type="text" value="-"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="32"/> \geq <input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="30"/>
	Cerramiento	R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="54"/> \geq <input type="text" value="50"/>	

Elementos de separación verticales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.4)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;			
b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> .			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Solución de elementos de separación verticales entre: OFICINAS Y ZONA EXTERIOR (TIPO 1 DE LA TABLA 3.2)			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación vertical	Elemento base	Bloque BCR	m $(kg/m^2)=$ <input type="text" value="120"/> \geq <input type="text" value="120"/> R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="40"/> \geq <input type="text" value="38"/>
	<i>Trasdosado</i> por ambos lados	No existe	ΔR_A $(dBA)=$ <input type="text" value="-"/> \geq <input type="text" value="-"/>
Elemento de separación vertical con puertas y/o ventanas	Puerta o ventana	Puerta y ventanas	R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="34"/> \geq <input type="text" value="20"/> <input type="text" value="30"/>
	Cerramiento		R_A $(dBA)=$ <input type="text" value="58"/> \geq <input type="text" value="50"/>

Elementos de separación horizontales entre <i>recintos</i> (apartado 3.1.2.3.5)			
Debe comprobarse que se satisface la opción simplificada para los elementos de separación verticales situados entre:			
a) un <i>recinto</i> de una <i>unidad de uso</i> y cualquier otro del edificio;			
b) un <i>recinto</i> protegido o habitable y un <i>recinto de instalaciones</i> o un <i>recinto de actividad</i> .			
Debe rellenarse una ficha como ésta para cada elemento de separación vertical diferente, proyectados entre a) y b)			
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado de 30 cm de canto con piezas de entrevigado cerámicas.	m $(kg/m^2)=$ <input type="text" value="105"/> \geq <input type="text" value="96"/> R_A (dBA)= <input type="text" value="53"/> \geq <input type="text" value="52"/>
	Suelo		ΔR_A $(dBA)=$ <input type="text" value="8"/> \geq <input type="text" value="8"/> ΔL_w (dB)= <input type="text" value="30"/> \geq <input type="text" value="18"/>
	Techo		ΔR_A $(dBA)=$ <input type="text" value="10"/> \geq <input type="text" value="5"/>

Solución de elementos de separación horizontales entre: ZONA DE OFICINAS Y ZONA DE ALMACENAMIENTO				
Elementos constructivos		Tipo	Características de proyecto exigidas	
Elemento de separación horizontal	Forjado	Forjado de 30 cm de canto con piezas de entrevigado cerámicas.	m (kg/m ²)= 89	≥ 75
			R_A (dBA)= 46	≥ 42
	Suelo		ΔR_A (dBA)= 9	≥ 5
			ΔL_w (dB)= 30	≥ 21
	Techo suspendido	Placa de escayola 60x60 cm	ΔR_A (dBA)= 15	≥ 10

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA BCR				
Elementos constructivos	Tipo	Área (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Bloque BCR	76,5 =S _c	11	$R_{A,tr}$ (dBA) = 48 ≥ 40
Huecos	Puerta y ventana	8,6 =S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) = 42 ≥ 35

Fachadas, cubiertas y suelos en contacto con el aire exterior (apartado 3.1.2.5)				
Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: FACHADA PLACA ALVEOLAR LC-14				
Elementos constructivos	Tipo	Área (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Placa aveolar	170 =S _c	30	$R_{A,tr}$ (dBA) = 50 ≥ 45
Huecos	Puerta	51 =S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) = 32 ≥ 30

Solución de fachada, cubierta o suelo en contacto con el aire exterior: CUBIERTA				
Elementos constructivos	Tipo	Área ⁽¹⁾ (m ²)	% Huecos	Características de proyecto exigidas
Parte ciega	Panel sándwich	505,59 =S _c	2,3	$R_{A,tr}$ (dBA) = 53 ≥ 40
Huecos	Chapa translúcida	12 =S _h		$R_{A,tr}$ (dBA) = 30 ≥ 28

3. GARANTIA DE LAS CARACTERISTICAS DE LOS MATERIALES

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente.

Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos.

El consumidor puede, a costa suya, encargar a un laboratorio que realice ensayos o análisis de comprobación y extienda el correspondiente certificado de los resultados obtenidos.

4. CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYOS DE LOS MATERIALES

4.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente de sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

4.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

4.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección salvo acuerdo en contrario la fijará el consumidor, o en su representación, el técnico competente.

4.4. Toma de muestras

Las muestras para preparación de las probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensiones de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

4.5. Normas de ensayo

Las Normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes.

4.5.1. Ensayo de aislamiento a ruido aéreo

UNE 74-040-84 (1) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 1. Especificaciones relativas a los laboratorios.

UNE 74-040-84 (2) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 2. Especificaciones relativas a la precisión.

UNE 74-040-84 (3) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 3. Medida en laboratorio del aislamiento al ruido aéreo de los elementos constructivos.

UNE 74-040-84 (4) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 4. Medida «in situ» del aislamiento al ruido aéreo entre locales.

UNE 74-040-84 (5) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 5. Medida «in situ» del aislamiento al ruido aéreo de las fachadas y de sus componentes.

4.5.2. Ensayo de aislamiento a ruido de impacto

UNE 74-040-84 (6) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 6. Medida en laboratorio del aislamiento de suelos a ruidos de impacto.

UNE 74-040-84 (7) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 7. Medida «in situ» del aislamiento de suelos al ruido de impacto.

UNE 74-040-84 (8) Medida del aislamiento acústico de los edificios y de los elementos constructivos. Parte 8. Medida en laboratorio de la reducción de la transmisión de ruidos de impacto por revestimientos sobre forjado normalizado.

4.5.3. Ensayo de materiales absorbentes acústicos

UNE 74-041-80 Medida de coeficientes de absorción en cámara reverberante.

4.5.4. Ensayo de permeabilidad al aire en ventanas

UNE 85-208-80 Clasificación de las ventanas de acuerdo con su permeabilidad al aire.

4.6. Ensayos de laboratorio

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

5. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

5.1. Bibliografía

- ✓ **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).

Anejo Nº 13

Justificación del Documento Básico SU: Seguridad de Utilización

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	236
1.1. Objeto	236
1.2. Ámbito de aplicación	237
2. SU-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS	237
2.1. Resbaladidad de los suelos	237
2.2. Discontinuidades en el pavimento	238
2.3. Desniveles	238
2.4. Escaleras y rampas	238
2.5. Limpieza de acristalamientos exteriores	238
3. SU-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO	239
3.1. Impacto con elementos fijos	239
3.2. Impacto con elementos practicables	239
3.3. Impacto con elementos frágiles	239
3.4. Atrapamiento	240
4. SU-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ATRAPAMIENTO EN RECINTOS	240
4.1. Aprisionamiento	240
5. SU-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	241
5.1. Alumbrado normal en zonas de circulación	241
5.2. Alumbrado de emergencia	241
5.2.1. Dotación	241
5.2.2. Posición y características de las luminarias	241
5.2.3. Características de la instalación	242
5.2.4. Iluminación de las señales de seguridad	242
6. SU-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN	243
6.1. Ámbito de aplicación	243
7. SU-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO	243
7.1. Ámbito de aplicación	243
8. SU-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO	243
8.1. Ámbito de aplicación	243
8.2. Características constructivas	243
8.3. Señalización	244
9. SU-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO	244
9.1. Procedimiento de verificación	244

9.2. Tipo de instalación exigida	246
10. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	246
10.1. Bibliografía	246

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clase exigible a los suelos en función de su localización _____	237
Tabla 2. Clasificación de los suelos según su resbaladidad _____	237
Tabla 3. Coeficiente C_1 _____	245
Tabla 4. Coeficiente C_2 _____	245
Tabla 5. Coeficiente C_3 _____	245
Tabla 6. Coeficiente C_4 _____	245
Tabla 7. Coeficiente C_5 _____	246

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Limpieza de acristalamiento desde el interior _____	239
Figura 2. Identificación de áreas con riesgo de impacto _____	240
Figura 3. Mapa de densidad de impactos sobre el terreno Ng _____	244

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objeto

El objetivo de este anejo es establecer las reglas y procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad de utilización. Tanto el objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización", como las exigencias básicas se establecen en el artículo 12 de la Parte I del CTE y son las siguientes:

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización (SU)

- ✓ El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización" consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios* sufran daños inmediatos durante el *uso previsto* de los edificios, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
- ✓ Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
- ✓ El Documento Básico DB-SU Seguridad de Utilización especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización.

12.1.- Exigencia básica SU 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.

12.2.- Exigencia básica SU 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atropamiento.

12.3.- Exigencia básica SU 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.

12.4.- Exigencia básica SU 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

12.5.- Exigencia básica SU 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.

12.6.- Exigencia básica SU 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento

12.7.- Exigencia básica SU 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.

12.8.- Exigencia básica SU 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.

La correcta aplicación de estas exigencias básicas bastará para satisfacer el requisito básico "Seguridad de utilización" del CTE. En cada uno de los apartados que componen el presente Anejo se desarrolla el cumplimiento de una exigencia básica.

1.2. *Ámbito de aplicación*

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en el artículo 2 de la Parte 1. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Seguridad de utilización". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

La protección frente a riesgos relacionados con instalaciones y equipos se consigue mediante el cumplimiento de sus reglamentos específicos.

En este proyecto se va a aplicar este DB. a una planta de carpintería de muebles de madera.

2. SU-1: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

2.1. *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 tabla 1.

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.

Tabla 1. Clase exigible a los suelos en función de su localización.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 2:

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

Tabla 2. Clasificación de los suelos según su resbaladidad.

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 en el Anejo A de 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.

2.2. Discontinuidades en el pavimento

Sólo en las zonas comunes de la industria, y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de trapiés 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 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

2.3. Desniveles

No está prevista la existencia de desniveles.

2.4. Escaleras y rampas

No existen rampas ni escaleras en la obra proyectada.

2.5. Limpieza de acristalamientos exteriores

No esta 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.

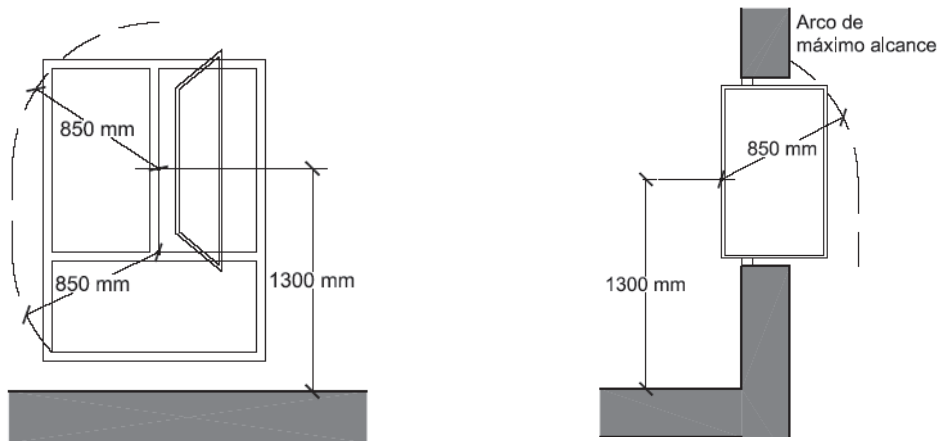


Figura 1. Limpieza de acristalamiento desde el interior.

3. SU-2: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O ATRAPAMIENTO

3.1. 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 2 000 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.

3.2. Impacto con elementos practicables

Las puertas de paso situadas en el lateral de los pasillos, cuya anchura es menor de 2,50, se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo. Tal y como se puede observar en el Documento Nº 2 Planos.

3.3. Impacto con elementos frágiles

Se identifican las siguientes áreas con riesgo de impacto (ver figura 2):

- ✓ 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 esta.
- ✓ En paños fijos, el área comprendida entre el nivel del suelo y una altura de 900 mm.

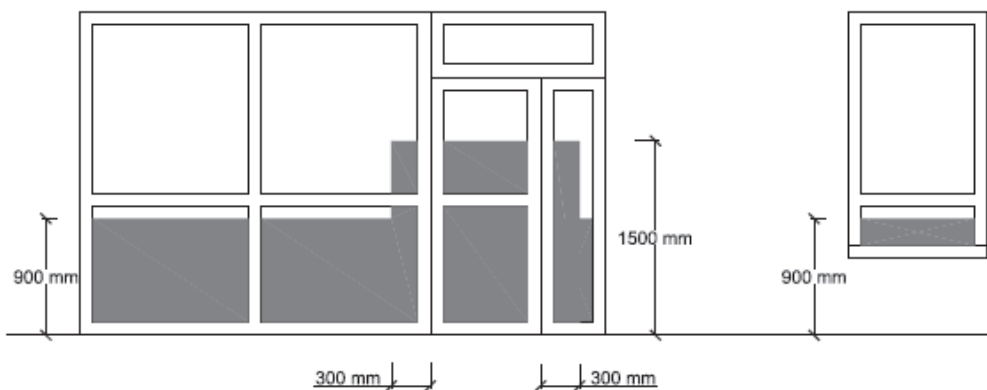


Figura 2. Identificación de áreas con riesgo de impacto.

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

3.4. 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.

4. SU-3: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE ATRAPAMIENTO EN RECINTOS

4.1. 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.

5. SU-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

5.1. 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.

5.2. Alumbrado de emergencia

5.2.1. 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 definen 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 lugares 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.

5.2.2. 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:
 - En las puertas existentes en los recorridos de evacuación.
 - En cualquier otro cambio de nivel.
 - En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos.

5.2.3. 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 prevista 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.

5.2.4. 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 luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal es al menos de dos candelas por metro cuadrado [$2 \text{ cd} \cdot \text{m}^{-2}$], en todas las direcciones de visión importantes.
- ✓ La relación de la luminancia 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 estar iluminadas al menos al 50 % de la iluminancia requerida, al cabo de 5 segundos, y al 100 % al cabo de 60 segundos. Emergencia.

6. SU-5: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

6.1. *Ámbito de aplicación*

Las condiciones establecidas en esta Sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3 000 espectadores de pie. Por lo tanto no es de aplicación en nuestro caso.

7. SU-6: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

7.1. *Ámbito de aplicación*

Esta Sección es aplicable a las piscinas de uso colectivo, salvo a las destinadas exclusivamente a competición o a enseñanza, las cuales tendrán las características propias de la actividad que se desarrolle. Por lo tanto no es de aplicación en nuestro caso.

8. SU-7: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

8.1. *Ámbito de aplicación*

En nuestra industria no existe aparcamiento interior ni viales de circulación. Toda la circulación de vehículos es exterior a la nave. Por lo tanto la presente exigencia básica será de aplicación a la parcela envolvente de la construcción y se consideraran las siguientes medidas sobre la urbanización de dicha parcela y sobre el flujo de vehículos a través de esta.

8.2. *Características constructivas*

Todas las zonas y características constructivas establecidas para el cumplimiento de esta exigencia básica están recogidas en el Documento Nº 2. Planos.

- ✓ Se dispondrá de una zona de aparcamiento de vehículos próxima a la entrada de la industria, ajustándose a mínimos recorridos.
- ✓ Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de Clase 3 en función de su resbaladividad, determinada de acuerdo con lo especificado en el apartado 1 de la Sección SU 1.

8.3. Señalización

- ✓ Se señalizará conforme a lo establecido en el código de la circulación las entradas y salidas de la planta.
- ✓ Se señalará una zona de acceso peatonal desde el vial exterior.
- ✓ Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento. Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de clase 3 en función de su resbaladidad.

9. SU-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DE UN RAYO

9.1. 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 4. $N_g=0,5$ en nuestro caso.

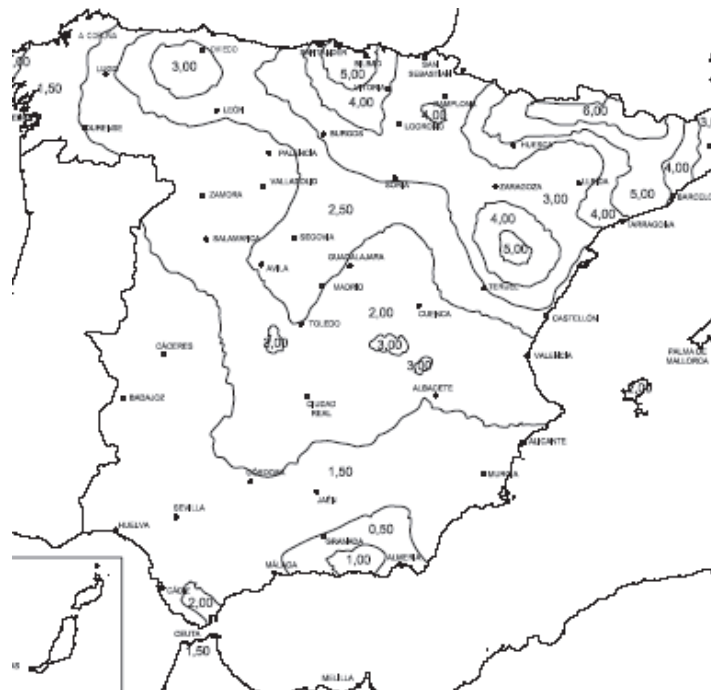


Figura 3. Mapa de densidad de impactos sobre el terreno N_g .

- ✓ 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 resulta de 8178 m².

- ✓ C₁: Coeficiente relacionado con el entorno, según la tabla 3. Resultando C₁= 1 en nuestro caso.

Situación del edificio	C ₁
Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos	0,5
Rodeado de edificios más bajos	0,75
Aislado	1
Aislado sobre una colina o promontorio	2

Tabla 3. Coeficiente C1.

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

$$N_e = 2,045 \cdot 10^{-3} \text{ impactos / año}$$

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

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

Siendo:

- ✓ C₂ coeficiente en función del tipo de construcción, conforme a la tabla 4.
- ✓ C₃ coeficiente en función del contenido del edificio, conforme a la tabla 5.
- ✓ C₄ coeficiente en función del uso del edificio, conforme a la tabla 6.
- ✓ C₅ coeficiente en función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan en el edificio, conforme a la tabla 7.

	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 4. Coeficiente C₂.

Edificio con contenido inflamable	3
Otros contenidos	1

Tabla 5. Coeficiente C₃.

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

Tabla 6. 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 7. Coeficiente C_5 .

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

$$N_a = 3.666 \cdot 10^{-3} \text{ impactos / año}$$

9.2. 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 .

10. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

10.1. Bibliografía

- ✓ **Código Técnico de la Edificación, DB-SU: Seguridad de Utilización.** Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo del Ministerio de Vivienda. (BOE 28-03-2006).

Anejo Nº 14

Plan de control de calidad

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	250
2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS	250
2.1. Control de la documentación de suministros	250
2.2. Distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad	251
2.3. Control mediante ensayos	251
2.4. Criterio general de no aceptación de un producto	251
2.5. Control en la recepción de materiales y elementos constructivos	251
2.5.1. Cementos	251
2.5.2. Hormigón armado y pretensado	252
2.5.3. Estructuras metálicas	253
2.5.4. Estructuras de fábrica	253
2.5.5. Yesos y escayolas	253
2.5.6. Ladrillos cerámicos	253
2.5.7. Bloques de hormigón	253
2.5.8. Red de saneamiento	254
2.5.9. Cimentación y estructuras	255
2.5.10. Albañilería	256
2.5.11. Aislamiento térmico	256
2.5.12. Aislamiento acústico	257
2.5.13. Impermeabilizadores	258
2.5.14. Revestimientos	258
2.5.15. Carpintería, cerrajería y vidriería	259
2.5.16. Prefabricados	259
2.5.17. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios	260
2.5.18. Instalaciones eléctricas	260
2.5.19. Instalaciones de calefacción, climatización y ventilación	260
2.5.20. Instalaciones de protección contra incendios	261
2.5.21. Comprobaciones ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción	262
2.5.22. Instalaciones de protección contra incendios	262
2.5.23. Instalaciones térmicas	263
2.5.24. Instalaciones de electricidad	263
2.5.25. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación	263

3. CONTROL DE EJECUCIÓN	264
3.1. Control en la fase de ejecución de elementos constructivos	264
3.1.1. Hormigón armado y pretensado	264
3.1.2. Estructuras metálicas	264
3.1.3. Estructuras de fábrica	265
3.1.4. Impermeabilizaciones	265
3.1.5. Aislamiento térmico	265
3.1.6. Aislamiento acústico	265
3.1.7. Instalaciones de protección contra incendios	265
3.1.8. Instalaciones térmicas	266
3.1.9. Instalación de fontanería	266
3.1.10. Red de saneamiento	266
3.1.11. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación	266
4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA	267
4.1. Elementos constructivos	267
4.1.1. Hormigón armado y pretensado	267
4.1.2. Impermeabilizaciones	267
4.1.3. Instalaciones de protección contra incendios	267
4.1.4. Instalaciones térmicas	267
4.1.5. Instalaciones de electricidad	268
5. CERTIFICADO DE CALIDAD	268
6. ANEXO: CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN	268
6.1. Áridos	268
6.2. Agua	269
6.3. Cemento	269
6.4. Aditivos y adiciones	270
7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	271
7.1. Bibliografía	271
7.2. Páginas Web	271

1. INTRODUCCIÓN

Se redacta el presente Plan de Control de Calidad como anejo del presente proyecto con el objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el RD 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el CTE.

El control de calidad de las obras incluye:

- ✓ El control de recepción de productos.
- ✓ El control de la ejecución.
- ✓ El control de la obra terminada.

Para ello:

El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.

El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda.

La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

2. CONTROL DE RECEPCIÓN DE LOS PRODUCTOS

El control de recepción tiene por objeto comprobar las características técnicas mínimas exigidas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción.

Durante la construcción de las obras el director de obra y el director de la ejecución de la obra realizarán, según sus respectivas competencias, los siguientes controles:

2.1. Control de la documentación de suministros

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- ✓ Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado.

- ✓ El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física.
- ✓ Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

2.2. Distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- ✓ Los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3 del capítulo 2 del CTE.
- ✓ Las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5 del capítulo 2 del CTE, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

2.3. Control mediante ensayos

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

2.4. Criterio general de no aceptación de un producto

El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

2.5. Control en la recepción de materiales y elementos constructivos

2.5.1. Cementos

Instrucción para la recepción de cementos (RC-03). Aprobada por el Real Decreto 1797/2003, de 26 de diciembre (BOE 16/01/2004).

- ✓ Artículos 8, 9 y 10. Suministro y almacenamiento.
- ✓ Artículo 11. Control de recepción.

Cementos comunes. Obligatoriedad del mercado CE para este material (UNE-EN 197-1), aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos especiales. Obligatoriedad del mercado CE para los cementos especiales con muy bajo calor de hidratación (UNE-EN 14216) y cementos de alto horno de baja resistencia inicial (UNE-EN 197-4), aprobadas por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Cementos de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para los cementos de albañilería (UNE-EN 413-1, aprobada por Resolución de 1 de Febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.2. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998).

- ✓ Artículo 1.1. Certificación y distintivos.
- ✓ Artículo 81. Control de los componentes del hormigón.
- ✓ Artículo 82. Control de la calidad del hormigón.
- ✓ Artículo 83. Control de la consistencia del hormigón.
- ✓ Artículo 84. Control de la resistencia del hormigón.
- ✓ Artículo 85. Control de las especificaciones relativas a la durabilidad del hormigón.
- ✓ Artículo 86. Ensayos previos del hormigón.
- ✓ Artículo 87. Ensayos característicos del hormigón.
- ✓ Artículo 88. Ensayos de control del hormigón.
- ✓ Artículo 90. Control de la calidad del acero.
- ✓ Artículo 91. Control de dispositivos de anclaje y empalme de las armaduras postesas.
- ✓ Artículo 92. Control de las vainas y accesorios para armaduras de pretensado.
- ✓ Artículo 93. Control de los equipos de tesado.
- ✓ Artículo 94. Control de los productos de inyección.

2.5.3. Estructuras metálicas

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 12. Control de calidad.

- ✓ Epígrafe 12.3 Control de calidad de los materiales.
- ✓ Epígrafe 12.4 Control de calidad de la fabricación.

2.5.4. Estructuras de fábrica

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución.

- ✓ Epígrafe 8.1 Recepción de materiales

2.5.5. Yesos y escayolas

Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en las obras de construcción (RY-85). Aprobado por Orden Ministerial de 31 de mayo de 1985 (BOE 10/06/1985).

- ✓ Artículo 5. Envase e identificación.
- ✓ Artículo 6. Control y recepción.

2.5.6. Ladrillos cerámicos

Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en las obras de construcción (RL-88). Aprobado por Orden Ministerial de 27 de julio de 1988 (BOE 03/08/1988).

- ✓ Artículo 5. Suministro e identificación.
- ✓ Artículo 6. Control y recepción.
- ✓ Artículo 7. Métodos de ensayo.

2.5.7. Bloques de hormigón

Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón en las obras de construcción (RB-90). Aprobado por Orden Ministerial de 4 de julio de 1990 (BOE 11/07/1990).

- ✓ Artículo 5. Suministro e identificación.
- ✓ Artículo 6. Recepción.

2.5.8. Red de saneamiento

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

✓ Epígrafe 6. Productos de construcción

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en sistemas de drenaje. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13252), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Plantas elevadoras de aguas residuales para edificios e instalaciones. (Kits y válvulas de retención para instalaciones que contienen materias fecales y no fecales. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12050), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Tuberías de fibrocemento para drenaje y saneamiento. Pasos de hombre y cámaras de inspección. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 588-2), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4) aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Canales de drenaje para zonas de circulación para vehículos y peatones Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1433), aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003).

Pates para pozos de registro enterrados. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13101), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

Válvulas de admisión de aire para sistemas de drenaje. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12380), aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003. (BOE 31/10/2003).

Tubos y piezas complementarias de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibra de acero. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1916), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pozos de registro y cámaras de inspección de hormigón en masa, hormigón armado y hormigón con fibras de acero. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 1917), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Pequeñas instalaciones de depuración de aguas residuales para poblaciones de hasta 50 habitantes equivalentes. Fosas sépticas. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12566-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Escaleras fijas para pozos de registro. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14396), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.9. Cimentación y estructuras

Sistemas y Kits de encofrado perdido no portante de bloques huecos, paneles de materiales aislantes o a veces de hormigón. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (Guía DITE Nº 009), aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Geotextiles y productos relacionados. Requisitos para uso en movimientos de tierras, cimentaciones y estructuras de construcción. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 13251), aprobada por Orden de 29 de noviembre de 2001 (BOE 07/12/2001).

Anclajes metálicos para hormigón. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobadas por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002) y Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ✓ Anclajes metálicos para hormigón. Guía DITE Nº 001-1, 2, 3 y 4.
- ✓ Anclajes metálicos para hormigón. Anclajes químicos. Guía DITE Nº 001-5.

Apoyos estructurales. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ✓ Apoyos de PTFE cilíndricos y esféricos. UNE-EN 1337-7.
- ✓ Apoyos de rodillo. UNE-EN 1337-4.
- ✓ Apoyos oscilantes. UNE-EN 1337-6.

Aditivos para hormigones y pastas. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 y Resolución de 9 de noviembre de 2005 (BOE 30/05/2002 y 01/12/2005).

- ✓ Aditivos para hormigones y pastas. UNE-EN 934-2.
- ✓ Aditivos para hormigones y pastas. Aditivos para pastas para cables de pretensado. UNE-EN 934-4.

Ligantes de soleras continuas de magnesita. Magnesita cáustica y de cloruro de magnesio. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14016-1), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

Áridos para hormigones, morteros y lechadas. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

- ✓ Áridos para hormigón. UNE-EN 12620.
- ✓ Áridos ligeros para hormigones, morteros y lechadas. UNE-EN 13055-1.
- ✓ Áridos para morteros. UNE-EN 13139.

Vainas de fleje de acero para tendones de pretensado. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 011; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de

2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.10. Albañilería

Cales para la construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 459-1), aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

Paneles de yeso. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01712/2005).

- ✓ Paneles de yeso. UNE-EN 12859.
- ✓ Adhesivos a base de yeso para paneles de yeso. UNE-EN 12860.

Kits de tabiquería interior (sin capacidad portante). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 003; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Kit de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ✓ Tirantes, flejes de tensión, abrazaderas y escuadras. UNE-EN 845-1.
- ✓ Dinteles. UNE-EN 845-2.
- ✓ Refuerzo de junta horizontal de malla de acero. UNE- EN 845-3.

Especificaciones para morteros de albañilería. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ✓ Morteros para revoco y enlucido. UNE-EN 998-1.
- ✓ Morteros para albañilería. UNE-EN 998-2.

2.5.11. Aislamiento térmico

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- ✓ Epígrafe 4 Productos de construcción.
- ✓ Apéndice C Normas de referencia. Normas de producto.

Productos aislantes térmicos para aplicaciones en la edificación. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 12 de junio de 2003 (BOE 11/07/2003) y modificación por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE19/02/2005).

- ✓ Productos manufacturados de lana mineral (MW). UNE-EN 13162.

- ✓ Productos manufacturados de poliestireno expandido (EPS). UNE-EN 13163.
- ✓ Productos manufacturados de poliestireno extruido (XPS). UNE-EN 13164.
- ✓ Productos manufacturados de espuma rígida de poliuretano (PUR). UNE-EN 13165.
- ✓ Productos manufacturados de espuma fenólica (PF). UNE-EN 13166.
- ✓ Productos manufacturados de vidrio celular (CG). UNE-EN 13167.
- ✓ Productos manufacturados de lana de madera (WW). UNE-EN 13168.
- ✓ Productos manufacturados de perlita expandida (EPB). UNE-EN 13169.
- ✓ Productos manufacturados de corcho expandido (ICB). UNE-EN 13170.
- ✓ Productos manufacturados de fibra de madera (WF). UNE-EN 13171.

Sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 004; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Anclajes de plástico para fijación de sistemas y kits compuestos para el aislamiento térmico exterior con revoco. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 01; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.12. Aislamiento acústico

Norma Básica de la Edificación (NBE CA-88) «Condiciones acústicas de los edificios». Aprobada por Orden Ministerial de 29 de septiembre de 1988. (BOE 08/10/1988).

- ✓ Artículo 21. Control de la recepción de materiales.
- ✓ Anexo 4. Condiciones de los materiales.
 - 4.1. Características básicas exigibles a los materiales
 - 4.2. Características básicas exigibles a los materiales específicamente acondicionantes acústicos
 - 4.3. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas
 - 4.4. Presentación, medidas y tolerancias
 - 4.5. Garantía de las características
 - 4.6. Control, recepción y ensayos de los materiales
 - 4.7. Laboratorios de ensayo

2.5.13. Impermeabilizadores

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- ✓ Epígrafe 4. Productos de construcción

Sistemas de impermeabilización de cubiertas aplicados en forma líquida. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 005; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

Sistemas de impermeabilización de cubiertas con membranas flexibles fijadas mecánicamente. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos, de acuerdo con la Guía DITE nº 006; aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

2.5.14. Revestimientos

Materiales de piedra natural para uso como pavimento. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002).

- ✓ Baldosas. UNE-EN 1341.
- ✓ Adoquines. UNE-EN 1342.
- ✓ Bordillos. UNE-EN 1343.

Adoquines de arcilla cocida. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1344) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Adhesivos para baldosas cerámicas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 12004) aprobada por Resolución de 16 de enero (BOE 06/02/2003).

Adoquines de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1338) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Baldosas prefabricadas de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1339) aprobada por Resolución de 14 de enero de 2004 (BOE 11/02/2004).

Materiales para soleras continuas y soleras. Pastas autonivelantes. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13813) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Techos suspendidos. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13964) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

Baldosas cerámicas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 14411) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2004 (BOE 19/02/2004).

2.5.15. Carpintería, cerrajería y vidriería

Dispositivos para salidas de emergencia. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002).

- ✓ Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. UNE-EN 179.
- ✓ Dispositivos antipánico para salidas de emergencias activados por una barra horizontal. UNE-EN 1125.

Herrajes para la edificación. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), Resolución de 3 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2002) y ampliado en Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ✓ Dispositivos de cierre controlado de puertas. UNE-EN 1154.
- ✓ Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. UNE-EN 1155.
- ✓ Dispositivos de coordinación de puertas. UNE-EN 1158.
- ✓ Bisagras de un solo eje. UNE-EN 1935.
- ✓ Cerraduras y pestillos. UNE -EN 12209.

Tableros derivados de la madera para su utilización en la construcción. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13986) aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Sistemas de acristalamiento sellante estructural. Obligatoriedad del mercado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 26 de noviembre de 2002 (BOE 19/12/2002).

- ✓ Vidrio. Guía DITE nº 002-1.
- ✓ Aluminio. Guía DITE nº 002-2.
- ✓ Perfiles con rotura de puente térmico. Guía DITE nº 002-3.

Puertas industriales, comerciales, de garaje y portones. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13241-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Fachadas ligeras. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13830) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.16. Prefabricados

Productos prefabricados de hormigón. Elementos para vallas. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 6 de mayo de 2002 (BOE 30/05/2002) y ampliadas por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

- ✓ Elementos para vallas. UNE-EN 12839.
- ✓ Mástiles y postes. UNE-EN 12843.

Componentes prefabricados de hormigón armado de áridos ligeros de estructura abierta. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1520), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Bordillos prefabricados de hormigón. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 1340), aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004)

2.5.17. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de agua. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- ✓ Epígrafe 5. Productos de construcción

Juntas elastoméricas de tuberías empleadas en canalizaciones de agua y drenaje (de caucho vulcanizado, de elastómeros termoplásticos, de materiales celulares de caucho vulcanizado y de poliuretano vulcanizado). Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 681-1, 2, 3 y 4), aprobada por Resolución de 16 de enero de 2003 (BOE 06/02/2003).

Dispositivos anti-inundación en edificios. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 13564), aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003).

Inodoros y conjuntos de inodoros con sifón incorporado. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos (UNE-EN 997), aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.18. Instalaciones eléctricas

Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003) y ampliada por resolución de 1 de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ✓ Acero. UNE-EN 40- 5.
- ✓ Aluminio. UNE-EN 40-6.
- ✓ Mezcla de polímeros compuestos reforzados con fibra. UNE-EN 40-7.

2.5.19. Instalaciones de calefacción, climatización y ventilación

Sistemas de control de humos y calor. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

- ✓ Aireadores naturales de extracción de humos y calor. UNE-EN12101- 2.
- ✓ Aireadores extractores de humos y calor. UNE-ENE-12101-3.

Paneles radiantes montados en el techo alimentados con agua a una temperatura inferior a 120°C. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 14037-1) aprobada por Resolución de 28 de junio de 2004 (BOE 16/07/2004).

Radiadores y convectores. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 442-1) aprobada por Resolución de 1 de febrero de 2005 (BOE 19/02/2005).

2.5.20. Instalaciones de protección contra incendios

Instalaciones fijas de extinción de incendios. Sistemas equipados con mangueras. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002).

- ✓ Bocas de incendio equipadas con mangueras semirrígidas. UNE-EN 671-1.
- ✓ Bocas de incendio equipadas con mangueras planas. UNE-EN 671-2.

Sistemas fijos de extinción de incendios. Componentes para sistemas de extinción mediante agentes gaseosos. Obligatoriedad del marcado CE para los productos relacionados, aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliada por Resolución de 28 de Junio de 2004 (BOE16/07/2004) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005(BOE 01/12/2005).

- ✓ Válvulas direccionales de alta y baja presión y sus actuadores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-5.
- ✓ Dispositivos no eléctricos de aborto para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-6.
- ✓ Difusores para sistemas de CO2. UNE-EN 12094-7.
- ✓ Válvulas de retención y válvulas antiretorno. UNE-EN 12094-13.
- ✓ Requisitos y métodos de ensayo para los dispositivos manuales de disparo y paro. UNE-EN-12094-3.
- ✓ Requisitos y métodos de ensayo para detectores especiales de incendios. UNEEN-12094-9.
- ✓ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos de pesaje. UNE-EN-12094- 11.
- ✓ Requisitos y métodos de ensayo para dispositivos neumáticos de alarma.UNEN- 12094-12

Sistemas de extinción de incendios. Sistemas de extinción por polvo. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos (UNE-EN 12416-1 y 2) aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002) y modificada por Resolución de 9 de Noviembre de 2005 (BOE 01/12/2005).

Sistemas fijos de lucha contra incendios. Sistemas de rociadores y agua pulverizada. Obligatoriedad del marcado CE para estos productos aprobada por Resolución de 3 de octubre de 2002 (BOE 31/10/2002), ampliadas y modificadas por Resoluciones del 14 de abril de 2003(BOE 28/04/2003), 28 de junio de junio de 2004(BOE 16/07/2004) y 19 de febrero de 2005(BOE

19/02/2005).

- ✓ Rociadores automáticos. UNE-EN 12259-1.
- ✓ Conjuntos de válvula de alarma de tubería mojada y cámaras de retardo. UNEEN 12259-2.
- ✓ Conjuntos de válvula de alarma de tubería seca. UNE-EN 12259-3.
- ✓ Alarmas hidroneumáticas. UNE-EN-12259-4.
- ✓ Componentes para sistemas de rociadores y agua pulverizada. Detectores de flujo de agua. UNE-EN-12259-5.

Sistemas de detección y alarma de incendios. Obligatoriedad del mercado CE para estos productos aprobada por Resolución de 14 de abril de 2003 (BOE 28/04/2003), ampliada por Resolución del 10 de octubre de 2003 (BOE 31/10/2003).

- ✓ Dispositivos de alarma de incendios-dispositivos acústicos. UNE-EN 54-3.
- ✓ Equipos de suministro de alimentación. UNE-EN 54-4.
- ✓ Detectores de calor. Detectores puntuales. UNE-EN 54-5.
- ✓ Detectores de humo. Detectores puntuales que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o por ionización. UNE-EN-54-7.
- ✓ Detectores de humo. Detectores lineales que utilizan un haz óptico de luz. UNE-EN-54-12.

2.5.21. Comprobaciones ante el fuego de elementos constructivos y materiales de construcción

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SI Seguridad en Caso de Incendio. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

- ✓ Justificación del comportamiento ante el fuego de elementos constructivos y los materiales (ver REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego).

REAL DECRETO 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

2.5.22. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993).

Fase de recepción de equipos y materiales

- ✓ Artículos 2, 3, 9.

2.5.23. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004).

Fase de recepción de equipos y materiales

- ✓ ITE 04 - EQUIPOS Y MATERIALES

ITE 04.1 Generalidades.

ITE 04.2 Tuberías y accesorios.

ITE 04.3 Válvulas.

ITE 04.4 Conductos y accesorios.

ITE 04.5 Chimeneas y conductos de humos.

ITE 04.6 Materiales aislantes térmicos.

ITE 04.7 Unidades de tratamiento y unidades terminales.

ITE 04.8 Filtros para aire.

ITE 04.9 Calderas.

ITE 04.10 Quemadores.

ITE 04.11 Equipos de producción de frío.

ITE 04.12 Aparatos de regulación y control.

ITE 04.13 Emisiones de calor.

2.5.24. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002).

- ✓ Artículo 6. Equipos y materiales.
- ✓ ITC-BT-06. Materiales. Redes aéreas para distribución en baja tensión.
- ✓ ITC-BT-07. Cables. Redes subterráneas para distribución en baja tensión.

2.5.25. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT). Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003)

Fase de recepción de equipos y materiales

- ✓ Artículo 10. Equipos y materiales utilizados para configurar las instalaciones

3. CONTROL DE EJECUCIÓN

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad.

Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.

En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.

3.1. Control en la fase de ejecución de elementos constructivos

Los diferentes controles se realizarán según las exigencias de la normativa vigente de aplicación de la que se incorpora a continuación un listado por elementos constructivos:

3.1.1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Artículo 95. Control de la ejecución.
- ✓ Artículo 97. Control del tesado de las armaduras activas.
- ✓ Artículo 98. Control de ejecución de la inyección.
- ✓ Artículo 99. Ensayos de información complementaria de la estructura.

3.1.2. Estructuras metálicas

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-A-Seguridad Estructural-Acero. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Epígrafe 12.5 Control de calidad del montaje.

3.1.3. Estructuras de fábrica

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB SE-F-Seguridad Estructural-Fábrica. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006). Epígrafe 8. Control de la ejecución.

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Epígrafe 8.2 Control de la fábrica.
- ✓ Epígrafe 8.3 Morteros y hormigones de relleno.
- ✓ Epígrafe 8.4 Armaduras.
- ✓ Epígrafe 8.5 Protección de fábricas en ejecución.

3.1.4. Impermeabilizaciones

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Epígrafe 5 Construcción.

3.1.5. Aislamiento térmico

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Epígrafe 5 Construcción.
- ✓ Apéndice C Normas de referencia. Normas de ensayo.

3.1.6. Aislamiento acústico

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HR Protección frente al ruido. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de ejecución de elementos constructivos

- ✓ Artículo 22. Control de la ejecución.

3.1.7. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993).

Fase de ejecución de las instalaciones

- ✓ Artículo 10.

3.1.8. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004).

Fase de ejecución de las instalaciones

- ✓ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ✓ ITE 05 – MONTAJE

ITE 05.1 GENERALIDADES.

ITE 05.2 TUBERÍAS, ACCESORIOS Y VÁLVULAS.

ITE 05.3 CONDUCTOS Y ACCESORIOS.

3.1.9. Instalación de fontanería

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS 4 Salubridad, Suministro de agua. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006)

Fase de recepción de las instalaciones

- ✓ Epígrafe 6. Construcción.

3.1.10. Red de saneamiento

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HE Ahorro de Energía. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006).

Fase de recepción de materiales de construcción

- ✓ Epígrafe 5. Construcción.

3.1.11. Instalaciones de infraestructura de telecomunicación

Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (RICT). Aprobado por Real Decreto 401/2003, de 4 de abril. (BOE 14/05/2003).

Fase de ejecución de las instalaciones

- ✓ Artículo 9. Ejecución del proyecto técnico.

Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones. Aprobado por Orden CTE/1296/2003, de 14 de mayo. (BOE 27/05/2003).

4. CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Con el fin de comprobar las prestaciones finales del edificio en la obra terminada deben realizarse las verificaciones y pruebas de servicio establecidas en el proyecto o por la dirección facultativa y las previstas en el CTE y resto de la legislación aplicable que se enumera a continuación:

4.1. Elementos constructivos

4.1.1. Hormigón armado y pretensado

Instrucción de Hormigón Estructural (EHE). Aprobada por Real Decreto 2661/1998 de 11 de diciembre. (BOE 13/01/1998):

- ✓ Artículo 4.9. Documentación final de la obra.

4.1.2. Impermeabilizaciones

Código Técnico de la Edificación, Documento Básico DB HS1-Salubridad. Protección frente a la humedad. Aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. (BOE 28/3/2006):

- ✓ Epígrafe 5.3 Control de la obra terminada.

4.1.3. Instalaciones de protección contra incendios

Reglamento de instalaciones de protección contra incendios (RIPCI-93). Aprobado por Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre. (BOE 14/12/1993):

- ✓ Artículo 18.

4.1.4. Instalaciones térmicas

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios (RITE). Aprobado por Real Decreto 1751/1998, de 31 de julio (BOE 05/08/1998), y modificado por Real Decreto 1218/2002, de 22 de noviembre. (BOE 03/12/2004):

- ✓ Artículo 7. Proyecto, ejecución y recepción de las instalaciones.
- ✓ ITE 06 : PRUEBAS, PUESTA EN MARCHA Y RECEPCIÓN

ITE 06.1 Generalidades.

ITE 06.2 Limpieza interior de redes de distribución.

ITE 06.3 Comprobación de la ejecución.

ITE 06.4 Pruebas.

ITE 06.5 Puesta en marcha y recepción.

APÉNDICE 06.1 Modelo del certificado de la instalación.

4.1.5. Instalaciones de electricidad

Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (REBT). Aprobado por Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto. (BOE 18/09/2002):

Fase de recepción de las instalaciones

- ✓ Artículo 18. Ejecución y puesta en servicio de las instalaciones.
- ✓ ITC-BT-04. Documentación y puesta en servicio de las instalaciones.
- ✓ ITC-BT-05. Verificaciones e inspecciones.
- ✓ Procedimiento para la tramitación, puesta en servicio e inspección de las instalaciones eléctricas no industriales conectadas a una alimentación en baja tensión en la Comunidad de Madrid, aprobado por (Orden 9344/2003, de 1 de octubre. (BOCM 18/10/2003).

5. CERTIFICADO DE CALIDAD

La dirección de la obra deberá emitir un certificado final de calidad verificando que la obra ha sido realizada conforme a los controles de calidad establecidos en el proyecto aprobado y la documentación técnica que lo desarrolla y con los ensayos efectuados por el laboratorio acreditado, adjuntando la documentación que se cree procedente.

6. ANEXO: CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido.

6.1. Áridos

- ✓ Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos.
- ✓ Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado (según EHE art. 28º y 81.3)

ENSAYOS

- 1 UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos.
- 2 UNE 7133:58 Terrones de arcilla.
- 3 UNE 7134:58 Partículas blandas.
- 4 UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2.
- 5 UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO₃= referidos al árido seco.
- 6 UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO₃= referidos al árido seco.

7	UNE 1744-1:99 Cloruros.
8	UNE 933-9:99 Azul de metileno.
9	UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento.
10	UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena.
11	UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava.
12	UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos.
13	UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico.
14	UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso.
15	UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso.

6.2. Agua

- ✓ En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
- ✓ En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas (según EHE art. 27 y 81.2)

ENSAYOS

1	UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH.
2	UNE 7130:58 Sustancias disueltas.
3	UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO ₄ .
4	UNE 7178:60 Ión cloruro Cl ⁻ .
5	UNE 7132:58 Hidratos de carbono.
6	UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter.
7	UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico.

6.3. Cemento

Ensayos 1 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- ✓ Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro o cuando lo indique la Dirección de la Obra.
- ✓ En cementos con Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por la Administración competente, de un Estado miembro de la Unión Europea o que sea parte del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo, se le eximirá de los ensayos de recepción previstos en la Instrucción para la recepción de cementos RC-97. En tal caso, el suministrador deberá aportar, en el acto de recepción, una copia del correspondiente certificado emitido por Organismo autorizado y, en su caso, del de equivalencia (apartado 10.b.4 de RC-97).

Ensayos 9 al 14 (art. 81.1.2 de la EHE):

- ✓ Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la

realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

ENSAYOS

1	UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación.
2	UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble.
3	UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad.
4	UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación.
5	UNE 80117:87 Exp. Blancura.
6	UNE 80304:86 Composición potencial del Clínker.
7	UNE 80217:91 Álcalis.
8	UNE 80217:91 Alúmina.
9	UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos.
10	UNE 80217:91 Contenido de cloruros.
11	UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado.
12	UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen.
13	UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión.
14	UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros.

6.4. Aditivos y adiciones

- ✓ No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física. Los aditivos no pueden tener una proporción superior al 5% del peso del cemento.
- ✓ Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice (adiciones) se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos.

Ensayos 1 al 3 (Ensayos sobre aditivos):

- ✓ Antes de comenzar la obra se comprobará el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón, mediante ensayos previos (según art. 86º de EHE) También se comprobará la ausencia en la composición del aditivo de compuestos químicos que puedan favorecer la corrosión de las armaduras y se determinará el pH y residuo seco.
- ✓ Durante la ejecución de la obra se vigilará que los tipos y marcas del aditivo utilizado sean precisamente los aceptados.

Ensayos del 4 al 10 para las cenizas volantes y del 8 al 11 para el humo de sílice (Ensayos sobre adiciones):

- ✓ Se realizarán en laboratorio oficial u oficialmente acreditado. Al menos una vez cada tres meses de obra se realizarán las siguientes comprobaciones sobre adiciones: trióxido de azufre, pérdida por calcinación y finura para las cenizas volantes, y pérdida por calcinación y contenido de cloruros para el humo de sílice, con el fin de comprobar la homogeneidad del suministro.

ENSAYOS

- 1 UNE 83210:88 EX Determinación del contenido de halogenuros totales.
- 2 UNE 83227:86 Determinación del pH.
- 3 UNE EN 480-8:97 Residuo seco.
- 4 UNE EN 196-2:96 Anhídrido sulfúrico.
- 5 UNE EN 451-1:95 Óxido de calcio libre.
- 6 UNE EN 451-2:95 Finura.
- 7 UNE EN 196-3:96 Expansión por el método de las agujas.
- 8 UNE 80217:91 Cloruros.
- 9 UNE EN 196-2:96 Pérdida al fuego.
- 10 UNE EN 196-1:96 Índice de actividad.
- 11 UNE EN 196-2:96 Óxido de silicio.

7. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

7.1. Bibliografía

- ✓ *Código Técnico de la Edificación, (CTE).*
- ✓ *Instrucción de Hormigón Estructural, (EHE).*

7.2. Páginas Web

- ✓ *Portal del Boletín Oficial del Estado, (www.boe.es).*

Anejo Nº 15

Planificación de la obra

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	276
2. ANÁLISIS DEL PROYECTO	276
2.1. Resumen y características básicas del proyecto	276
2.2. Descomposición de la ejecución en actividades	277
2.3. Presupuesto de cada actividad	277
3. MÉTODO EMPLEADO	278
4. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES	280
5. PROGRAMA DE NECESIDADES DE EJECUCIÓN	282
5.1. Instalaciones, equipos y maquinaria	282
5.2. Materiales	283
5.3. Mano de obra	286
6. PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN	288
6.1. Diagrama de gantt	289
7. CERTIFICACIÓN PLANIFICADA	289
8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y MEDICIONES	290
9. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	290
9.1. Bibliografía	290
9.2. Páginas Web	290

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Presupuesto de ejecución de las actividades _____	278
Tabla 2. Resumen de los pagos realizados a final de mes _____	290

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. <i>Esquema objetivos</i> _____	278
Figura 2. <i>Área de movilidad del proyecto</i> _____	279

1. INTRODUCCIÓN

El presente anejo tiene como finalidad realizar un análisis técnico de las diversas actuaciones que se hacen necesarias para materializar el proyecto, estableciendo las interrelaciones, sus restricciones y el orden relativo de ejecución entre ellas, en forma lógica y racional, y considerando siempre los recursos que en principio son ilimitados.

Una buena planificación ofrece, entre otras, las siguientes ventajas:

- ✓ Favorece la ejecución de la obra detectando sucesos administrativos o de actuaciones que no son constructivas pero que condicionan los plazos.
- ✓ Mejora la coordinación de los trabajos que coinciden en un mismo tiempo.
- ✓ Señala la necesidad de cambios futuros.
- ✓ Proporciona una base para el control.
- ✓ Aumenta y equilibra la utilización de las instalaciones. Se hace un mejor uso de lo que se dispone.
- ✓ Obliga a la visualización del conjunto.

Emplearemos el diagrama de gantt como herramienta gráfica dado que su principal objetivo es mostrar el tiempo de dedicación previsto para las diferentes tareas o actividades a lo largo del tiempo. Posteriormente y a partir de él se indicarán las relaciones existentes entre las actividades, se establecerá una planificación de las posibles certificaciones igualando el coste del presupuesto a el coste objetivo buscado. El presente Anejo tiene carácter orientativo dado que en la programación de ejecución de las actividades que lo componen no se han definido las relaciones entre ellas, en tal caso, nos encontramos en el caso más desfavorable.

2. ANÁLISIS DEL PROYECTO

2.1. Resumen y características básicas del proyecto

Se redacta el presente proyecto a petición de D. Francisco José Salinas Ruiz, como promotor. El proyecto consiste en el diseño de una fábrica de pallets y embalajes de madera situada en el término municipal de Almería.

La instalación que se pretende se sitúa en Polígono Industrial "SECTOR 20", EN EL TÉRMINO MUNICIPAL DE ALMERÍA, Finca registral nº 0840045FJ911S. Dicha parcela es propiedad de la promotora, la parcela propiedad de la promotora presenta una superficie total de 945 m² de los cuales las instalaciones ocuparán 500 m².

2.2. Descomposición de la ejecución en actividades

El presente proyecto se ha descompuesto en las siguientes actividades:

- ✓ Movimiento de tierras.
- ✓ Cimentación.
- ✓ Saneamiento.
- ✓ Estructura.
- ✓ Cubierta.
- ✓ Fontanería.
- ✓ Revestimientos.
- ✓ Instalación ACS.
- ✓ Carpintería y vidrios.
- ✓ Instalación eléctrica, telefonía y televisión.
- ✓ Contraincendios y seguridad.
- ✓ Pinturas.
- ✓ Aire comprimido.
- ✓ Control de calidad.
- ✓ Varios.
- ✓ Plan de residuos.
- ✓ Estudio de seguridad y salud.

2.3. Presupuesto de cada actividad

El presupuesto de cada una de las actividades de las que se compone el presente proyecto serán los siguientes:

ACTIVIDAD	RESUMEN	EUROS
1	ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.	9.708,09
2	CIMENTACIÓN.	50.010,63
3	SANEAMIENTO.	842,85
4	AIRE COMPRIMIDO	414,72
5	FONTANERÍA	6.373,51

6	ESTRUCTURA METÁLICA.	90.625,62
7	ALBAÑILERÍA.	56.368,12
8	CUBIERTAS.	23.620,27
9	REVESTIMIENTOS.	1.601,85
10	SOLERIA.	2.410,34
11	CARPINTERÍA.	6.014,90
12	ELECTRICIDAD.	10.251,73
13	VIDRIOS.	494,80
14	PINTURA.	418,12
15	PROTECCIÓN INCENDIOS.	679,88
16	MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS.	21675,00
17	CONTROL DE CALIDAD	599,70
18	PLAN DE RESIDUOS.	6.000,00
19	PLACAS SOLARES	1.370,00
20	VARIOS	2.630,38

Tabla 1. Presupuesto de ejecución de las actividades

3. MÉTODO EMPLEADO

Un principio básico de la gestión de proyectos, así como en toda actividad de gestión, es que los objetivos estén definidos a priori y con un grado de suficiente de claridad y precisión. Hay proyectos donde la definición de objetivos se hace realmente difícil, pero esa dificultad no significa que no deba hacerse, puesto que cuanto más inmaterial es o más arriesgado sea un proyecto más necesario será contar con un marco de referencia, aunque sus contornos sean menos nítidos que en otras ocasiones.

El objetivo del proyecto es siempre triple. No basta con conseguir uno o dos objetivos, ni hay que dar más importancia a uno o a otro.



Figura 1. Esquema objetivos

El primer objetivo es el resultado final de proyecto, es decir, la obra que se quiere realizar y que supone el origen y justificación del proyecto, por lo que puede considerarse el objetivo más importante y significativo. Pero la consecución del objetivo técnico no es suficiente. Eso sí: ha de

considerarse más bien como una condición ineludible. En el caso de abordar la construcción de nuestra industria, la industria se ha de construir, pero no a cualquier precio ni en cualquier plazo.

En el caso de proyectos externos, el objetivo de coste suele estar definido y tiene una importancia grande. Normalmente existe un contrato, y el proveedor deberá respetarlo o tendrá dificultades para revisar al alza el presupuesto. En proyectos internos es frecuente que el objetivo de coste no figure en forma explícita, algo que se debe intentar reducir.

El plazo es el objetivo que más fácilmente se deteriora, convirtiéndose así en el que mejor mide el grado de calidad de gestión del proyecto. A menudo se piensa que el plazo de realización de un proyecto no debe valorarse excesivamente, puesto que es algo que "casi nunca se respeta". Pero hay proyectos en los que este objetivo se convierte en el más importante.

El aspecto triangular de los objetivos se refuerza por la necesidad de coherencia y proporción entre los mismos. Los tres son inseparables y forman un sistema en el que cada modificación de cada una de las partes afecta a las restantes. Dado que la maximización individual de los tres criterios básicos no es posible, es necesario maximizar una cierta combinación entre ellos, priorizando aquellos que se adapten mejor a las estrategias de la empresa.

La combinación no es única y, de hecho, puede pensarse en una zona de validez de la aproximación seguida. La siguiente figura representa esa zona en la que el proyecto puede "moverse" dentro de la disponibilidad de recursos existente. Con ello, se quiere indicar también que no existe una única forma posible de gestionar un proyecto satisfaciendo los requisitos básicos. Un ahorro en costes (dentro de la zona permitida) permitiría abordar otras actividades que mejoren, por ejemplo, la satisfacción del cliente.

Las técnicas de gestión de proyectos deben considerar además las actuaciones relacionadas con las desviaciones de la zona objetivo durante el desarrollo del proyecto y, por tanto, la aplicación de medidas correctoras para evitar problemas adicionales. Ello implica ser capaces de monitorizar el cumplimiento de los objetivos identificados de forma continua (en la práctica en determinados hitos, o puntos de control del proyecto en los que hay que tener determinada visibilidad de resultados intermedios).

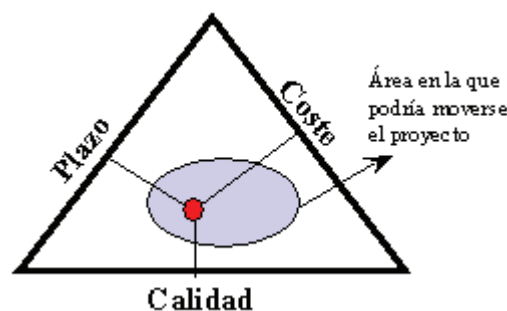


Figura 2. Área de movilidad del proyecto

Algunos autores introducen un cuarto elemento de gran interés: la satisfacción del usuario. Con ello se quiere indicar la importancia de que el proyecto satisfaga las expectativas de éste. Un proyecto que cumpla las especificaciones, se realice en tiempo y dentro del presupuesto pero que no deje satisfecho al cliente no cumple sus objetivos. La satisfacción del cliente suele considerarse ahora como una estrategia general de muchas empresas (sobre todo de las de servicios) y elemento clave para la valoración del éxito de los proyectos que emprendan.

Un proyecto no puede concebirse al margen del resto de las actividades que lleva a cabo la organización. Todas las actividades contribuyen a conseguir unos fines generales expresados en las estrategias de la organización. Por ello, el tipo de organización influye no sólo en los proyectos que se van a realizar sino también en la forma en la que se realizan. Todo ello forma parte del contexto del proyecto. El conocimiento del contexto del proyecto es un elemento fundamental para asegurar el cumplimiento de sus objetivos.

Como se ha dicho, la gestión del proyecto deberá buscar el óptimo entre los objetivos. Para ello hay que conocer la importancia relativa de cada factor respecto a cómo responde a la estrategia de la organización ejecutora del proyecto. Distintos enfoques estratégicos, como poner productos lo antes posible en el mercado, o poner productos de calidad contrastada aunque no sean muy innovadores, o maximizar el beneficio, dan más peso a un objetivo u otro. Así mismo, el entorno externo puede forzar una determinada posición ante la aparición de una nueva tecnología, los avances de la competencia, entre otros.

Una vez considerado todo lo expuesto anteriormente se establece la estrategia a seguir para la consecución de los objetivos marcados. El primer paso a dar es la caracterización de las actividades, a partir de esta y de los datos del Presupuesto se realiza un programa de necesidades de ejecución, de este modo podremos ofrecer una visión esquemática de los elementos que son necesarios para la realización de cada actividad. El siguiente paso a dar es la previsión de los tiempos de ejecución que se representa mediante el diagrama de gantt, a través de el y marcando como objetivo lo establecido en el Presupuesto de Ejecución Material se realiza una planificación de la certificación en cada una de las fases establecidas. Finalmente se establece un plan de control de calidad y medición.

4. CARACTERIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES

- ✓ Acondicionamiento del terreno:
 - Realización del Informe Geotécnico
 - Desbroce y Limpieza de la parcela
 - Acometidas provisionales
 - Replanteo
 - Excavación de las zanjas

- ✓ Cimentación:
 - Vertido de hormigón de limpieza
 - Encofrado
 - Armado de los elementos de cimentación
 - Vertido de hormigón en elementos de cimentación
 - Ensayo físico/mecánico del cemento

- ✓ Saneamiento:
 - Replanteo y montaje de la instalación de saneamiento

- ✓ Estructura:
 - Rectificado y montaje de la estructura metálica

- ✓ Cubierta:
 - Montaje de la cubierta
 - Montaje del canalón
 - Colocación de los elementos de protección del paramento vertical
 - Ejecución del remate de coronación

- ✓ Albañilería:
 - Cerramientos
 - Compartimentación interior

- ✓ Fontanería:
 - Colocación de tuberías

- ✓ Solería:
 - Realización de soleras
 - Solado de las zonas proyectadas

- ✓ Instalación eléctrica:
 - Línea eléctrica de Baja Tensión y distribuciones
 - Instalación de luminarias para alumbrado interior y exterior

- ✓ Revestimientos y alicatados:
 - Ejecución de los revestimientos y alicatados proyectados

- ✓ Carpintería:
 - Instalación de puertas y ventanas

- ✓ Protección contra incendios:
 - Instalación de alarma manual de incendios
 - Instalación de equipos de protección y señalización

- ✓ Control de calidad:

- ✓ Varios:
 - Instalación de los elementos proyectados

- ✓ Seguridad y salud:
 - Instalación de todas las medidas proyectadas

5. PROGRAMA DE NECESIDADES DE EJECUCIÓN

En este apartado se presenta un esquema de las instalaciones, equipos, maquinaria, materiales y mano de obra más importantes que serán necesarios para la ejecución del proyecto, dichas necesidades de ejecución se completan con el Cuadro de Precios Nº 2 del Documento Nº 5 Presupuesto.

5.1. Instalaciones, equipos y maquinaria

Se estima que las instalaciones, equipos y maquinarias más importantes que serán necesarios para la ejecución del proyecto son los siguientes:

- ✓ Acondicionamiento del terreno:
 - Pala cargadora
 - Excavadora hidráulica
 - Pisón compactador de gasolina
 - Camión basculante
 - Penetrómetro
 - Medios auxiliares

- ✓ Cimentación:
 - Grúa torre automontante
 - Panel de encofrado
 - Medios auxiliares

- ✓ Saneamiento:
 - Pluma grúa
 - Hormigonera
 - Medios auxiliares

- ✓ Estructura:
 - Pluma grúa
 - Medios auxiliares

- ✓ Cubierta:
 - Pluma grúa
 - Medios auxiliares

- ✓ Albañilería:
 - Pluma grúa
 - Medios auxiliares

- ✓ Fontanería:

- Medios auxiliares
- ✓ Solería:
 - Hormigonera
 - Fratasadota de gasolina
 - Cortadora de doble disco
 - Medios auxiliares
- ✓ Instalación eléctrica:
 - Medios auxiliares
- ✓ Revestimientos y alicatados:
 - Cortadora de doble disco
 - Medios auxiliares
- ✓ Carpintería:
 - Medios auxiliares
- ✓ Protección contra incendios:
 - Medios auxiliares
- ✓ Control de calidad:
 - Medios auxiliares
- ✓ Varios:
 - Medios auxiliares
- ✓ Seguridad y salud:
 - Equipos de protección individual
 - Equipos de protección colectiva
 - Medios auxiliares

5.2. Materiales

Del mismo modo se describen los materiales más importantes que se deberán utilizar:

- ✓ Acondicionamiento del terreno:
 - Gasóleo

- Agua
 - Caja portatestigos
 - Tubería piezométrica
- ✓ Cimentación:
- Hormigón
 - Cemento
 - Alambre
 - Desencofrante
 - Acero corrugado
- ✓ Saneamiento:
- Hormigón
 - Ladrillos
 - Mortero
 - Arena de río
 - Malla
 - Codo
 - Tubo PVC
 - Manguitos
 - Pegamento para PVC
 - Collarín PVC
 - Lubricante para PVC
- ✓ Estructura:
- Acero laminado S-275
 - Minio electrolítico
 - Acero corrugado
 - Pequeño material
- ✓ Cubierta:
- Panel tipo sándwich
 - Tornillería y pequeño material
 - Remate galvanizado
 - Canalón de acero galvanizado
- ✓ Albañilería:
- Panel hormigón prefabricado
 - Placa de pladur
 - Montante acero galvanizado
 - Tornillería y pequeño material
 - Panel tipo sándwich
- ✓ Fontanería:

- Sanitarios y accesorios
 - Tuberías de acero
 - Codos de acero
 - Tuberías de PVC
 - Llave de esfera
 - Tubería de polietileno
 - Te acero
 - Manguito acero galvanizado
 - Válvula
 - Tornillería y pequeño material
- ✓ Solería:
- Hormigón
 - Mallazo
 - Agua
 - Cemento
 - Arena
 - Cemento blanco
 - Lamina impermeabilizante de caucho
 - Baldosas
- ✓ Instalación eléctrica:
- Caja de protección
 - Caja de distribución
 - Diferencial
 - Interruptor
 - Base enchufes
 - Conductor
 - Tubo PVC
 - Luminarias
 - Lámparas
 - Pequeño material y tornillería
- ✓ Revestimientos y alicatados:
- Azulejo
 - Mortero
 - Lechada
 - Placa lana mineral
 - Perfiles perimetral, primario y secundario
 - Agua
 - Pequeño material
- ✓ Carpintería:
- Tirador

- Vierte aguas artificial
 - Chapa
 - Vidrio
 - Forja
 - Tornillería y pequeño material
- ✓ Protección contra incendios:
- Extintores
 - Señalización
- ✓ Control de calidad:
- ✓ Varios:
- Tornillería y pequeño material
 - Tubo flexible
- ✓ Seguridad y salud:

5.3. Mano de obra

Al igual que en los apartados anteriores se evaluará otro de los factores que influirán de forma determinante en la ejecución de la obra, la mano de obra necesaria:

- ✓ Acondicionamiento del terreno:
- Geólogo
 - Peón ordinario
 - Maquinista
- ✓ Cimentación:
- Oficial 1ª
 - Peón ordinario
 - Oficial 1ª encofrador
 - Ayudante encofrador
 - Oficial 1ª ferralla
 - Ayudante ferralla
- ✓ Saneamiento:
- Oficial 1ª
 - Oficial 1ª fontanero calefactor
 - Peón especializado

- ✓ Estructura:
 - Montadores
 - Oficial 1ª cerrajero
 - Ayudante cerrajero
 - Oficial 1ª
 - Peón ordinario

- ✓ Cubierta:
 - Oficial 1ª
 - Ayudante
 - Montadores

- ✓ Albañilería:
 - Oficial 1ª
 - Ayudante
 - Cuadrilla

- ✓ Fontanería:
 - Oficial 1ª fontanero-calefactor
 - Oficial 2ª fontanero-calefactor
 - Cuadrilla

- ✓ Solería:
 - Oficial soldador, alicatador
 - Peón ordinario
 - Cuadrilla

- ✓ Instalación eléctrica:
 - Oficial 1ª electricista
 - Oficial 2ª electricista
 - Ayudante electricista
 - Cuadrilla

- ✓ Revestimientos y alicatados:
 - Oficial soldador alicatador
 - Peón ordinario
 - Oficial 1ª montador

- ✓ Carpintería:
 - Oficial 1ª
 - Oficial 1ª cerrajero

- Ayudante cerrajería
- Peón ordinario

- ✓ Protección contra incendios:
 - Oficial 1ª
 - Peón ordinario
 - Oficial 1ª electricista
 - Ayudante electricista
 - Ayudante

- ✓ Control de calidad:

- ✓ Varios:
 - Oficial 1ª

- ✓ Seguridad y salud:

6. PREVISIÓN DE LOS TIEMPOS DE EJECUCIÓN

En este apartado se establecen las consideraciones a tener en cuenta para la previsión de los tiempos de ejecución. Se ha de tener en cuenta que:

- ✓ La relación establecida entre una actividad con su sucesora es de fin-comienzo dado que es la que se encuentra en el 90 % de los casos.

- ✓ Se ha considerado una duración del día laboral de 8 horas, de lunes a viernes, ambos incluidos.

- ✓ Se tiene en cuenta el periodo de ensayo de hormigón. Este periodo también se puede utilizar para la combinación de actividades de modo que se adelante la ejecución de los trabajos.

- ✓ El principal problema que encontramos en la previsión de los tiempos de ejecución de una obra, es la estimación del tiempo necesario para la realización de los procesos burocráticos (administrativos y jurídicos, entre otros), necesarios para la puesta en marcha de la obra. Dichos plazos adelantan la fecha de finalización de la obra si es menor que el plazo considerado, ó la atrasan si es mayor, pero no influyen directamente sobre el tiempo de ejecución de cada actividad. Se prevé en torno a cuatro meses para la realización de los tramites administrativos y jurídicos, entre otros, necesarios para la puesta en marcha de la obra.

- ✓ El Proyecto se entrega en Julio 2013.

- ✓ Se considerará el 16/09/2013, como día de inicio de la ejecución de las obras.

- ✓ Los periodos vacacionales de los empleados han de ser coordinados de tal forma que no afecten a la ejecución de los trabajos.

- ✓ Se consideraran como días festivos los marcados por el Convenio de la Construcción para el año 2013-2014, no obstante las variaciones de las festividades de dicho convenio prevalecen frente a lo expuesto en el presente Anejo.
- ✓ En el caso de que algún día festivo marcado anteriormente coincida con domingo, dependerá de la normativa autonómica, provincial o local el paso de dicho día al lunes siguiente, en tal caso dicho día será recuperado con horas extraordinarias, tal y como marca el Convenio General de la Construcción 2007-2011.

Es responsabilidad de la empresa encargada de la ejecución de la obra, el cumplimiento de los plazos marcados en el presente Proyecto, siguiendo las condiciones marcadas en el Documento Nº 3 Pliego de condiciones.

6.1. Diagrama de gantt

El diagrama de Gantt es un diagrama de barras desarrollado por Henry Gantt durante la I Guerra Mundial para la programación del arsenal Frankford. En él se muestran las fechas de comienzo y finalización de las actividades y las duraciones estimadas, pero no aparecen dependencias.

El gráfico de Gantt es la forma habitual de presentar el plan de ejecución de un proyecto, recogiendo en las filas la relación de actividades a realizar y en las columnas la escala de tiempos que estamos manejando, mientras la duración y situación en el tiempo de cada actividad se representa mediante una línea dibujada en el lugar correspondiente.

Como ventajas tendríamos la facilidad de construcción y comprensión, y el mantenimiento de la información global del proyecto. Y como desventajas, que no muestra relaciones entre tareas incluida en la actividad ni la dependencia que existe entre ellas. Realmente si sería posible establecer estas relaciones entre las tareas incluidas en cada actividad, no obstante resultaría confuso y complejo alejándonos de la visión clara y global del proyecto. Para ello solo se establece relación entre las actividades, la relación establecida entre una actividad con su sucesora es de fin-comienzo dado que es la que se encuentra en el 90 % de los casos, no obstante realmente esto no es así, pero se ha decidido elegir este tipo de relación dado que es la más desfavorable. Se realiza una diferenciación entre las actividades de ejecución material del proyecto y las descritas en el estudio de seguridad y salud. Las descritas en el proyecto se presentan como una sucesión de actividades, mientras que las descritas en el estudio de seguridad y salud se presentan de forma continua, dado que están presentes durante la ejecución total de proyecto.

En el Documento Nº 2 Planos se presenta el diagrama de gantt elaborado, además de diversa información complementaria necesaria para conseguir una buena planificación de la obra.

7. CERTIFICACIÓN PLANIFICADA

Las certificaciones son las facturas a cobrar emitidas periódicamente a medida que se va ejecutando la obra, de forma que las cantidades de cada actividad, en cada certificación, serán consideradas como ejecutadas. Estas facturas pueden emitirlas la constructora a la promotora, el subcontratista en caso de haberlo a la constructora o a la promotora, pero siempre han de estar supervisadas por el director de obra.

En el Documento Nº 2 Planos se ofrece un resumen de las certificaciones esperadas por mes.

Fase	Certificaciones	Cantidad Planificada (€)
1	1 OCT 2013	90 000,00 €
2	2 NOV 2013	90 000,00 €
3	1 DIC 2013	90 000,00 €
4	2 ENE 2014	90 000,00 €
5	1 FEB 2014	67 679,00 €

Tabla 2. Resumen de los pagos realizados a final de mes

8. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD Y MEDICIONES

El Plan de control de calidad y mediciones se encuentra en el Anejo Nº 14, "Plan de control de calidad" del presente proyecto, siguiendo lo marcado por el Código Técnico de la Edificación (CTE).

9. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

9.1. Bibliografía

- ✓ **Programa Presto 8.8.** Programa informático para la elaboración de presupuestos, mediciones, tiempos, seguridad y salud, gestión ambiental y control de costes para edificación y obra civil.

9.2. Páginas Web

- ✓ Portal del grupo de gestión de la tecnología, Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Telecomunicación, Universidad Politécnica de Madrid (<http://www.getec.etsit.upm.es/>).
- ✓ Portal de la construcción en España (<http://www.habitathumano.com>).
- ✓ Portal de divulgación de información del sector de la construcción, (<http://www.seopan.es/>).

Anejo Nº 16

Registro de la Industria

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	293
2. NORMATIVA	293
3. ÁMBITO DE APLICACIÓN	293
3.1. Ámbito Territorial	293
3.2. Ámbito Material	293
4. PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN	293
4.1. Datos básicos	294
4.1.1. De empresa	294
4.1.2. De establecimiento Industrial	294
4.1.3. Entidades de acreditación, Organismos de Control, laboratorios y Agentes autorizados	294
4.2. Datos complementarios obligatorios	294
4.3. Actividades de funcionamiento discontinuo o temporal	295
4.4. Datos específicos	295
5. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL PROYECTO	295
6. CONTROL DE LAS INSTALACIONES Y ACTIVIDADES INDUSTRIALES	296
7. ANEXO	297
8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	298
8.1. Paginas Web	298
8.2. Bibliografía	298

1. INTRODUCCIÓN

El objeto del presente anexo es facilitar información sobre cómo se ha de realizar la inscripción de la industria. Para la instalación y puesta en servicio de una carpintería de madera será necesario inscribirse en el Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía.

El Registro constituye un instrumento para la publicidad de la información sobre las actividades industriales y de servicios, como un servicio a los ciudadanos y particularmente al sector empresarial, sin perjuicio de las normas de confidencialidad. Servirá de instrumento para la coordinación de las actuaciones de las distintas Consejerías de la Junta de Andalucía en todo lo referente al contenido del Registro de Establecimientos Industriales de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

2. NORMATIVA

DECRETO 59/2005, de 1 de marzo, por el que se regula el procedimiento para la instalación, ampliación, traslado y puesta en funcionamiento de los establecimientos industriales, así como el control, responsabilidad y régimen sancionador de los mismos.

3. ÁMBITO DE APLICACIÓN

El ámbito de aplicación, viene establecido en el artículo 2º del Decreto 122/1999 de 18 de Mayo por el que se aprueba el Reglamento que regula el Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía, en él se define:

3.1 Ámbito Territorial

Las disposiciones de ese Reglamento serán aplicables a los establecimientos e instalaciones en el Territorio de la Comunidad Autónoma de Andalucía.

3.2. Ámbito Material

El registro de establecimientos industriales comprenderá los datos relativos a las siguientes industrias, que serán catalogadas según el Código de Clasificación Nacional de Actividades Económicas. CNAE-93:

Las actividades dirigidas a la obtención, reparación, mantenimiento, transformación o reutilización de productos industriales, el envasado y embalaje y el aprovechamiento, recuperación y eliminación de residuos o subproductos, cualquiera que sea la naturaleza de los recursos y procesos técnicos utilizados y, en su caso, las instalaciones que éstas precisen. Quedando nuestra actividad incluida en las anteriores.

4. PROCEDIMIENTO DE INSCRIPCIÓN

La competencia en materia de Registro Industrial dentro de la Comunidad Autónoma de Andalucía queda adscrita a la Conserjería de Economía, Innovación y Ciencia.

La Dirección General de Industria, Energía y Minas supervisará los procesos de inscripción

realizados por las distintas Delegaciones Provinciales.

Dichas Delegaciones serán las encargadas de facilitar los impresos en los que se recogerán los siguientes datos:

4.1. Datos básicos

4.1.1. De empresa

- Número de identificación fiscal.
- Razón Social o Denominación.
- Domicilio social.
- Teléfono y fax.
- Actividad principal.
- Capital social.

4.1.2. De establecimiento Industrial

- Nº Inscripción en registro industrial.
- Denominación.
- Dirección.
- Teléfono y fax.
- Actividad económica principal y secundaria.
- Enumeración de productos terminados y utilizados.
- Potencia eléctrica y personal empleado.
- Declaración medioambiental validada, verificador y fecha de validación.

4.1.3. Entidades de acreditación, Organismos de Control, laboratorios y Agentes autorizados

- Nº Inscripción en registro industrial.
- Nº de identificación fiscal.
- Razón Social.
- Capital social y su composición.
- Denominación.
- Dirección.
- Teléfono y fax.
- Actividad principal.
- Ámbito de actuación material y geográfica.
- Descripción del personal directivo y técnico.

4.2. Datos complementarios obligatorios

- Superficie total de los terrenos y construida.
- Inversiones en capital fijo.
- Producción anual (física y monetaria).
- Código de cuenta de cotización principal de la seguridad social.
- Datos de titular o representante de la empresa.
- Tipos de energía utilizadas.

- Maquinaria utilizada.
- Indicar si está afectado por normativa de accidentes mayores.
- Indicar si está sometida a reglamentación de seguridad industrial y revisiones de las mismas.
- Para Entidades de acreditación, Organismos de Control, laboratorios y Agentes autorizados datos de póliza de seguros de responsabilidad civil.

4.3. Actividades de funcionamiento discontinuo o temporal

- Indicar discontinuidad o temporalidad.
- Información necesaria para determinar las variaciones.

4.4 Datos específicos

- Otros como ámbito geográfico de actuación en empresas de servicios o agente autorizado.
- Actividades dentro de la empresa de servicio o agente autorizado.
- Campos reglamentarios en los que está autorizada la empresa de servicio o agente autorizado.
- Datos del titular o representante de la empresa.
- Principales medios en instalaciones.

5. DOCUMENTACIÓN NECESARIA PARA EL PROYECTO

El proyecto, redactado y firmado por el técnico especialista competente, deberá incluir en su Memoria una exposición detallada de las motivaciones fundamentales del proyecto y del proceso de elaboración, precisando la capacidad instalada y la estimación cuantitativa de los productos finales a tratar y/u obtener y contemplará los aspectos técnicos de las materias primas a utilizar, así como el cumplimiento de la Reglamentación Técnico-Sanitaria, en su caso, analizando la influencia de la repercusión de las actividades proyectadas en la zona del entorno de la industria, complementada por el estudio económico financiero.

CERTIFICACIONES FINALES DE OBRAS

La Certificación Final de Obra, deberá constar, como mínimo; de los siguientes documentos:

- a) Certificado de haber terminado la Obra, en el que conste que se ha cumplido la legislación vigente que afecta a las instalaciones de que se trate.
- b) Mediciones valoradas de la Obra Civil construida, totalizando su coste y el de las instalaciones.
- c) Relación valorada de Máquinas y Elementos instalados, pudiéndose incluir marcas y características.
- d) Plano General de la instalación.

Además:

Dispondrán del equipamiento mínimo establecido.

Actualizarán cada 5 años los datos del Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía.

Notificarán a la Delegación Provincial de la Consejería de Economía, Innovación y Ciencia los cambios de titularidad.

Cumplirán con las normas técnicas que le sean de aplicación.

6. CONTROL DE LAS INSTALACIONES Y ACTIVIDADES INDUSTRIALES

Las industrias andaluzas tienen las siguientes obligaciones:

- ✓ El órgano competente en materia de industria podrá comprobar de oficio, en cualquier momento, por sí mismo o a través de Organismos de Control, el cumplimiento de las disposiciones reglamentarias y requisitos de seguridad. También podrá hacerlo a instancia de parte interesada en casos de riesgo significativo para las personas, animales, bienes o medio ambiente.
- ✓ La Dirección General competente en materia de seguridad industrial promoverá, coordinadamente con las Delegaciones Provinciales de la Consejería titular de las competencias de industria, planes de inspección de las instalaciones y de control del cumplimiento reglamentario, que serán llevadas a cabo directamente por los funcionarios de la Administración o, bajo la supervisión de ésta, a través de los Organismos de Control que al efecto sean requeridos.
- ✓ Si como consecuencia de las comprobaciones a que se refieren los números anteriores se observaran deficiencias en el cumplimiento de las prescripciones exigibles, de las que pudieran derivarse riesgo grave para las personas, bienes o medio ambiente, las Delegaciones competentes en materia de industria podrán disponer la paralización temporal, total o parcial de la actividad o instalación, hasta que se corrijan las deficiencias observadas, sin perjuicio de las responsabilidades y, en su caso, de las sanciones que correspondan. La resolución será motivada e indicará plazo de subsanación de las deficiencias. El plazo otorgado para la subsanación de deficiencias podrá ser prorrogado por plazo igual a la mitad del inicialmente concedido cuando exista una petición justificada del interesado.

7. ANEXO

JUNTA DE ANDALUCÍA**CONSEJERÍA DE INNOVACIÓN, CIENCIA Y EMPRESA**

Delegación Provincial en: <<Seleccionar Provincia>>

PUESTA EN FUNCIONAMIENTO DE ACTIVIDADES E INSTALACIONES INDUSTRIALES
INSTALACIÓN: NUEVA
 AMPLIACIÓN O TRASLADO

PUESTA EN SERVICIO: TOTAL
 PARCIAL

1	DATOS DEL/DE LA SOLICITANTE
1.1 TITULAR Apellidos y Nombre o Razón Social _____ DNI / NIF / CIF _____ Domicilio _____ Localidad _____ Provincia _____ C. Postal _____	
1.2 REPRESENTANTE Apellidos y Nombre o Razón Social _____ DNI / NIF / CIF _____ Domicilio _____ Localidad _____ Provincia _____ C. Postal _____	
2	DATOS DEL ESTABLECIMIENTO
Descripción de la actividad _____ Emplazamiento (c/plz./avda. y nº) _____ Localidad _____ Provincia _____ C. Postal _____ Coordenadas proyección UTM huso 30: X: _____ Y: _____	
3	INSTALACIONES SUJETAS A REGLAMENTACIÓN QUE COMPONEN EL PROYECTO
<input type="checkbox"/> Eléctrica baja tensión <input type="checkbox"/> Aparatos a presión <input type="checkbox"/> Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria <input type="checkbox"/> Eléctrica alta tensión <input type="checkbox"/> Frigoríficas <input type="checkbox"/> Almacenamiento de productos petrolíferos <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Interiores de agua <input type="checkbox"/> Almacenamiento de productos químicos <input type="checkbox"/> Ascensores / Grúas <input type="checkbox"/> Contra incendios _____	
4	INSTALACIONES PARA LAS QUE SE SOLICITA LA PUESTA EN SERVICIO
<input type="checkbox"/> Eléctrica baja tensión <input type="checkbox"/> Aparatos a presión <input type="checkbox"/> Calefacción, climatización y agua caliente sanitaria <input type="checkbox"/> Eléctrica alta tensión <input type="checkbox"/> Frigoríficas <input type="checkbox"/> Almacenamiento de productos petrolíferos <input type="checkbox"/> Gas <input type="checkbox"/> Interiores de agua <input type="checkbox"/> Almacenamiento de productos químicos <input type="checkbox"/> Ascensores / Grúas <input type="checkbox"/> Contra incendios _____	
5	OTROS DATOS
¿La actividad está sometida a trámite de informe ambiental? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Actividad potencialmente contaminadora de la atmósfera? Grupo: <input type="checkbox"/> A <input type="checkbox"/> B <input type="checkbox"/> C <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No ¿Es inscribible en el Registro de Establecimientos Industriales de Andalucía? <input type="checkbox"/> Sí <input type="checkbox"/> No	
6	DECLARACIÓN, LUGAR, FECHA Y FIRMA
DECLARO bajo mi expresa responsabilidad que: 1.- Son ciertos cuantos datos figuran en la presente comunicación y documentación que se acompaña. 2.- Las actividades y las instalaciones no están sujetas a la declaración de impacto ambiental, ni al R. D. 1254/1999 sobre control de riesgos inherentes a los accidentes graves. 3.- La actividad no es de las contempladas en el art. 12 del Decreto 74/1996, de 20 de febrero, que aprueba el reglamento de la Calidad del aire. 4.- Las actividades y las instalaciones están incluidas en el anexo del Decreto 59/2005. 5.- Acompaño las fichas técnicas descriptivas de cada una de las instalaciones, así como que dichas instalaciones, según acredito con las certificaciones que se acompañan, cumplen con todos los reglamentos de seguridad y con la legislación de medio ambiente. En _____ a _____ de _____ de _____ Fdo.: _____	

ILMO/A. SR/A. DELEGADO/A PROVINCIAL EN <<Seleccionar Provincia>>

000580/2

DOCUMENTACIÓN QUE ADJUNTA (duplicado ejemplar)
<p>Acreditación de la titularidad:</p> <input type="checkbox"/> CIF. (1) <input type="checkbox"/> DNI / NIF del/de la titular. (1) <input type="checkbox"/> DNI / NIF del/de la representante. (1) <input type="checkbox"/> Escritura de constitución y estatutos sociales. (1) <input type="checkbox"/> Acreditación de la representación o apoderamiento. (2) <input type="checkbox"/> Autorización para retirar la documentación, en su caso. (2)
<p>Datos del establecimiento:</p> <input type="checkbox"/> Hoja cumplimentada de notificación de datos del Registro de establecimientos industriales. (2) <input type="checkbox"/> Plano topográfico. (1) <input type="checkbox"/> Proyecto técnico. (2) <input type="checkbox"/> Memoria técnica. (2) <input type="checkbox"/> Documentos, boletines y/o certificaciones justificativas del cumplimiento de los requisitos de seguridad. (2) <input type="checkbox"/> Certificado de dirección técnica visado por Colegio Oficial. (2) <input type="checkbox"/> Certificado de que las instalaciones están legalizadas y con sus inspecciones realizadas con resultado favorable (sólo para ampliaciones). (2)
<p>En su caso, documento para acreditar el cumplimiento de legislación de Medio Ambiente:</p> <input type="checkbox"/> Informe ambiental. (2) <input type="checkbox"/> Certificado de que el proyecto se ajusta a la normativa vigente en materia de contaminación atmosférica. (2)
<p>Ficha técnica descriptiva:</p> <input type="checkbox"/> Instalación eléctrica en baja tensión. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones eléctricas en alta tensión. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de gas. (2) <input type="checkbox"/> Aparatos elevadores: grúas. (2) <input type="checkbox"/> Aparatos a presión. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones frigoríficas. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de agua. (2) <input type="checkbox"/> Seguridad contra incendios. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de productos petrolíferos líquidos. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de almacenamiento de productos químicos. (2) <input type="checkbox"/> Talleres de reparación de vehículos. (2) <input type="checkbox"/> Instalaciones de ascensores. (2)

(1) Fotocopia.

(2) Original, copia simple notarial o fotocopia compulsada.

000580/2

8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

8.1. Páginas Web

- ✓ Portal de la Junta de Andalucía. (<http://www.juntadeandalucia.es>).
- ✓ Portal de búsqueda Google. (<http://www.google.es>).

8.2 Bibliografía

- ✓ Guía de registro de establecimientos industriales.

Anejo Nº 17

Urbanización de la parcela

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	301
2. SITUACIÓN	301
3. SUPERFICIE	301
4. CONDICIONES DE EDIFICACIÓN	301
5. EMPLAZAMIENTO DE LOS EDIFICIOS	301
6. ACONDICIONADO DE LA SUPERFICIE	302
7. VALLADO PERIMETRAL Y DE JARDINERAS	302
8. PAVIMENTACIÓN EXTERIOR	302
9. JARDINES	303
10. SEÑALIZACIÓN	303
11. BIBLIOGRAFÍA	303

1. INTRODUCCIÓN

El correcto desarrollo de las edificaciones se debe concluir con la urbanización de la parcela, realizando una ordenación adecuada de la misma, tanto desde un punto de vista estético como funcional. La parcela está situada en el Polígono Industrial "Sector 20" en la parcela 0840045FJ911S, en el término municipal de Almería.

Para la realización del presente anejo se han seguido las NN.SS. del Exc. Ayuntamiento de Almería.

Las características de este tipo de construcciones, cuyos volúmenes edificados están funcionalmente vinculados al de la actividad industrial, imposibilitan la sistematización de condiciones de ordenación y edificación. No obstante, con objeto de conseguir una armonización mínima de la edificación, se han seguido las instrucciones descritas en el presente anejo.

2. SITUACIÓN

La industria proyectada quedará emplazada en el Polígono Industrial "Sector 20" en la parcela 0840045FJ911S, en el término municipal de Almería.

En el Documento Nº 2 Planos de este proyecto quedan definidos la situación y el emplazamiento de los terrenos afectados.

3. SUPERFICIE

La parcela propiedad de la promotora presenta una superficie total de 945 m² de los cuales las instalaciones ocuparán 800 m².

4. CONDICIONES DE EDIFICACIÓN

Se han de tener en cuenta una serie de parámetros reguladores de las condiciones de edificación para cada ordenanza. En nuestro caso nos ceñimos a los parámetros que regulan la ordenanza para actividades industriales de las NN.SS. del Exc. Ayuntamiento de Almería. Los condicionantes de ordenación y su cumplimiento están expuestos en el Anejo Nº 5, "Ficha urbanística".

5. EMPLAZAMIENTO DE LOS EDIFICIOS

El diseño que se ha realizado del emplazamiento de los edificios está basado en criterios de funcionalidad y estética.

Como condicionantes básicos barajamos:

- ✓ La pendiente del terreno es prácticamente nula, por lo que los trabajos de acondicionamiento del terreno serán mínimos en esta zona.
- ✓ Presenta un buen acceso desde la Autovía A-7.

6. ACONDICIONADO DE LA SUPERFICIE

Como trabajo de acondicionamiento de la superficie habrá que realizar la limpieza y desbroce de la parcela. En primer lugar se realizará la operación previa de limpieza de la parcela, la cual se reduce en esta ocasión a una labor muy breve de eliminación de algunos materiales. La parcela presentará una pendiente prácticamente despreciable aunque suficiente para favorecer la evacuación de las aguas pluviales, no se hace preciso la realización de desmontes o movimientos de tierra de gran envergadura.

7. VALLADO PERIMETRAL

El vallado de las instalaciones se realizará conforme a lo establecido en el artículo 5.7.14. de las NN.SS. con la finalidad de lograr los siguientes objetivos:

- ✓ Proteger la actividad, proporcionando una mayor seguridad a los materiales almacenados.
- ✓ Seguridad, evitando el acceso de personas ajenas a las instalaciones, que puedan sufrir algún tipo de accidente, al tiempo que se impide la sustracción de material y su posterior abandono en cualquier lugar.
- ✓ Higiene, impedir el tránsito de animales (perros, gatos, roedores, etc.) que puedan dar lugar a focos contaminantes en el interior de las instalaciones.

Las instalaciones dispondrán de varias entradas, dos de ellas en la fachada Sur de la nave y un entrada más en la fachada Oeste, dotada de puertas realizadas con perfiles metálicos y de dimensiones 4 x 4 y 3 x 3 metros respectivamente.

Los detalles constructivos están recogidos en el Documento Nº 2 Planos.

8. PAVIMENTACIÓN EXTERIOR

El suelo de la parcela se considera suelo estable dado que presenta una buena resistencia a la deformación y es poco sensible a la presencia de agua.

Las son las funciones principales de la explanación que sustente la pavimentación exterior:

- ✓ Soportar las acciones que le son transmitidas por el firme.
- ✓ Defender el firme de la influencia no deseada de la humedad.

Se considera como firme la estructura superior de la pavimentación exterior situada sobre la explanación y que recibe directamente los efectos de tráfico.

Como solución toda la explanada exterior a la nave se resuelve mediante una capa mezcla de zahorra natural y zahorra artificial de 15 cm, riego de imprimación y 6 cm de aglomerado asfáltico, todo sin eliminar la ligera pendiente que posee la parcela para facilitar de este modo la evacuación de aguas pluviales.

El acerado que se proyecta se resuelve mediante bordillo de hormigón y pavimento de solera de hormigón y baldosa.

9. JARDINES

Debido a las dimensiones de la parcela, las zonas de arbolado poseen una escasa superficie por lo que no se proyecta instalación de riego automatizada, sino que el riego se realizará manualmente, todo lo cual vendrá favorecido por la utilización de especies vegetales resistentes a la sequía o con escasos requerimientos hídricos.

10. SEÑALIZACIÓN

Tanto las zonas destinadas a aparcamiento, como las destinadas a carga y descarga, deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

Las pinturas o marcas utilizadas para la señalización horizontal o marcas viales serán de clase 3 en función de su resbaladidad. También se señalizarán con la correspondiente marca vial las plazas destinadas a aparcamientos de minusválidos.

En el Documento Nº 2 Planos, se recogen las instrucciones para la correcta señalización de la parcela.

11. BIBLIOGRAFÍA

- ✓ NN.SS. del Excmo. Ayuntamiento de Almería.

Anejo Nº 18

Evaluación financiera

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	307
2. CRITERIOS DE RENTABILIDAD	307
3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO	308
4. ESTRUCTURA DE LOS PAGOS	308
4.1. Pago de inversión	308
4.2. Pagos anuales de la explotación	308
4.2.1. Pagos ordinarios	308
4.2.1.1. Pagos anuales por suministros	308
4.2.1.2. Pagos anuales por personal fijo y eventual	309
4.2.1.3. Pagos anuales de mantenimiento, conservación de obras e instalaciones y seguros	309
4.2.1.4. Pagos anuales de intereses y amortizaciones del crédito	309
4.2.1.5. Pagos anuales por imprevistos	310
4.2.2. Pagos extraordinarios	310
5. COBROS ANUALES DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO	310
5.1. Cobros ordinarios	310
5.2. Cobros extraordinarios	311
6. ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA	311
7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD O SENSIBILIDAD	312
7.1. Análisis de rentabilidad o sensibilidad	312
7.2. Conclusión	312
8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	313
8.1. Bibliografía	313

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. <i>Vida útil de los distintos elementos del proyecto</i> _____	308
Tabla 2. <i>Pagos anuales por personal</i> _____	309
Tabla 3. <i>Estudio de pagos extraordinarios</i> _____	310
Tabla 4. <i>Estudio de cobros extraordinarios</i> _____	311
Tabla 5. <i>Estructura de los flujos de caja</i> _____	312
Tabla 6. <i>Análisis de rentabilidad o sensibilidad</i> _____	312

1. INTRODUCCIÓN

El objetivo del presente Anejo es determinar la rentabilidad de la inversión proyectada.

La evaluación financiera de proyectos es una herramienta de gran utilidad para la toma de decisiones, ya que mediante un análisis nos podemos anticipar al futuro y así evitar posibles desviaciones y problemas al largo plazo.

2. CRITERIOS DE RENTABILIDAD

Los parámetros que definen una inversión son:

- ✓ *Pago de inversión (K)*: Número de unidades monetarias que el inversor debe desembolsar para conseguir que el proyecto empiece a funcionar como tal.
- ✓ *Vida útil del proyecto (n)*: Número de años estimados durante los cuales la inversión genera rendimientos.
- ✓ *Flujo de caja (R_i)*: Diferencia entre cobros y pagos atribuibles al proyecto, ya sean estos ordinarios o extraordinarios, en cada uno de los años de la vida del proyecto.

Mediante estos parámetros y a través de unos índices de valoración lograremos determinar si nuestra inversión es viable o no. Estos índices son:

- ✓ **Valor actual neto (VAN)**: Indica la ganancia o la rentabilidad neta generada por el proyecto. Se puede describir como la diferencia entre las unidades monetarias, homogeneizadas, que la inversión da (R_i) y la que el inversor ha dado (K). Cuando un proyecto tiene un VAN mayor de cero, este es viable para el tipo de interés elegido. Si por el contrario, el VAN es negativo, el proyecto no será viable y descartaremos su ejecución. Por tanto, representa una condición necesaria pero no suficiente, que tiene que cumplir todo proyecto para que sea rentable su ejecución desde un punto de vista financiero. Se calcula mediante la siguiente expresión:

$$VAN = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+i)^j} - K \quad (1)$$

Siendo:

- K: Pago de inversión.
- R_i: Flujos de caja.
- i: Tipo de interés.
- n: Vida útil del proyecto.

- ✓ **Tasa interna de rendimiento (TIR)**: Se define como el tipo de interés o tasa de actualización que hace que el VAN sea cero. Por tanto el proyecto será viable si $\lambda > i$. Su fórmula de cálculo es:

$$K = \sum_{j=1}^n \frac{R_j}{(1+\lambda)^j} \quad \text{Siendo:} \quad (2)$$

- λ : Tasa interna de rendimiento.
- ✓ **Relación beneficio/inversión:** Es el cociente entre el VAN y el pago de inversión (K). Nos indica la ganancia neta generada por el proyecto por cada unidad monetaria invertida. Su expresión es la siguiente:

$$Q = \frac{VAN}{K} \quad (3)$$

- ✓ **Plazo de recuperación o pay-back:** Es el número de años que transcurren desde el inicio del proyecto hasta que la suma de los cobros actualizados se hace exactamente igual que la suma de los pagos actualizados. Una resulta interesante cuanto más reducido sea su plazo de recuperación.

3. VIDA ÚTIL DEL PROYECTO

La presencia de construcciones y equipos con diferente vida útil en el presente proyecto, nos obliga a adoptar una solución de compromiso al estimar la vida útil para el mismo. Teniendo en cuenta que los elementos de mayor vida útil son las construcciones, podemos estimar como vida útil global del proyecto 25 años.

No obstante a continuación se estiman la vida útil y su valor de desecho de los distintos elementos:

<i>Elementos del proyecto</i>	<i>Vida útil (años)</i>	<i>Valor desecho</i>
Construcciones, instalaciones e infraestructuras	25	5 %
Maquinaria	15	10 %

Tabla 1. Vida útil de los distintos elementos del proyecto.

4. ESTRUCTURA DE LOS PAGOS

4.1. Pago de inversión

La parcela donde se pretende ubicar la industria no implica coste alguno, ya que son propiedad de la promotora. Tendremos un primer pago de inversión de **427.679,00 €**.

4.2. Pagos anuales de la explotación

4.2.1. Pagos ordinarios

4.2.1.1. Pagos anuales por suministros

En este apartado detallamos los diferentes pagos referidos a los suministros necesarios para mantener el correcto funcionamiento de la fábrica.

Estos pagos anuales, se espera que no sean superiores a:

- ✓ Energía eléctrica: 30 000 €
- ✓ Agua: 1 000 €
- ✓ Teléfono: 1 000 €
- ✓ Material de repuestos: 30 000€
- ✓ Material de oficina: 1 500 €

Por lo tanto, los costes por suministros serán de **63 500 €**.

4.2.1.2. Pagos anuales por personal fijo y eventual

La mano de obra necesaria para la explotación del proyecto, se resume en la siguiente tabla:

Puesto de trabajo	Salario anual (€)	Nº de empleados	Total (€)
Director gerente	30 000	1	30 000
Secretaria	15 000	2	30 000
Operario	18 000	4	72 000
Transporte	9 000	1	9 000

Tabla 2. Pagos anuales por personal.

Los costes anuales por personal fijo y eventual ascienden a **141 000,00 €**.

4.2.1.3. Pagos anuales de mantenimiento, conservación de obras e instalaciones y seguros

Se estiman aplicando un tanto por ciento (0,5 %) sobre el total de ejecución por contrata de proyecto, ascendiendo a **2 138,40 €**.

4.2.1.4. Pagos anuales de intereses y amortizaciones del crédito

Del total de la inversión, **427 679,00 €**, un 30 % será de aporte privado, el resto, otro 70%, es decir, **299 375,30 €**, se financiarán con un préstamo con las siguientes condiciones:

- ✓ Tipo de interés del 7 % fijo.
- ✓ Periodo de amortización de 10 años.
- ✓ Año de carencia ninguno.

Para el cálculo de los flujos anuales durante el período de amortización se considerará que el crédito se amortiza mediante una cuota anual de intereses constante.

La anualidad será:

$$a = \frac{C \cdot i \cdot (1+i)^n}{(1+i)^n - 1} \quad (4)$$

Donde:

C: Capital (299 375,30 €).

i: Interés (7 %).

n: Años de amortización (10 años).

Sustituyendo los datos correspondientes en la ecuación (4), obtenemos:

$$a = 42\,624,32 \text{ €} \cdot \text{año}^{-1}$$

Los intereses totales del préstamo van a ser de **126 867,76 €**, luego la cuota anual de intereses durante los 10 años es de **12 686,78 €**.

4.2.1.5. Pagos anuales por imprevistos

Se incluirá una partida de gastos para hacer frente a los posibles imprevistos tales como reparaciones no contempladas en el mantenimiento anteriormente detallado, y / o la adquisición de pequeños equipos adicionales, etc. El valor de esta partida se estima en **6 000 €**.

4.2.2. Pagos extraordinarios

Consideramos en este punto los pagos realizados para la sustitución de equipos cuya vida útil es inferior al período de análisis considerado. Los elementos a sustituir y su vida útil (vista anteriormente) son:

<i>Elemento</i>	<i>Vida útil (años)</i>	<i>€</i>
Construcciones, instalaciones e infraestructuras	25	261 205,64
Maquinaria	15	21 675,00

Tabla 3. Estudio de pagos extraordinarios.

5. COBROS ANUALES DEL CENTRO DE ALMACENAMIENTO

5.1. Cobros ordinarios

Atendiendo a la estrategia de mercado programada para la industria expuesta anteriormente, se realiza el estudio de los cobros ordinarios que son aquellos que se deben a la prestación del servicio.

El precio del servicio variará dependiendo del tipo de encargo realizado, los materiales empleados, etc. No obstante y para simplificar el cálculo tomaremos los valores medios de los posibles servicios a realizar como referencia para la estimación, en este caso consideramos que el

tiempo empleado para la realización del producto es de unas 8 horas aproximadamente y que los ingresos medios aportados serán **340 €**.

Considerando que la jornada laboral será de 8 horas · día⁻¹ y que se contará con 4 personas para realizar las reparaciones, durante un total de 220 días · año⁻¹ Se esperan que los ingresos anuales por este concepto sean aproximadamente **300 000,00 €**.

5.2. Cobros extraordinarios

Se estima que la vida útil de la maquinaria y demás infraestructuras es de 25 años.

Elemento	V. Adquisición (€)	Vida útil (años)	Valor residual (€)	Año de reposición
Construcciones, instalaciones e infraestructuras	261 205,64	25	13 060,28	25
Maquinaria y complementos	21 675,00	15	2 167,50	15

Tabla 4. Estudio de cobros extraordinarios.

6. ESTRUCTURA DE LOS FLUJOS DE CAJA

Año	Cobros Ordinarios (€)	Cobros Extraordinarios (€)	Pagos Ordinarios (€)	Pagos Extraordinarios (€)	Flujo de caja extra (€)	Pago de Inversión (€)
0					- 427.679,00 €	427.679,00 €
1	300.000,00 €		383.566,42 €		-83.566,42€	
2	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
3	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
4	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
5	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
6	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
7	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
8	300.000,00 €		255.262,72€		44.737,28 €	
9	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
10	300.000,00 €		255.262,72 €		44.737,28 €	
11	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €	
12	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €	
13	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €	
14	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €	
15	300.000,00 €	2.167,50 €	212.638,40 €	21.675,00 €	87.371,60 €	

16	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
17	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
18	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
19	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
20	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
21	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
22	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
23	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
24	300.000,00 €		212.638,40 €		87.371,60 €
25	300.000,00 €	13.060,28 €	212.638,40 €		100.421,88 €

Tabla 5. Estructura de los flujos de caja.

7. ANÁLISIS DE RENTABILIDAD O SENSIBILIDAD

7.1. Análisis de rentabilidad o sensibilidad

Siguiendo los criterios de rentabilidad expuestos anteriormente se realiza un estudio de sensibilidad, obteniendo los siguientes resultados:

VAN	155.588,15 €
TIR	10%
Q	0,36
PAYBACK	12

Tabla 6. Análisis de rentabilidad o sensibilidad.

El análisis de rentabilidad desprende las siguientes conclusiones:

- ✓ El proyecto es viable ya que el VAN > 0.
- ✓ El proyecto es viable ya que el TIR > tipo de interés.
- ✓ La relación beneficio/inversión indica una ganancia neta de 0,36 € por cada unidad monetaria invertida.
- ✓ El plazo de recuperación está establecido en 12 años.

7.2. Conclusión

El proyecto es viable.

8. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

8.1. Bibliografía

- ✓ **Ballester, E.** (1980). Principios de economía de la empresa. Editorial Alianza Universal.
- ✓ **Monchón Morcillo, F.** (1997). Principios de economía. Editorial Mc Graw Hill.

Anejo N^o 19

Plan de residuos

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	319
2. OBLIGACIONES	319
3. CRITERIOS PARA LA EVALUACIÓN DE RESIDUOS	320
3.1. Cimentación / Estructura.	323
3.2. Acabados.	323
3.3. Albañilería.	324
3.4. Conclusiones.	324
4. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS	324
4.1. Para mejorar la manipulación de los residuos.	324
4.2. Sobre el transporte interno y externo de los residuos.	324
4.3. Gestión correcta de los residuos potencialmente peligrosos.	324
4.4. Destino final de los sobrantes.	325
5. MINIMIZACIÓN DE RESIDUOS	325
6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA	326
6.1. Bibliografía	326

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Residuos que genera una obra actual _____	321
Tabla 2. Volumen de residuos por actividad _____	322
Tabla 3. Densidades _____	323
Tabla 4. Residuos en fase de cimentación y estructura _____	323
Tabla 5. Residuos en fase de acabados _____	323
Tabla 6. Residuos en fase de albañilería _____	324

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. *Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cimentación/estructuras con encofrado metálico (en volumen)*_____ 321

Figura 2. *Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cerramientos (en volumen)*_____ 322

Figura 3. *Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de acabados tradicionales (en volumen)*_____ 322

1. INTRODUCCIÓN

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.

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).	

Tabla 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.

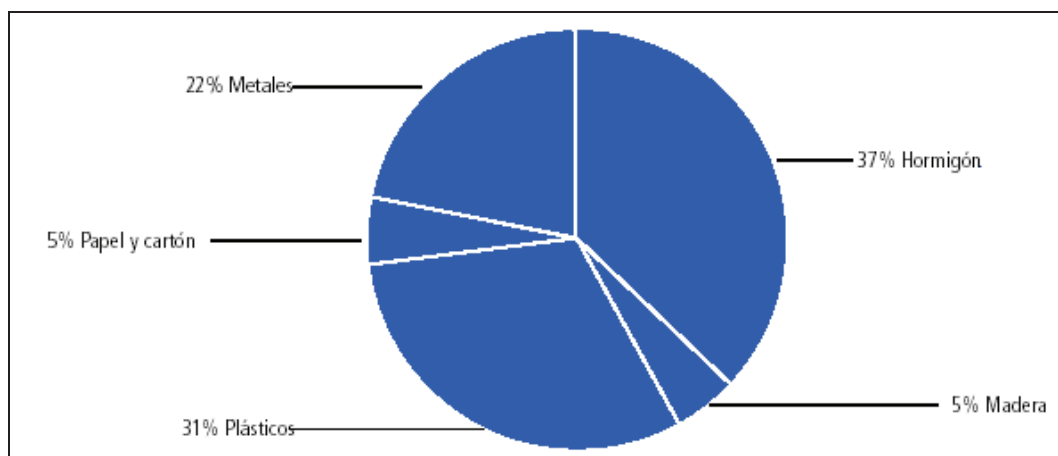


Figura 1. Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cimentación/estructuras con encofrado metálico (en volumen)

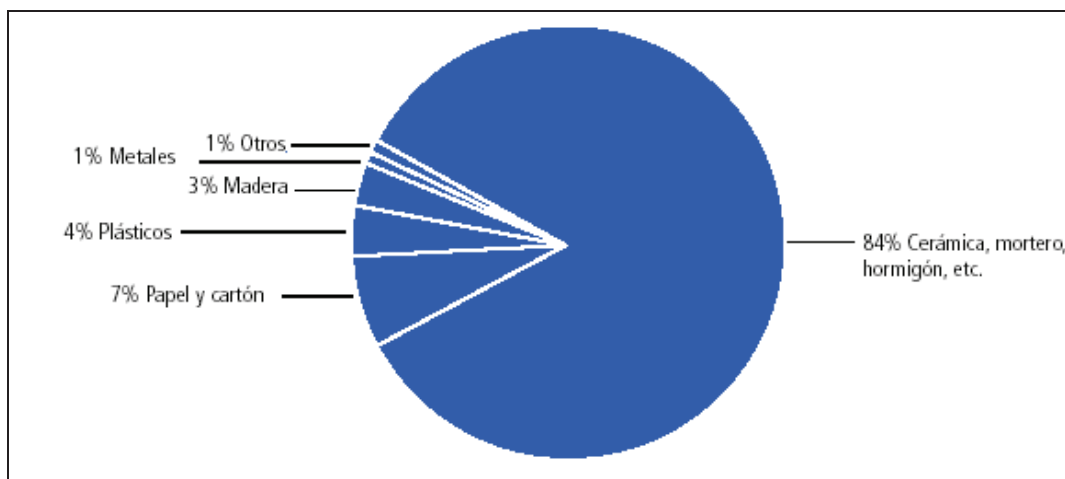


Figura 2. Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de cerramientos (en volumen)

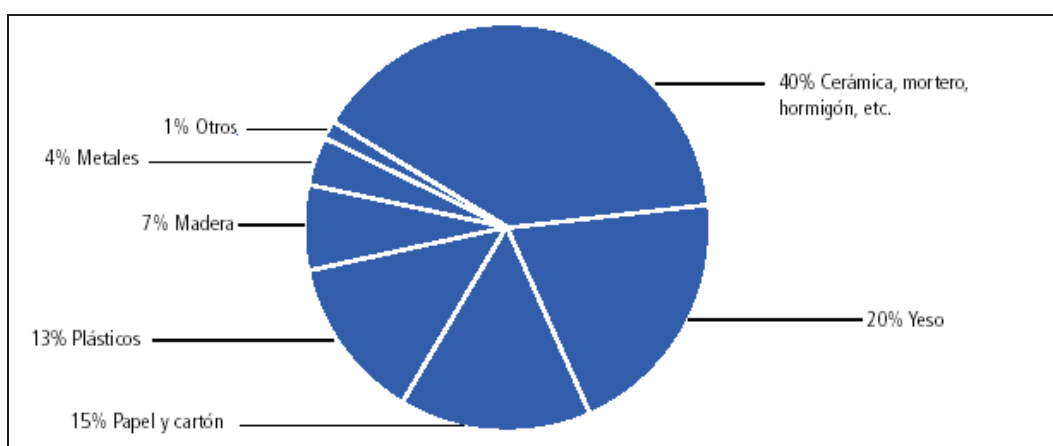


Figura 3. Valores finales de referencia sobre tipologías de residuos producidos en fase de acabados tradicionales (en volumen)

Por lo que, teniendo en cuenta esta aproximación, y una superficie construida de 800 m², obtenemos un total de: 92,4 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:

$$V_T = 0,3 \cdot 92,4 = 30,8 \text{ m}^3$$

Cada actividad generará un volumen de residuos diferente, que aproximadamente, será el siguiente:

Actividad	Porcentaje de residuos (%)	Volumen (m ³)
Cerramientos	50	15,4
Acabados	45	13,86
Cimentación / Estructura	5	1,54

Tabla 2. 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/m³)
Madera	900
Hormigón	2 500
Metal (Acero)	7 850
Papel y cartón	450
Plásticos	900
Cerámica	2 000
Yeso	2 320

Tabla 3. Densidades

3.1. Cimentación / Estructura.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Volumen (m³)	Peso (kg)
Hormigón	0,87912	2197,8
Plástico	0,73656	662,904
Metal	0,52272	4103,352
Madera	0,1188	106,92
Papel y Cartón	0,1188	53,46
Total	2,376	7124,436

Tabla 4. Residuos en fase de cimentación y estructura

3.2. Acabados.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Volumen (m³)	Peso (kg)
Cerámica	8,5536	17107,2
Plástico	2,77992	2501,928
Yeso	4,2768	9922,176
Madera	1,49688	1347,192
Papel y Cartón	3,2076	1443,42
Metal	0,85536	6714,576
Total	21,17	39036,492

Tabla 5. Residuos en fase de acabados

3.3. Albañilería.

Esta actividad generará la siguiente cantidad de residuos:

Material	Volumen (m³)	Peso (kg)
Cerámica	19,9584	39916,8
Plástico	0,9504	855,36
Madera	0,7128	641,52
Papel y Cartón	1,6632	748,44
Metal	0,2376	1865,16
Total	23,5224	44027,28

Tabla 6. Residuos en fase de albañilería

3.4. Conclusiones.

Nuestra actividad generará, de forma aproximada, 90,18 toneladas. 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.

6. DOCUMENTACIÓN CONSULTADA

6.1. Bibliografía

- ✓ Instituto de Tecnología de la Construcción de Cataluña.
- ✓ R.D. 105/2008, de 1 de Febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.

Anejo Nº 20

Estudio Básico de Seguridad y Salud

ÍNDICE

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS	333
2. MEMORIA INFORMATIVA	333
2.1. Datos de obra	333
2.1.1. Denominación	333
2.1.2. Emplazamiento	333
2.1.3. Presupuesto estimado	333
2.1.4. Plazo de ejecución de la obra	333
2.1.5. Nombre de la propiedad	333
2.1.6. Nombre de la empresa constructora	334
2.1.7. Ingeniero técnico industrial director	334
2.1.8. Número de trabajadores	334
2.1.9. Antecedentes referidos a su emplazamiento	334
2.1.10. Edificios e instalaciones colindantes	334
2.1.10.1. Comunicaciones	334
2.1.10.2. Núcleos de población	334
2.1.10.3. Pozos	334
2.1.10.4. Tomas de agua	334
2.1.10.5. Evacuación de aguas fecales	334
2.1.10.6. Centros públicos	334
2.1.10.7. Industrias calificadas	335
2.1.10.8. Otras actividades	335
2.1.11. Accesos	335
2.1.12. Topografía del terreno	335
2.1.13. Climatología del lugar	335
2.1.14. Uso anterior del terreno	335
2.1.15. Centro asistencial más próximo	335
2.1.16. Servicios públicos	335
2.2. Descripción de la obra y su entorno	336
2.2.1. Tipo de obra	336
2.2.2. Sistema de excavación	336
2.2.3. Sustentación del edificio	336
2.2.4. Sistema estructural	336
2.2.5. Sistema envolvente	336
2.2.6. Sistema de compartimentación	337

2.2.7. Sistema de acabados	337
2.2.7.1. Carpintería, cerrajería y vidriería	337
2.2.7.2. Revestimientos	337
2.2.7.2.1. Solados	337
2.2.7.2.2. Alicatados	337
2.2.7.2.3. Falsos techos	338
2.2.7.2.4. Pinturas	338
2.2.8. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones	338
2.2.9. Existencia de antiguas instalaciones	338
2.2.10. Circulación de personas ajenas a la obra	338
2.2.11. Acceso de personal y maquinaria	338
2.2.12. Plan de maniobras y disposición del tránsito	338
2.2.13. Suministro de energía eléctrica	339
2.2.14. Suministro de agua	339
2.2.15. Servicios sanitarios y comunes	339
2.3. Programación	339
2.3.1. Fase de limpieza del terreno y replanteo	339
2.3.2. Fase de excavación	339
2.3.3. Fase de cimentación	339
2.3.4. Fase de estructura y cerramiento	340
2.3.5. Fase de albañilería	340
2.3.6. Fase de cubiertas	340
2.3.7. Fase de acabados e instalaciones	340
3. MEMORIA DESCRIPTIVA	340
3.1. Movimientos de tierras	341
3.1.1. Descripción de trabajos	341
3.1.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	341
3.1.3. Normas básicas de seguridad	342
3.1.4. Equipos de protección individual	342
3.1.5. Protecciones colectivas	342
3.2. Cimentación	342
3.2.1. Descripción de trabajos	342
3.2.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	343
3.2.3. Normas básicas de seguridad	343
3.2.4. Equipos de protección individual	343

3.2.5. Protecciones colectivas	_____	344
3.3. Estructura	_____	344
3.3.1. Descripción de trabajos	_____	344
3.3.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	_____	344
3.3.3. Normas básicas de seguridad	_____	344
3.3.4. Equipos de protección individual	_____	344
3.3.5. Protecciones colectivas	_____	345
3.4. Cubiertas	_____	345
3.4.1. Descripción de trabajos	_____	345
3.4.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	_____	345
3.4.3. Normas básicas de seguridad	_____	345
3.4.4. Equipos de protección individual	_____	345
3.4.5. Protecciones colectivas	_____	346
3.5. Cerramientos	_____	346
3.5.1. Descripción de trabajos	_____	346
3.5.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	_____	346
3.5.3. Normas básicas de seguridad	_____	346
3.5.4. Equipos de protección individual	_____	347
3.5.5. Protecciones colectivas	_____	347
3.6. Albañilería	_____	347
3.6.1. Descripción de trabajos	_____	347
3.6.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	_____	348
3.6.2.1. <i>En trabajos de tabiquería</i>	_____	348
3.6.2.2. <i>En trabajos de aperturas de rozas</i>	_____	348
3.6.2.3. <i>En trabajos de guarnecido y enlucido</i>	_____	348
3.6.2.4. <i>En trabajos de solados y alicatados</i>	_____	348
3.6.3. Normas básicas de seguridad	_____	348
3.6.4. Equipos de protección individual	_____	348
3.6.5. Protecciones colectivas	_____	349
3.7. Acabados e instalaciones	_____	349
3.7.1. Descripción de trabajos	_____	349
3.7.2. Descripción de los riesgos más frecuentes	_____	349
3.7.2.1. <i>En acabados</i>	_____	349
3.7.2.2. <i>En instalaciones</i>	_____	350
3.7.3. Normas básicas de seguridad	_____	350

3.7.3.1. <i>En acabados</i>	350
3.7.3.2. <i>En instalaciones</i>	351
3.7.4. Equipos de protección individuales y colectivos	351
3.7.4.1. <i>En acabados</i>	351
3.7.4.2. <i>En instalaciones</i>	353
3.8. Instalaciones provisionales de obra	353
3.8.1. Instalación provisional eléctrica	353
3.8.1.1. <i>Descripción de los trabajos</i>	353
3.8.1.2. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	354
3.8.1.3. <i>Normas básicas de seguridad</i>	354
3.8.1.4. <i>Equipos de protección individual</i>	355
3.8.1.5. <i>Protecciones colectivas</i>	355
3.9. Maquinaria	355
3.9.1. Camión basculante	355
3.9.1.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	355
3.9.1.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	355
3.9.1.3. <i>Equipos de protección individual</i>	356
3.9.1.4. <i>Protecciones colectivas</i>	356
3.9.2. Retroexcavadora	356
3.9.2.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	356
3.9.2.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	356
3.9.2.3. <i>Equipos de protección individual</i>	357
3.9.2.4. <i>Protecciones colectivas</i>	357
3.9.3. Camión-grúa	357
3.9.3.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	357
3.9.3.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	357
3.9.3.3. <i>Equipos de protección individual</i>	357
3.9.3.4. <i>Protecciones colectivas</i>	358
3.9.4. Grúa-torre	358
3.9.4.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	358
3.9.4.2. <i>Normas básicas de seguridad</i>	358
3.9.4.3. <i>Equipos de protección individual</i>	359
3.9.4.4. <i>Protecciones colectivas</i>	359
3.9.5. Cortadora de material cerámico	359
3.9.5.1. <i>Descripción de los riesgos más frecuentes</i>	359

3.9.5.2. Normas básicas de seguridad _____	359
3.9.5.3. Equipos de protección individual _____	359
3.9.5.4. Protecciones colectivas _____	360
3.9.6. Vibrador _____	360
3.9.6.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	360
3.9.6.2. Normas básicas de seguridad _____	360
3.9.6.3. Equipos de protección individual _____	360
3.9.6.4. Protecciones colectivas _____	360
3.9.7. Mesa de sierra circular _____	360
3.9.7.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	360
3.9.7.2. Normas básicas de seguridad _____	360
3.9.7.3. Equipos de protección individual _____	361
3.9.7.4. Protecciones colectivas _____	361
3.9.8. Herramientas manuales _____	361
3.9.8.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	361
3.9.8.2. Normas básicas de seguridad _____	361
3.9.8.3. Equipos de protección individual _____	362
3.9.8.4. Protecciones colectivas _____	362
3.10. Medios auxiliares _____	362
3.10.1. Andamios de servicios _____	362
3.10.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	362
3.10.1.2. Normas básicas de seguridad _____	363
3.10.1.3. Equipos de protección individual _____	364
3.10.2. Escaleras de mano _____	365
3.10.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	365
3.10.2.2. Normas básicas de seguridad _____	365
3.10.2.3. Equipos de protección individual _____	365
3.10.3. Puntales metálicos y de madera _____	365
3.10.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes _____	365
3.10.3.2. Normas básicas de seguridad _____	366
3.10.3.3. Equipos de protección individual _____	366
3.11. Instalaciones sanitarias _____	366
4. CONCLUSIONES _____	367

1. JUSTIFICACIÓN Y OBJETIVOS

La ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, unificó la normativa en materia de Seguridad y Salud en el trabajo, adoptando la normativa europea (Directiva 92/57/CEE). De ella se deriva el R.D. 1627/97, de 24 de octubre, que en su Art. 4 establece: "El promotor estará obligado a que en la fase de redacción del proyecto se elabore un estudio de seguridad y salud en los proyectos de obras en que se de una serie de supuestos". Al no concurrir en los siguientes supuestos, el estudio del presente proyecto que ha de redactarse, es un estudio básico de Seguridad y Salud:

- ✓ El presupuesto de ejecución por contrata incluido en el proyecto es igual o superior a 450 000 €.
- ✓ La duración estimada es superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ✓ El volumen de mano de obra estimada, entendiendo por tal la suma de los días de trabajo del total de trabajadores en la obra, es superior a 500.

2. MEMORIA INFORMATIVA

2.1. Datos de obra

2.1.1. Denominación

Se trata de una nave de estructura metálica (pórticos de acero) y placas prefabricadas, destinada a las tareas diarias de una planta destinada a la fabricación de pallets y embalajes de madera.

2.1.2. Emplazamiento

La industria proyectada de una planta destinada a la fabricación de pallets y embalajes de madera estará situada en el Polígono Industrial de "Sector 20", en la provincia de Almería en la parcela con referencia catastral 0840045FJ911S.

2.1.3. Presupuesto estimado

El presupuesto total de adjudicación asciende a la cantidad de 292 110,51 €, sin incluir el presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud.

2.1.4. Plazo de ejecución de la obra

Desde el inicio de la obra hasta su terminación completa se tiene previsto un plazo de duración de unos 5 meses.

2.1.5. Nombre de la propiedad

Este proyecto es un documento con fines académicos. A modo de ejemplo se supone que el proyecto lo encarga Francisco José Salinas Ruiz, con D.N.I 75715267-A, domiciliado en Almería.

2.1.6. Nombre de la empresa constructora

A la fecha expresada a la firma de este documento todavía no se ha designado la empresa que llevará a cabo la construcción de las obras.

2.1.7. Ingeniero Técnico Industrial director

El alumno: Francisco José Salinas Ruiz.

2.1.8. Número de trabajadores

Dadas las características de la obra, se prevé un número máximo en la misma de 12 operarios.

2.1.9. Antecedentes referidos a su emplazamiento

A esta parcela le son de aplicación las Normas Subsidiarias de Planeamiento Urbanístico de la Provincia de Almería, se trata de un proyecto de nueva construcción, con autorización previa según L.O.U.A.

2.1.10. Edificios e instalaciones colindantes

2.1.10.1. Comunicaciones

En cuanto a las comunicaciones, la zona donde se proyecta la construcción de la fábrica de pallets de madera se sitúa bien comunicada.

2.1.10.2. Núcleos de población

La industria se encuentra emplazada en el Polígono Industrial de "Sector 20", en la provincia de Almería, en la parcela con referencia catastral 0840045FJ911S, el núcleo de población más cercano está a menos de 200 m ya que el polígono se encuentra en la ciudad.

2.1.10.3. Pozos

No existen pozos en la parcela, ni en sus inmediaciones.

2.1.10.4. Tomas de agua

Las instalaciones se abastecen de agua procedente de la red de abastecimiento de la provincia de Almería.

2.1.10.5. Evacuación de aguas fecales

Las aguas fecales y residuales irán a la red de saneamiento preparada de la provincia de Almería.

2.1.10.6. Centros públicos

En las inmediaciones de la parcela no se encuentran centros públicos. Siendo una zona destinada a uso industrial.

2.1.10.7. Industrias Calificadas

La planta está proyectada para llevarse a cabo en el Polígono Industrial de "Sector 20", donde existe una gran variedad de industrias.

2.1.10.8. Otras actividades

No existen fábricas de pallets en la zona, no obstante, el estudio de viabilidad financiera nos indicará si es viable o no.

2.1.11. Accesos

El acceso a la obra no presenta problemas para el acopio de materiales, ni para la entrada y salida de personal.

2.1.12. Topografía del terreno

El terreno es prácticamente horizontal, presentando una pendiente muy ligera.

2.1.13. Climatología del lugar

Climatológicamente el área se caracteriza por pertenecer al Piso Mesomediterráneo. Los veranos son largos y calurosos y los inviernos cortos y moderadamente fríos, siendo las precipitaciones bastante escasas.

2.1.14. Uso anterior del terreno

La parcela en cuestión no era dedicada a nada en particular, a la espera del desarrollo del proyecto del que este documento forma parte.

2.1.15. Centro asistencial más próximo

La ubicación del centro asistencial de la Seguridad Social, más cercano a la obra, con los servicios de urgencia, se encuentra a 5 minutos de la parcela y se sitúa en la provincia de Almería.

2.1.16. Servicios públicos

Se destacan los servicios públicos y privados de interés para la obra y sus teléfonos para su rápida localización:

- ✓ **Ayuntamiento de Almería:** 950 21 00 00
- ✓ **Policía Local:** 092
- ✓ **Policía Nacional:** 091
- ✓ **Guardia Civil:** 950 25 61 22
- ✓ **Protección Civil:** 950 22 86 11
- ✓ **Emergencias:** 112
- ✓ **Bomberos:** 080 y 950 62 10 48

- ✓ **Cruz Roja:** 950 01 74 00
- ✓ **Emergencias sanitarias:** 061

2.2. Descripción de la obra y su entorno

2.2.1. Tipo de obra

La edificación proyectada consiste en una nave rectangular de estructura metálica (pórticos de acero) y dimensiones 20 x 25 m.

2.2.2. Sistema de excavación

El sistema de excavación utilizado será el convencional, es decir, por medio de maquinaria, empleándose una retroexcavadora y pala, con el apoyo de camiones para retirar el material procedente de la excavación.

2.2.3. Sustentación del edificio

Las zapatas que se utilizarán serán zapatas rectangulares excéntricas, de características tanto geométricas como mecánicas suficientes para la estructura proyectada, siempre y cuando el estudio geotécnico así lo aconseje. No obstante, observado el terreno, el tipo de zapata parece el adecuado.

2.2.4. Sistema estructural

Se adoptará una estructura metálica de acero, el pórtico es a dos aguas, existiendo dos zonas de deslizamiento del agua en la cubierta.

Los pilares, vigas y dinteles serán del tipo IPE, mientras que las correas serán perfiles conformados tipo Z.

Las columnas del pórtico rígido se apoyarán en las placas base uniéndose a la cimentación mediante pernos de anclaje.

La separación entre pórticos será equidistante.

2.2.5. Sistema envolvente

El cerramiento de la nave se resolverá mediante placas aligeradas de hormigón pretensado (Cirera o similar) hidrofugado a cara vista yuxtapuestos colocados verticalmente, con un ancho de placa de 2,50 m y un espesor de 14 cm. La longitud de las placas será de 7 m. Este tipo de cerramiento proporciona una elevada rigidez y resistencia a los esfuerzos del viento, transporte y manipulación.

Desde la coronación de las placas hasta el comienzo de la cubierta el cerramiento se soluciona con la colocación de una chapa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor.

Por su parte, la cubierta estará constituida por paneles sándwich, con núcleo de espuma de poliuretano. Los paneles irán anclados a las correas mediante tornillos chapistas de diámetro 11/32" autorroscantes provistos de arandela de neopreno para asegurar la estanqueidad. Los

tornillos serán de acero templado, zincado y bicromatado con un perfil y profundidad de flete. Las correas y los paneles serán taladrados en fábrica al objeto de evitar virutas y agujeros irregulares. Así mismo, y con la finalidad de favorecer la entrada de luz del exterior, se ubicarán chapas traslúcidas en algunas zonas de la cubierta.

El remate de cumbrera se resolverá de manera que los faldones que asientan en los inicios de los paneles en ambas aguas, tendrán la misma corrugación de los paneles que constituyen los cerramientos, de manera que la unión remate cumbrera-panel sea como una unión panel-panel, todo ello unido con pasta selladora.

2.2.6. Sistema de compartimentación

ELEMENTOS SEPARADORES DE SECTORES-USOS:

Elementos verticales: Cerramiento exterior formado por Bloque BCR y por placa alveolar de canto constante de 14 cm de espesor (E1120 / R=38dBA).

PARTICIONES INTERIORES:

En las restantes zonas de la industria se realiza mediante panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 100 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg· m⁻³.

2.2.7. Sistema de acabados

2.2.7.1. Carpintería, cerrajería y vidriería

Las puertas de entrada a la nave serán carpintería metálica en acero galvanizado, realizada con perfiles tubulares laminados en frío y chapa metálica tipo pegaso abierta de 1,5 mm de espesor, de dimensiones 4 x 4 m y 3 x 3 m.

En cuanto a las puertas interiores, por un lado, habrá puertas barnizadas de una hoja ciega prefabricadas en madera, de dimensiones 2 x 0,80 m y por otro de 2 x 0,70, asegurando en cualquier caso el paso especial para minusválidos.

Todas las ventanas serán de aluminio lacado, correderas, con vidrios de seguridad física y dispondrán de persianas y de rejas de hierro forjado.

2.2.7.2. Revestimientos

2.2.7.2.1. Solados

En la zona de trabajo se proyecta una solera de hormigón, pulido en su color gris con terminación lisa.

En la zona de oficinas se proyecta utilizar plaqueta de gres.

2.2.7.2.2. Alicatados

En general, los revestimientos verticales interiores se acabarán con pintura plástica lisa.

2.2.7.2.3. Falsos techos

En la planta alta se proyecta un falso techo desmontable de escayola lisa con modulación de 60 x 60 cm.

2.2.7.2.4. Pinturas

Los paramentos interiores se pintarán con pintura plástica lisa, los exteriores con pintura pétreo lisa y sobre la cerrajería metálica se utilizará pintura al esmalte sintético.

2.2.8. Sistemas de acondicionamiento e instalaciones

La instalación eléctrica se realizará en hilo de cobre bajo tubo de plástico semirígido, instalándose un cuadro de protección general, un diferencial general e interruptores magnetotérmicos. La puesta a tierra de los elementos metálicos se realizará de acuerdo con la normativa vigente para este tipo de instalaciones. Se aplicará el reglamento electrotécnico de baja tensión vigente a la fecha de realización del futuro proyecto.

Las instalaciones se abastecerán de agua procedente de la red de abastecimiento de la provincia de Almería.

Se instalarán un aseo para el público y dos zonas de vestuarios con aseos. El saneamiento se realizará hasta la red Municipal, habiendo pedido previamente la correspondiente autorización al Ayuntamiento de Almería.

2.2.9. Existencia de antiguas instalaciones

Realizadas las pertinentes consultas por parte del promotor en los organismos oficiales y en compañías de servicios públicos se han obtenido los siguientes datos:

- ✓ Presencia de una línea eléctrica de alta tensión en las inmediaciones de la parcela.

2.2.10. Circulación de personas ajenas a la obra

Para cubrir el riesgo de las personas que transiten en las inmediaciones de la obra se procederá al montaje de vallado del solar, con valla metálica, separando la zona de obra de la del tránsito exterior, dejando libre toda la calzada para vehículos y personas.

2.2.11. Acceso de personal y maquinaria

La entrada a la obra se realizará por un acceso creado para tal fin, se establecerán las debidas señalizaciones.

2.2.12. Plan de maniobras y disposición del tránsito

Las zonas de entrada y salida a la parcela disponen de amplia visibilidad para la incorporación de los vehículos a la calle. En el interior de la parcela se señalará la zona de trabajo de la maquinaria y la del paso de los camiones, pero sobre todo se prohibirá el acceso del personal a la zona de trabajo de las máquinas. Si algunos operarios tuvieran que trabajar al lado de las máquinas, procurarán mantenerse siempre visibles al maquinista y sobre todo vigilados por el encargado u otro operario designado.

2.2.13. Suministro de energía eléctrica

Se solicitará enganche a la Compañía Endesa Sevillana, acompañando un formulario que facilita la propia compañía, con los datos previos y la previsión de potencia de la futura industria. Se llevará además el boletín del instalador sellado por Industria.

2.2.14. Suministro de agua

Se obtendrá a través de la red de abastecimiento de la Provincia de Almería.

2.2.15. Servicios sanitarios y comunes

Se adoptarán las medidas necesarias para garantizar la higiene y salud de los trabajadores, siendo obligatorio un botiquín de primeros auxilios en la obra. También, se tendrá un tablón de anuncios con los teléfonos de urgencia. Además se dispondrán de casetas de aseo y estancia.

2.3. Programación

2.3.1. Fase de limpieza del terreno y replanteo

- ✓ Se vallará el terreno y se preparará la acometida eléctrica y de agua de la obra.
- ✓ Se delimitarán los accesos y las vías de tránsito tanto de los operarios como de los peatones, ajenos a la obra.
- ✓ Se colocará en la valla de forma visible carteles de prohibición del paso a personas ajenas a la obra, así como de uso obligatorio del casco de seguridad.

2.3.2. Fase de excavación

- ✓ Se señalizará el tránsito de la maquinaria de excavación, y la zona de trabajo de la misma.
- ✓ Se colocarán vallas de señalización a dos metros del borde de excavación.
- ✓ Se protegerán las mangueras eléctricas para que no queden en el paso de los camiones o de los operarios.

2.3.3. Fase de cimentación

- ✓ Se señalizarán las zonas de alto riesgo de caídas.
- ✓ Protección de las mangueras eléctricas.
- ✓ Será obligatorio el uso de los equipos de protección individual.
- ✓ Se delimitará un único acceso para los operarios, para impedir intentos de accesos por zonas con armaduras o con posibilidad de desprendimiento del terreno.
- ✓ Se señalizará la zona donde se ubique el camión-grúa y la grúa (cuando alguno de estos sea necesario).

- ✓ El barrido de la pluma dominará toda la obra.

2.3.4. Fase de estructura y cerramiento

Se establece la obligación del uso de los equipos de protección individual (casco, botas, cinturón de seguridad, guantes etc.).

2.3.5. Fase de albañilería

- ✓ Protección de huecos exteriores con barandillas desmontables.
- ✓ Protección contra caída de objetos por los huecos, con rodapiés.
- ✓ Utilizar correctamente los medios auxiliares.
- ✓ Será obligatorio utilizar los equipos de protección individual.
- ✓ Mantenimiento de los pasillos y escaleras de acceso libres de escombros, mangueras de electricidad, tuberías, etc., para evitar caídas y tropiezos, es decir, mantener en cada momento orden y limpieza en la obra.
- ✓ Colocación redes cuando se ejecute la estructura metálica.

2.3.6. Fase de cubiertas

- ✓ Señalización de la zona de trabajo por caídas de materiales a distinto nivel.
- ✓ Protección contra caída de objetos.
- ✓ Será obligatorio usar los equipos de protección individual (cinturones de seguridad, botas antideslizantes, etc.).
- ✓ Previsión de un acceso protegido para ejecutar los trabajos.

2.3.7. Fase de acabados e instalaciones

- ✓ Correcto uso y mantenimiento de los medios auxiliares (portalámparas, pequeña maquinaria de corte, conexiones a medios eléctricos, etc.).
- ✓ Señalización de las zonas de trabajo.
- ✓ Uso correcto de los equipos de protección individual.

3. MEMORIA DESCRIPTIVA

En este apartado se describen los procedimientos necesarios para la ejecución segura de las operaciones que integran las distintas fases de trabajo, incluyendo los medios humanos y materiales de forma detallada y localizada.

Del mismo modo, se identifican los riesgos laborales que puedan ser evitados, enumerando aquellos que, con la aplicación de medidas técnicas concretas sobre la tarea o agente, elimina la causa del riesgo desde su origen.

También relaciona aquellos riesgos laborales, que a nivel de proyecto no han podido eliminarse y los residuales procedentes de la aplicación de las medidas técnicas, pero que a nivel de Estudio y Plan deberán ser evaluados y ser objeto de aplicación de medidas preventivas y de protecciones técnicas para ser controlados, no siendo aceptables de ningún modo los riesgos considerados como moderados, importantes o intolerables.

Finalmente, incluye la descripción de los servicios sanitarios y comunes, instalaciones, condiciones del entorno de la obra, tipología y características de los materiales y todos los aspectos relacionados con la organización y planificación de los trabajos en el proceso constructivo de la obra.

3.1. Movimientos de tierras

3.1.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de movimiento de tierra, comprenden varias etapas. La primera consiste en la limpieza del terreno, empleándose para tal fin una pala cargadora, una retroexcavadora y camiones de distinto tonelaje. La segunda etapa es la nivelación y compactado del terreno, utilizándose para ello la pala cargadora y los camiones. De esta manera se deja el firme en las condiciones adecuadas para distribuir el hormigón de limpieza para el posterior armado de la losa de hormigón.

La maquinaria y herramientas que se emplean en esta fase son:

- ✓ Pala cargadora.
- ✓ Retroexcavadora.
- ✓ Camiones.
- ✓ Montaje de hormigonera.
- ✓ Silo de cemento.

3.1.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Deslizamientos de tierras.
- ✓ Desprendimientos de tierras por sobrecarga de los bordes de excavación.
- ✓ Desprendimientos provocados por la variación de la humedad del terreno o por aparición del nivel freático.
- ✓ Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria.
- ✓ Caída de personal y de objetos desde el borde de la excavación.
- ✓ Los riesgos a terceros, derivados de la intromisión descontrolada de los mismos en la obra durante las horas de trabajo o descanso.

3.1.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Se delimitará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
- ✓ Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, es decir, no menor de 6 m.
- ✓ Los paramentos verticales de la excavación deben ser inspeccionados siempre, al iniciar o dejar los trabajos, por el encargado, que señalará los puntos que deben tocarse, en especial después de grandes lluvias, desprendimientos o aparición de grietas en el terreno.
- ✓ Se prohibirá el acopio de tierras o materiales a menos de dos metros del borde de la excavación para evitar sobrecargas y posibles vuelcos del terreno. En caso de paso de camiones, la distancia se aumentará 4 m.
- ✓ Se prohíbe permanecer o trabajar al pie de un frente de excavación recientemente abierto, antes de proceder a su saneo.
- ✓ Se prohíbe la permanencia del personal junto a las máquinas en movimiento.
- ✓ Se procederá a una distribución correcta de las cargas de tierra en los camiones, procurando no cargarlos más de lo admitido.

3.1.4. Equipos de protección individual

- ✓ Mono de trabajo, traje de agua y botas.
- ✓ Casco homologado.
- ✓ Botas de seguridad.
- ✓ Empleo del cinturón de seguridad por parte del conductor de la máquina, si ésta va dotada de cabina antivuelco.

3.1.5. Protecciones colectivas

- ✓ Correcta conservación de las vallas de señalización situadas en los cortes de la excavación.
- ✓ No apilar materiales en zonas de tránsito, retirando los objetos que impidan el paso.
- ✓ En caso de generación de polvo, regar el corte de la excavación sin producir encharcamiento.

3.2. Cimentación

3.2.1. Descripción de los trabajos

Consisten estos trabajos en el replanteo, encofrado y llenado de hormigón de las zapatas y de las vigas de atado con sus armaduras necesarias. Se realizarán mediante camión-grúa-

hormigonera-grúa. El hormigón será de central, transportados en camiones hormigoneras.

La maquinaria a utilizar será:

- ✓ Camión-grúa-hormigonera.
- ✓ Grúa.
- ✓ Vibradores de aguja.
- ✓ Mesa de sierra circular.

3.2.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caída de los operarios al vacío.
- ✓ Caída de los operarios sobre los hierros en espera.
- ✓ Cortes al utilizar la mesa de sierra circular.
- ✓ Pisadas sobre objetos punzantes.
- ✓ Heridas causadas al manipular las armaduras.
- ✓ Caída de objetos durante el transporte con el camión-grúa-hormigonera.
- ✓ Personal poco cualificado.

3.2.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Realización de los trabajos por personal cualificado.
- ✓ Limpieza de los tajos, retirando restos de madera con clavos y habilitando caminos de acceso para el personal.
- ✓ Se prohíbe la permanencia de operarios en la zona de operaciones de carga. Durante las operaciones de izado de tablonés, sopandas, puntales, ferralla, etc.
- ✓ Se instalarán cubridores de madera sobre las esperas de las armaduras próximas a accesos a zonas de paso.
- ✓ Uso obligatorio de los equipos de protección individual.
- ✓ Antes del inicio del hormigonado, se revisará el buen estado de los encofrados, en prevención de reventones o derrames.

3.2.4. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Botas de protección.
- ✓ Mono de trabajo.

- ✓ Traje y botas de agua.
- ✓ Cinturón de seguridad.

3.2.5. Protecciones colectivas

- ✓ Perfecta delimitación de la zona de trabajo.
- ✓ Protección de los cortes de excavación mediante vallas de señalización.

3.3. Estructura

3.3.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de esta fase consistirán en el montaje de la estructura metálica.

3.3.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas en altura de operarios, en las fases de montaje estructural, por los bordes o huecos.
- ✓ Pinchazos frecuentes en los pies.
- ✓ Caídas de objetos a niveles inferiores.
- ✓ Vuelcos de elementos metálicos.
- ✓ Tropezos, torceduras y heridas producidas por caídas al andar por las armaduras.

3.3.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Realización de los trabajos por personal cualificado.
- ✓ Uso correcto del camión-grúa-hormigonera.
- ✓ El ascenso y descenso del personal a la estructura se realizará con escaleras de mano reglamentarias.
- ✓ Empleo de bolsas portaherramientas de los operarios.
- ✓ Redacción de actas de recepción, conteniendo las normas básicas y colectivas de seguridad, para obligar a los operarios o subcontratistas a ejecutarlas.
- ✓ Se esmerará el orden y limpieza durante esta fase.

3.3.4. Equipos de protección individual

- ✓ Uso obligatorio del casco homologado.
- ✓ Calzado con suela reforzada anticlavos.

- ✓ Cinturón de seguridad.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Guantes de cuero.

3.3.5. Protecciones colectivas

Se mantendrá un acceso limpio y libre de obstáculos a la obra, evitando accesos por sitios no protegidos.

3.4. Cubiertas

3.4.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos que, como en este caso, se desarrollan en los bordes de la estructura metálica, entrañan un gran riesgo, tanto por el peligro de caída de los operarios, como de materiales a niveles inferiores, sobre otros operarios.

Las cubiertas de la nave de estructura metálica estarán formadas por placas con aislamiento.

3.4.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas de los operarios al vacío.
- ✓ Caídas de objetos al vacío.
- ✓ Quemaduras debidas al sellado e impermeabilización en caliente.

3.4.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Realización de los trabajos por personal cualificado.
- ✓ Se redactarán actas de recepción de Normas de Seguridad e Higiene por parte de los subcontratistas.
- ✓ Tanto el personal de albañilería como el de la impermeabilizadora serán conscientes del riesgo de la ejecución de los trabajos.
- ✓ Los acopios del material bituminoso se repartirán en cubierta, evitando sobrecargas puntales, y con calzos para evitar su desplazamiento.
- ✓ Se esmerará el orden y la limpieza durante esta fase, recogiendo los plásticos, cartones y escombros inmediatamente después que se hayan producido.
- ✓ Los trabajos se suspenderán en presencia de vientos fuertes o condiciones meteorológicas adversas.

3.4.4. Equipos de protección individual

- ✓ Cinturones de seguridad.

- ✓ Casco de seguridad homologado.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Guantes.

3.4.5. Protecciones colectivas

- ✓ Señalización de las zonas de trabajo en los niveles inferiores, para evitar cualquier caída de objetos desde la cubierta.
- ✓ Delimitación de un acceso seguro para los operarios.
- ✓ Limpieza y Orden.

3.5. Cerramientos

3.5.1. Descripción de los trabajos

Muros de placas LC-14 de hormigón aligerado de 14 cm de espesor, definidos en los planos correspondientes.

Para el acopio de material se utilizará el camión-grúa y grúa.

La maquinaria y herramientas a emplear serán:

- ✓ Camión-grúa.
- ✓ Grúa.
- ✓ Andamios.
- ✓ Borriquetas.
- ✓ Escaleras.
- ✓ Uña portapalés con deslizador sobre forjados.

3.5.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas de los operarios al vacío.
- ✓ Caída de objetos sobre otros operarios.
- ✓ Cortes por el manejo de objetos y herramientas manuales.
- ✓ Caídas por tropiezos con escombros o herramientas.

3.5.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Las barandillas de cierre perimetral, se desmontarán únicamente en el tramo necesario para introducir la carga, en un determinado lugar, reponiéndose durante el

tiempo muerto entre recepciones de carga.

- ✓ Los operarios que reciban las cargas paletizadas, antes de desmontar la barandilla del borde del forjado, estarán firmemente sujetos a un elemento resistente.
- ✓ Las zonas de trabajo serán limpiadas de escombros diariamente, para evitar las acumulaciones innecesarias.
- ✓ Se prohíbe balancear las cargas para introducirlas en la planta. Se utilizará la uña portapalés con deslizador sobre el forjado.
- ✓ Los paramentos recién levantados y en presencia o amenaza de vientos fuertes, se apuntalarán, y se señalizará la zona para evitar un posible derrumbamiento sobre el personal.
- ✓ Se entregará a cada operario sus elementos de protección individual, firmando éste un recibo de entrega, en el que además incluya el reconocimiento de la obligatoriedad de su uso y estar enterado de su correcta utilización.
- ✓ Los escombros resultantes durante la ejecución de estos trabajos, serán regados suficientemente, para evitar la provocación de polvo al ser retirados.

3.5.4. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Cinturón de seguridad.
- ✓ Mono de trabajo.

3.5.5. Protecciones colectivas

- ✓ Instalación de barandillas metálicas desmontables.
- ✓ Se delimitará la zona de trabajo, evitando el paso del personal por la vertical del mismo.

3.6. Albañilería

3.6.1. Descripción de los trabajos

Los trabajos de albañilería que se pueden realizar dentro de los edificios son muy variados, considerando en este apartado los más habituales, y aquellos que por su realización puedan presentar un mayor riesgo.

Las herramientas más utilizadas son:

- ✓ Andamios y borriquetas: se usan en diferentes trabajos de albañilería como enfoscados, guarnecidos, tabiquería, etc. La plataforma de trabajo constará de tres tablones perfectamente unidos entre si.
- ✓ Escaleras: se usarán para comunicar con la cubierta o como medio auxiliar en los

trabajos de albañilería.

3.6.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

3.6.2.1. En trabajos de tabiquería

- ✓ Proyecciones de partículas al cortar con la paleta.
- ✓ Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar al nivel de los ojos.

3.6.2.2. En trabajos de aperturas de rozas

- ✓ Golpes en las manos.
- ✓ Proyecciones de partículas.
- ✓ Generación de polvo.
- ✓ Generación de ruidos.

3.6.2.3. En trabajos de guarnecido y enlucido

- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Caídas en altura por no proteger los huecos.
- ✓ Salpicaduras en los ojos.
- ✓ Dermatitis.

3.6.2.4. En trabajos de solados y alicatados

- ✓ Proyecciones de partículas al cortar los materiales.
- ✓ Cortes de herramientas.
- ✓ Generación de polvo.

3.6.3. Normas básicas de seguridad

Hay dos normas básicas para todos estos trabajos, que consisten, la primera, en la elección de personal cualificado, y la segunda, el orden y la limpieza en los tajos.

La evacuación de escombros se hará en cubilete y transporte mediante camión-grúa hasta el vertedero de obra.

3.6.4. Equipos de protección individual

- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Casco de seguridad.

- ✓ Guantes de goma fina o caucho natural.
- ✓ Manoplas de cuero.
- ✓ Gafas de seguridad.
- ✓ Mascarillas antipolvo.
- ✓ Protectores auditivos.

3.6.5. Protecciones colectivas

- ✓ Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para proteger los huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.
- ✓ Señalización de los trabajos.
- ✓ Eliminar cualquier posible acceso de comunicación que entrañe algún riesgo en el interior de la edificación.

3.7. Acabados e instalaciones

3.7.1. Descripción de los trabajos

Dentro del apartado de acabados se contemplan los trabajos de carpintería de madera y aluminio, cristalería, pintura y barnices.

En las instalaciones encontramos los trabajos de fontanería y electricidad.

3.7.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

3.7.2.1. En acabados

- ✓ **Carpintería de madera, aluminio y cerrajería**
 - Caídas al vacío.
 - Cortes por manejo de herramientas manuales.
 - Electrocuciiones.
 - Pisadas sobre objetos punzantes.
 - Quemaduras y heridas producidas por proyecciones de partículas metálicas a los ojos.
- ✓ **Acristalamiento**
 - Cortes en manos y pies durante las operaciones de transporte y ubicación manual del vidrio.
 - Caídas de personas al vacío.
 - Golpes contra vidrios ya colocados.

✓ **Pintura y barnices**

- Intoxicaciones y mareos por emanaciones.
- Explosiones e incendios.
- Caídas por uso inadecuado de los medios auxiliares.
- Cuerpos extraños en los ojos.

3.7.2.2. En instalaciones

✓ **Instalación de fontanería**

- Caídas al mismo nivel.
- Cortes en las manos por objetos y herramientas.

✓ **Instalación de Electricidad:**

- Contactos eléctricos directos.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
- Mal comportamiento de las tomas de tierra.

3.7.3. Normas básicas de seguridad

3.7.3.1. En acabados

✓ **Carpintería de madera, aluminio y cerrajería**

- Realización de los trabajos por personal cualificado.
- Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares, así como las protecciones personales.
- Se prohíbe el conexionado de cables eléctricos a los cuadros de alimentación, sin utilización de las clavijas macho-hembra.
- Se prohíbe la anulación de las tomas de tierra de las máquinas-herramientas.

✓ **Acristalamientos**

- Los vidrios ya instalados se pintarán de inmediato, para significar su existencia.
- Se mantendrán libres de fragmentos de vidrio los tajos, para evitar los riesgos de

corte.

- La colocación se realizará desde dentro del edificio.

✓ **Pintura y barnices**

- Ventilación adecuada en los lugares donde se realizarán los trabajos, evitando atmósferas nocivas.
- Se dispondrá un extintor de polvo químico seco al lado de la puerta de acceso al almacén de pinturas.
- Las escaleras de mano a utilizar serán de tipo "tijeras", dotadas de zapatas antideslizantes.

3.7.3.2. En instalaciones

✓ **Instalaciones de fontanería**

- Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo. Se limpiará conforme se avance, para evitar riesgos de pisadas sobre objetos, provocando caídas y heridas.
- La iluminación de los tajos de fontanería será de un mínimo de 100 lux.
- Las máquinas portátiles que se usen tendrán doble aislamiento.
- Se revisarán las válvulas de mangueras y sopletes para evitar fugas de gases.

✓ **Instalaciones de Electricidad**

- Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
- En la fase de apertura de rozas se esmerará el orden y la limpieza, para evitar los riesgos de pisadas o tropezones.
- Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de las clavijas macho-hembra.
- Las pruebas de funcionamiento de la instalación eléctrica serán anunciadas a todo el personal de la obra, antes de ser iniciadas, para evitar accidentes.
- Se comprobará el buen estado de las mangueras y herramientas a utilizar por los electricistas.

3.7.4. Equipos de protección individuales y colectivos

3.7.4.1. En acabados

✓ **Carpintería de madera, aluminio y cerrajería**

- Protecciones individuales

- Casco homologado.
 - Guantes de cuero.
 - Gafas antiproyecciones.
 - Mascarilla de seguridad con filtro.
 - Mono de trabajo.
 - Cinturón de seguridad.
 - Protecciones colectivas
 - Las zonas de trabajo se mantendrán ordenadas.
 - Uso de medios auxiliares adecuados.
- ✓ **Acristalamientos**
- Protecciones individuales
 - Mono de trabajos.
 - Guantes de cuero.
 - Casco homologado.
 - Mandil.
 - Protecciones colectivas
 - Se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- ✓ **Pinturas y barnices**
- Protecciones individuales
 - Casco homologado.
 - Gafas de seguridad.
 - Mono de trabajo.
 - Gorro protector.
 - Mascarilla de filtro químico.
 - Protecciones colectivas
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Uso adecuado de los medios auxiliares.

3.7.4.2. En instalaciones

✓ Instalaciones de fontanería

- Protecciones individuales
 - Casco homologado.
 - Guantes de acero.
- Protecciones colectivas
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Las escaleras, andamios y plataformas estarán en perfectas condiciones de uso.

✓ Instalaciones de Electricidad

- Protecciones individuales
 - Casco homologado.
 - Botas aislantes.
 - Guantes aislantes.
 - Mono de trabajo.
 - Comprobadores de tensión.
 - Alfombrilla aislante.
- Protecciones colectivas
 - Señalización de la zona de trabajo.
 - Orden y limpieza.

3.8. Instalaciones provisionales de obra

3.8.1. Instalación provisional eléctrica

3.8.1.1. Descripción de los trabajos

Previa petición a la empresa suministradora, indicando el punto de entrega del suministro de energía, procederemos al montaje de la instalación de obra.

La acometida será subterránea, disponiendo de un armario de protección y medida directa, realizado en material aislante, con protección intemperie y entrada y salida de cables por la parte inferior; la puerta dispondrá de cerradura y resbalón con llave de triángulo, con posibilidad de

poner un candado; la profundidad mínima del armario será de 25 cm.

A continuación, se situarán los cuadros generales de mando y protección, dotado de seccionador general de corte automático, interruptor omnipolar y protección contra faltas a tierra, sobrecargas y cortocircuitos, mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de 30 mA. Los cuadros estarán contruidos de forma que impida el contacto con los elementos bajo tensión.

De estos cuadros saldrán circuitos secundarios de alimentación a los cuadros secundarios, dotados de interruptor omnipolar, interruptor general magnetotérmico y diferencial de 30 mA. También, saldrán de los cuadros generales un circuito de alimentación para otro cuadro secundario, donde conectarán las herramientas portátiles en los diferentes tajos y la iluminación permanente. Este cuadro, o cuadros, según las necesidades de la obra, serán de instalación móvil y cumplirán las condiciones exigidas para instalaciones de intemperie, estando colocados estratégicamente, a fin de disminuir en lo posible el número de líneas y su longitud.

Todos los conductores empleados en la instalación estarán aislados para una tensión de 1 000 V.

3.8.1.2. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.
- ✓ Mal comportamiento de las tomas de tierra.

3.8.1.3. Normas básicas de seguridad

- ✓ Cualquier parte de la instalación se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.
- ✓ El tramo aéreo entre el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos; si los conductores no pueden soportar la tensión mecánica prevista, se emplearán cables fiables con una resistencia de rotura de 800 kg, fijando a éstos el conductor con abrazaderas.
- ✓ Los conductores, si van por el suelo, no serán pisados, ni se colocarán materiales sobre ellos; al atravesar zonas de paso, estarán protegidos adecuadamente.
- ✓ Los aparatos portátiles que sean necesarios emplear, serán estancos al agua, y estarán convenientemente aislados.
- ✓ Los empalmes entre mangueras estarán elevados. Se prohíbe mantenerlos en el suelo.
- ✓ Las tomas de corriente de los cuadros se efectuarán de los cuadros de distribución, mediante clavijas normalizadas blindadas (protegidas contra contactos directos), y siempre que sea posible, con enclavamiento.
- ✓ La tensión siempre estará en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos.

- ✓ Las partes metálicas de todo equipo eléctrico dispondrá de toma de tierra.
- ✓ Se comprobará el buen estado de los disyuntores diferenciales diariamente, mediante el accionamiento del botón de test.
- ✓ Se sustituirán inmediatamente las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección.

3.8.1.4. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Guantes aislantes.
- ✓ Comprobador de tensión.
- ✓ Herramientas manuales con aislamiento.
- ✓ Botas aislantes.
- ✓ Alfombrilla aislante.

3.8.1.5. Protecciones colectivas

Se efectuará un mantenimiento periódico del estado de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, etc.

3.9. Maquinaria

3.9.1. Camión basculante

3.9.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Choque con elementos fijos de la obra.
- ✓ Atropello y aprisionamiento de personas en maniobras.
- ✓ Vuelcos al circular por la obra.

3.9.1.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha.
- ✓ Al realizar la entrada y salida del terreno, lo hará con precaución.
- ✓ Respetará todas las señales del Código de la Circulación.
- ✓ Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en alguna rampa de la obra el vehículo quedará frenado y calzado con topes.

- ✓ Las maniobras dentro del recinto de la obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de la obra.
- ✓ La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

3.9.1.3. Equipos de protección individual

- ✓ Usar casco siempre que baje el camión.
- ✓ Durante la carga, permanecerá fuera del radio de acción de las máquinas y alejado del camión.
- ✓ Antes de comenzar la descarga, tendrá echado el freno de mano.

3.9.1.4. Protecciones colectivas

- ✓ No permanecerá nadie en las proximidades del camión en el momento de realizar éste maniobras.
- ✓ Si se descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se mantendrá a una distancia de cuatro metros, garantizando ésta mediante topes.

3.9.2. Retroexcavadora

3.9.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Vuelco por hundimiento del terreno.
- ✓ Golpes a personas o cosas en el movimiento de giro.

3.9.2.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ No se realizarán reparaciones ni operaciones de mantenimiento con la máquina funcionando.
- ✓ La cabina estará dotada de extintor de incendios, al igual que el resto de las máquinas.
- ✓ La intención de moverse se indicará con el claxon.
- ✓ El conductor no abandonará la máquina sin parar el motor, y puesta la marcha contraria al sentido de la pendiente.
- ✓ El personal de obra estará fuera del radio de acción de la máquina, para evitar atropellos y golpes, durante los movimientos de ésta, o por giro imprevisto al bloquearse una oruga.
- ✓ Al circular lo hará con la cuchara plegada.
- ✓ Al finalizar el trabajo de la máquina, la cuchara quedará apoyada sobre el suelo, o plegada sobre la máquina; si la parada es prolongada, se desconectará la batería y se

retirá la llave del contacto.

3.9.2.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco de seguridad.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Botas antideslizantes.

3.9.2.4. Protecciones colectivas

- ✓ No permanecerá nadie en el radio de acción de la máquina.
- ✓ Al descender por alguna rampa, el brazo estará siempre situado en la parte trasera de la máquina.

3.9.3. Camión-grúa

3.9.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Rotura del cable o gancho.
- ✓ Caída de la carga.
- ✓ Caída en altura de personas por efecto del empuje de la carga.
- ✓ Golpes y aplastamientos por la carga.
- ✓ Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

3.9.3.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- ✓ Estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- ✓ El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- ✓ Antes de utilizar la grúa se comprobará el perfecto funcionamiento del giro y el descenso y elevación del gancho.
- ✓ Todos los movimientos de la grúa se hará por personal competente auxiliado por señales.

3.9.3.3. Equipos de protección individual

- ✓ El gruista y el personal auxiliar llevarán casco homologado.
- ✓ Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- ✓ Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.

3.9.3.4. Protecciones colectivas

- ✓ Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- ✓ La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- ✓ Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- ✓ El cable de elevación se comprobará periódicamente.

3.9.4. Grúa-torre

3.9.4.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Rotura del cable o gancho.
- ✓ Caída de la carga.
- ✓ Electrocutión por defecto de puesta a tierra.
- ✓ Caída en altura de personas por efecto del empuje de la carga.
- ✓ Golpes y aplastamientos por la carga.
- ✓ Ruina de la máquina por el viento, exceso de carga, arriostamiento deficiente, etc.

3.9.4.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ Todos los trabajos están condicionados por los siguientes datos: carga máxima 2 500 kg; longitud de pluma 42 m; carga punta 750 kg; contrapeso 2500 kg.
- ✓ El gancho de izado dispondrá de limitador de ascenso.
- ✓ Estará dotado de pestillo de seguridad en perfecto uso.
- ✓ El cubo de hormigonado cerrará herméticamente para evitar caídas de material.
- ✓ Las plataformas para la elevación del material cerámico dispondrán de un rodapié de 20 cm, colocándose la carga bien repartida, para evitar desplazamientos.
- ✓ Antes de utilizar la grúa se comprobará el perfecto funcionamiento del giro y el descenso y elevación del gancho.
- ✓ La pluma de la grúa dispondrá de carteles suficientemente visibles con la indicación de la distancia de la pluma.
- ✓ Todos los movimientos de la grúa se hará por personal competente auxiliado por señales.
- ✓ Si es preciso hacer desplazamientos por la pluma ésta dispondrá de cable de visita.
- ✓ Se comprobará la existencia de la certificación de las pruebas de estabilidad después

del montaje.

3.9.4.3. Equipos de protección individual

- ✓ El gruísta y el personal auxiliar llevarán casco homologado.
- ✓ Guantes de cuero al manejar cables u otros elementos rugosos o cortantes.
- ✓ Cinturón de seguridad, en todas las labores de mantenimiento, anclado a puntos sólidos o al cable de visita de la pluma.

3.9.4.4. Protecciones colectivas

- ✓ Se evitará volar la carga sobre personas trabajando.
- ✓ La carga será observada en todo momento durante su puesta en obra.
- ✓ Durante las operaciones de mantenimiento de la grúa las herramientas manuales se transportarán en bolsas adecuadas, no tirando al suelo éstas una vez finalizado el trabajo.
- ✓ El cable de elevación se comprobará periódicamente.

3.9.5. Cortadora de material cerámico

3.9.5.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Proyección de partículas y polvo.
- ✓ Descarga eléctrica.
- ✓ Rotura del disco.
- ✓ Cortes y amputaciones.

3.9.5.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ La máquina tendrá en cada momento la protección del disco y de la transmisión.
- ✓ Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco; si éste estuviera desgastado, se procederá a su sustitución.
- ✓ La pieza a cortar no debe presionarse sobre el disco, de forma que pueda bloquear éste.

3.9.5.3. Equipos de protección individual

- ✓ Gafas protectoras contra-impactos.
- ✓ Botas aislantes.

3.9.5.4. Protecciones colectivas

- ✓ La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso, y además, bien ventiladas.
- ✓ Conservación adecuada de la alimentación eléctrica.

3.9.6. Vibrador

3.9.6.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Caídas en altura.
- ✓ Salpicaduras de lechada en los ojos.

3.9.6.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ La operación de vibrado se hará siempre desde una posición estable.
- ✓ La manguera de alimentación desde el cuadro de obra, estará protegida, si discurre por zonas de paso.

3.9.6.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Botas de goma.
- ✓ Guantes dieléctricos.
- ✓ Gafas de protección contra salpicaduras.

3.9.6.4. Protecciones colectivas

Son las mismas que para la estructura de hormigón.

3.9.7. Mesa de sierra circular

3.9.7.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Cortes y amputaciones en extremidades superiores.
- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Rotura del disco.
- ✓ Proyección de partículas.

3.9.7.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ El disco estará dotado de carcasa protectora y resguardos que impidan los atrapamientos por los órganos móviles.

- ✓ Se controlará el estado de los dientes del disco así como la estructura de éste.
- ✓ Se evitará la presencia de clavos al cortar.

3.9.7.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Gafas de protección contra las partículas de madera.
- ✓ Calzado con plantilla anticlavo.

3.9.7.4. Protecciones colectivas

- ✓ Zona acotada para la máquina, instalada en lugar libre de circulación.

3.9.8. Herramientas manuales

En este grupo incluimos las siguientes: taladro percutor, martillo rotativo, pistola clavadora, lijadora, radial, máquina de cortar terrazo y azulejo y rozadora.

3.9.8.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Descargas eléctricas.
- ✓ Proyecciones de partículas.
- ✓ Generación de polvo.
- ✓ Generación de ruido.
- ✓ Cortes en extremidades.

3.9.8.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad.
- ✓ El personal que utilice estas herramientas ha de conocer las instrucciones de uso.
- ✓ Las herramientas serán revisadas periódicamente, de manera que cumplan las instrucciones de conservación del fabricante.
- ✓ Estarán acopiadas en el almacén de obra, llevándolas al mismo una vez haya finalizado su manejo.
- ✓ La desconexión de las herramientas no se hará con un tirón brusco.
- ✓ No se usará una herramienta eléctrica sin enchufe.
- ✓ Los trabajos con estas herramientas se harán siempre en posición estable.

3.9.8.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco homologado de seguridad.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Protecciones auditivas y oculares.
- ✓ Cinturón de seguridad para trabajos en altura.

3.9.8.4. Protecciones colectivas

- ✓ Zonas de trabajo limpias y ordenadas.
- ✓ Las mangueras de alimentación de las herramientas estarán en buen uso.

3.10. Medios auxiliares

Los medios auxiliares más empleados son los siguientes: andamios de servicio, escaleras de mano y puntales metálicos.

3.10.1. Andamios de servicios

Se usan como elemento auxiliar en los trabajos de cerramientos, albañilería e instalaciones, pudiendo ser:

- ✓ Andamios móviles: formados por plataformas metálicas suspendidas de cables, mediante pescantes metálicos, atravesando éstos el forjado de cubierta a través de una varilla provista de tuerca y contratuerca para su anclaje.
- ✓ Andamios de borriquetas o caballetes: constituidos por un tablero horizontal de tres tablones, colocados sobre dos pies en forma de "V" invertida, sin arriostamiento.
- ✓ Andamios metálicos tubulares: con sus escaleras, barandillas, pasamanos, rodapiés, bridas y pasadores de anclaje de los tablones.

3.10.1.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ **Andamios colgados**
 - Caída por rotura de la plataforma (fatiga, vejez de la madera).
 - Caída de materiales.
 - Caídas al vacío.
 - Vuelco o caída por fallo de la trócola o carraca.
 - Vuelco o caída por fallo del pescante.
- ✓ **Andamios sobre borriquetas**

- Los derivados del uso de maderas de poca sección o en mal estado.
- Caídas al vacío.
- Golpes o aprisionamientos.

✓ **Andamios metálicos tubulares**

- Caídas al vacío.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Los derivados del trabajo específico a realizar sobre ellos.
- Caídas de objetos.

3.10.1.2. Normas básicas de seguridad

✓ **Andamios colgados**

- Como norma general, las plataformas a colgar cumplirán con los siguientes requisitos: barandilla delantera de 70 cm de altura formada por pasamanos y rodapié. Barandilla idéntica a la anterior, de cierre de tramos de andamiada colgada. Suelo de material antideslizante. Barandilla posterior de 90 cm de altura formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Se prohíbe la unión de varias guindolas formando una andamiada de longitud superior a 8 m, por motivos de seguridad del conjunto.
- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el paramento vertical en el que trabaja, no será superior a 30 cm.
- En prevención de movimientos oscilatorios, se instalarán puntales perfectamente acuñados entre los forjados, a los que amarrar los arriostamientos de las guindolas.
- La carga de la andamiada permanecerá uniformemente repartida, en prevención de basculamientos.
- Se señalizará la zona inferior donde está la guindola, para evitar accidentes por caídas de objetos.

✓ **Andamios sobre borriquetas**

- Las plataformas de trabajo no sobresaldrán más de 40 cm de los laterales de la borriqueta.
- Los trabajos en andamios sobre borriquetas en los balcones, bordes de forjados, cubiertas, etc., tendrán que ser protegidos del riesgo de caída desde

altura por algunos de estos sistemas:

- Colgar de "puntos fuertes" de seguridad de la estructura, cables en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad.
- Colgar desde los puntos preparados para ello en el borde de los forjados, redes tensas de seguridad.
- Montaje de pies derechos, perfectamente acuñados al suelo y al techo, en los que instalar una barandilla sólida de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.

- La madera a emplear será sana, sin defectos ni nudos a la vista, para evitar los riesgos por rotura de los tablones que forman una superficie de trabajo.

✓ **Andamios metálicos tubulares**

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Las plataformas de trabajo se limitarán delantera, lateral y posteriormente por un rodapié de 15 cm.
- Las plataformas de trabajo tendrán montada sobre la vertical del rodapié posterior, una barandilla sólida de 90 cm de altura, formada por pasamanos, listón intermedio y rodapié.
- Los andamios se montarán a una distancia igual o inferior a 30 cm del paramento vertical en el que trabaja.
- Los materiales se repartirán uniformemente sobre un tablón ubicado a media altura, en la parte posterior de la plataforma de trabajo, sin que su existencia merme la superficie útil de la plataforma.
- Los andamios tubulares se arriostrarán a los paramentos verticales, anclándolos a los "puntos fuertes" de seguridad previstos.
- Se prohíbe hacer "pastas" directamente sobre las plataformas de trabajo, en prevención de superficies resbaladizas.

3.10.1.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco con seguridad, preferiblemente con barbuquejo.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Calzado antideslizante.
- ✓ Cinturón de seguridad.

3.10.2. Escaleras de mano

Es otro medio auxiliar muy utilizado en las obras, y el menos cuidado de cuantos intervienen en una construcción, ya que se maneja con despreocupación, siendo el origen de muchos accidentes, algunos de cierta entidad.

3.10.2.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caídas al vacío.
- ✓ Caídas al mismo nivel.
- ✓ Vuelco lateral por apoyo irregular.
- ✓ Deslizamientos por incorrecto apoyo (falta de zapatas).
- ✓ Rotura por defectos ocultos.
- ✓ Los derivados de usos inadecuados o de los montajes peligrosos (empalme de escaleras, formación de plataformas de trabajo, escaleras cortas para la altura a salvar, etc.).

3.10.2.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ Los largueros serán de una sola pieza y estarán sin deformaciones o abolladuras que puedan mermar su seguridad.
- ✓ No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- ✓ Llevarán zapatas antideslizantes, prohibiéndose su uso si carecen de ellas.

3.10.2.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco de seguridad con barbuquejo.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Cinturón de seguridad.
- ✓ Botas de seguridad.

3.10.3. Puntales metálicos y de madera

Este elemento auxiliar es muy manejado durante la estructura, por lo encofradores y peonaje.

3.10.3.1. Descripción de los riesgos más frecuentes

- ✓ Caída desde altura de las personas durante el movimiento e instalación de puntales.

- ✓ Caída desde altura de los puntales durante las maniobras de transporte con la grúa.
- ✓ Golpes, atrapamientos, etc.
- ✓ Roturas del puntal por fatiga del material.
- ✓ Deslizamiento del puntal por falta de acunamiento o clavazón.
- ✓ Desplome de encofrados por causa de la disposición de los puntales.
- ✓ Rotura del puntal por mal estado (corrosión).

3.10.3.2. Normas básicas de seguridad

- ✓ Se prohíbe tras el desencofrado el amontonamiento irregular de puntales.
- ✓ Los puntales se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.

3.10.3.3. Equipos de protección individual

- ✓ Casco de seguridad con barbuquejo.
- ✓ Mono de trabajo.
- ✓ Guantes de cuero.
- ✓ Cinturón de seguridad.
- ✓ Botas de seguridad.

3.11. Instalaciones sanitarias

- ✓ Durante la fase de limpieza del solar y replanteo se llevarán e instalarán en la zona de obras unos vestuarios y aseos móviles.
- ✓ Botiquín fijo o portátil, bien señalizado y convenientemente situado, conteniendo:
 - Agua oxigenada.
 - Alcohol de 96º.
 - Tintura de iodo.
 - Mercurocromo.
 - Amoniaco.
 - Gasa estéril.
 - Algodón hidrófilo.

- Vendas.
- Esparadrapo.
- Antiespasmódicos.
- Analgésicos y tónicos cardiacos de urgencia.
- Torniquetes.
- Bolsas de agua para agua o hielo.
- Guantes esterilizados.
- Jeringuillas.
- Hervidor.
- Agujas para inyectables.
- Termómetro clínico.

Se revisará semanalmente y se repondrá lo usado.

4. CONCLUSIONES

Una vez descrito y justificado lo que consideramos serán las medidas necesarias para garantizar la seguridad y salud de los trabajadores durante la ejecución de la fábrica de pallets y embalajes de madera en la Provincia de Almería, con relación a todos los elementos que en ella intervienen y de conformidad con las disposiciones que la regulan, damos por finalizada esta Memoria.

El alumno que la subscribe, la eleva a la consideración de los Organismos Competentes para su aprobación, quedando a la disposición de los mismos para cuantas aclaraciones se consideren necesarias.

Almería, Julio de 2013
El Alumno

Fdo.: Francisco José Salinas Ruiz



UNIVERSIDAD DE ALMERÍA

ESCUELA POLITÉCNICA SUPERIOR

**TITULACIÓN DE INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL
ESP. MECÁNICA**

**PROYECTO DE UNA FÁBRICA DE PALETS Y
EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL
POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20"
(ALMERÍA)**

TOMO II

ALUMNO:

FRANCISCO JOSÉ SALINAS RUIZ

ALMERÍA, JULIO DE 2013

DIRECTORES:

**D. ÁNGEL CARREÑO ORTEGA
D. FERNANDO JAVIER VÁZQUEZ CABRERA**

TOMO II

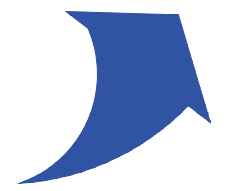
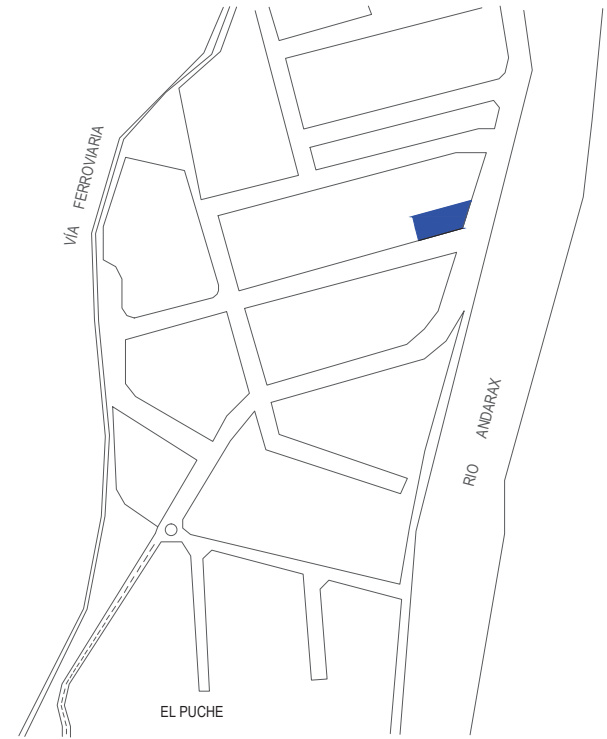
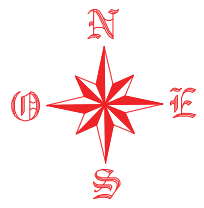
DOCUMENTO Nº 2: PLANOS	370
<i>PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</i>	372
<i>PLANO Nº 2: REPLANTEO Y PUNTOS DE RECONOCIMIENTO</i>	373
<i>PLANO Nº 3: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y COTAS</i>	374
<i>PLANO Nº 4: ALZADOS Y CARPINTERÍA</i>	375
<i>PLANO Nº 5: CIMENTACIÓN</i>	376
<i>PLANO Nº 6: PÓRTICOS Y ENTRAMADOS</i>	377
<i>PLANO Nº 7: SANEAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO</i>	378
<i>PLANO Nº 8: SUMINISTRO DE AGUA</i>	379
<i>PLANO Nº 9: CUBIERTA</i>	380
<i>PLANO Nº 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	381
<i>PLANO Nº 11: ESQUEMA UNIFILAR</i>	382
<i>PLANO Nº 12: INCENDIOS</i>	383
<i>PLANO Nº 13: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA</i>	384
DOCUMENTO Nº 3: PLIEGO DE CONDICIONES	385
<i>PLIEGO DE CLÁUSULAS ADMINISTRATIVAS</i>	393
<i>PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES</i>	420
<i>ANEXOS</i>	453
DOCUMENTO Nº 4: MEDICIONES	460
DOCUMENTO Nº 5: PRESUPUESTO	485
<i>CUADRO DE PRECIOS Nº 1</i>	487
<i>CUADRO DE PRECIOS Nº 2</i>	511
<i>PRESUPUESTO</i>	542
<i>PRESUPUESTO PARCIAL</i>	543
<i>PRESUPUESTO GENERAL</i>	567

DOCUMENTO Nº 2
PLANOS

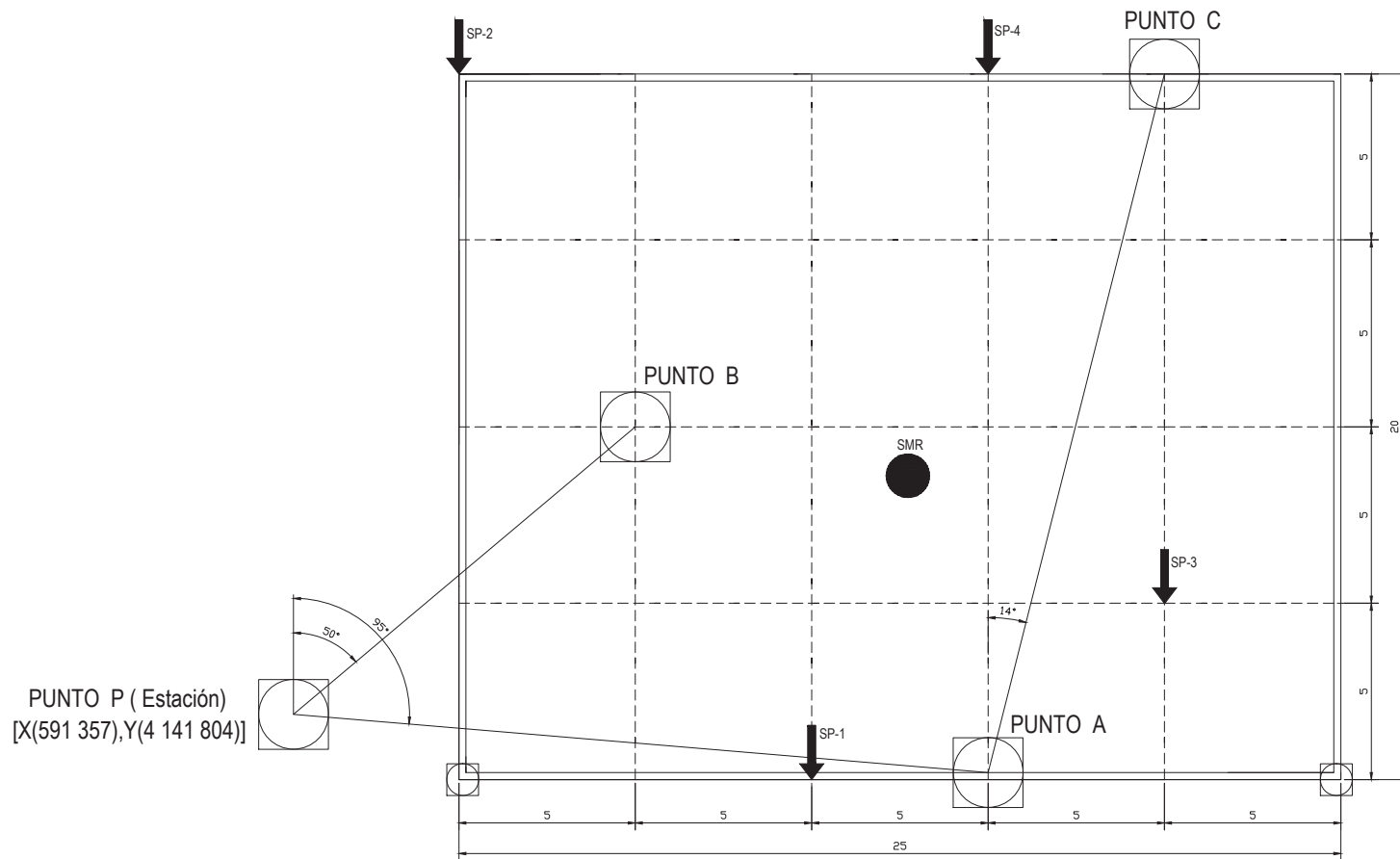
ÍNDICE

<i>PLANO Nº 1: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO</i>	372
<i>PLANO Nº 2: REPLANTEO Y PUNTOS DE RECONOCIMIENTO</i>	373
<i>PLANO Nº 3: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y COTAS</i>	374
<i>PLANO Nº 4: ALZADOS Y CARPINTERÍA</i>	375
<i>PLANO Nº 5: CIMENTACIÓN</i>	376
<i>PLANO Nº 6: PÓRTICOS Y ENTRAMADOS</i>	377
<i>PLANO Nº 7: SANEAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO</i>	378
<i>PLANO Nº 8: SUMINISTRO DE AGUA</i>	379
<i>PLANO Nº 9: CUBIERTA</i>	380
<i>PLANO Nº 10: INSTALACIÓN ELÉCTRICA</i>	381
<i>PLANO Nº 11: ESQUEMA UNIFILAR</i>	382
<i>PLANO Nº 12: INCENDIOS</i>	383
<i>PLANO Nº 13: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA</i>	384

PROVINCIA DE ALMERIA





	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)	
	Escala: -----	Plano de: SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
Cotas: Metros	Plano nº: 1 de: 13	Firma:
Fecha: JULIO 2013	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	



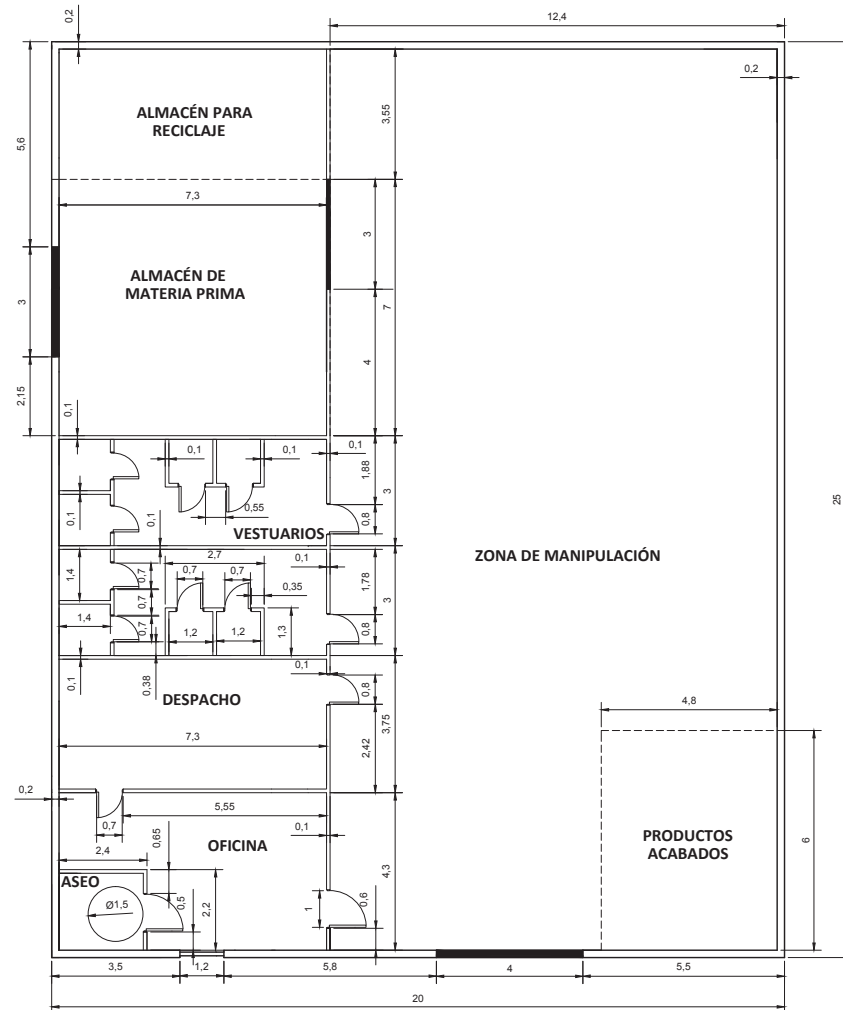
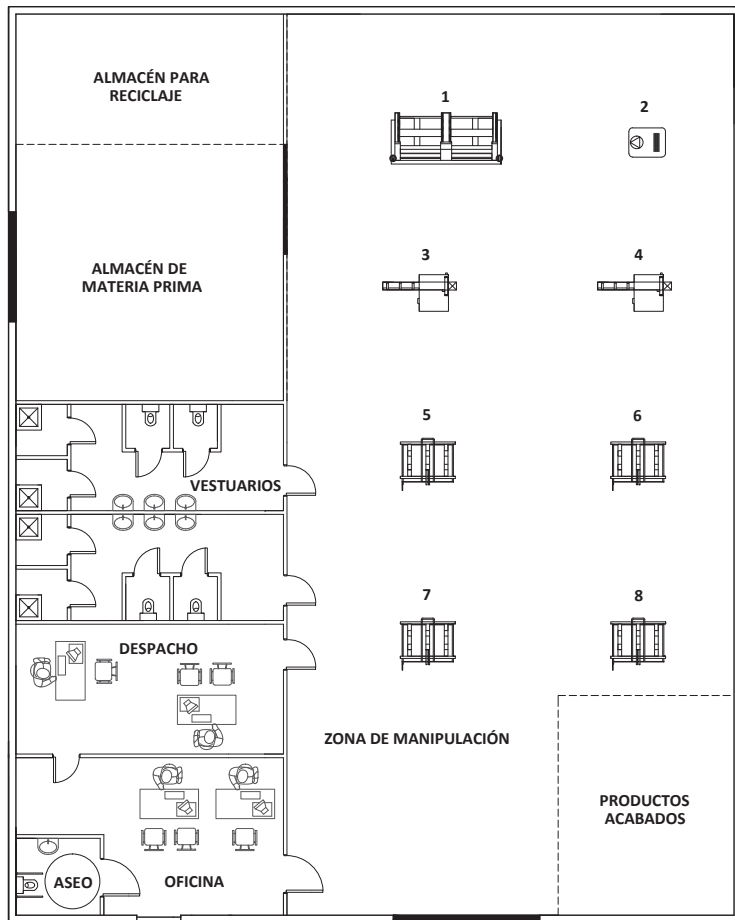
PUNTOS DE REFERENCIA PARA EL REPLANTEO

ESTACIÓN	PUNTOS	DISTANCIA	ÁNGULO
P	A	PA = 19.76 m	95°
	B	PB = 12.66 m	50°
A	C	AC = 20.42 m	14°

LEYENDA


-  SONDEO MECÁNICO A ROTACIÓN.
-  ENSAYO DE PENETRACIÓN DINÁMICA.

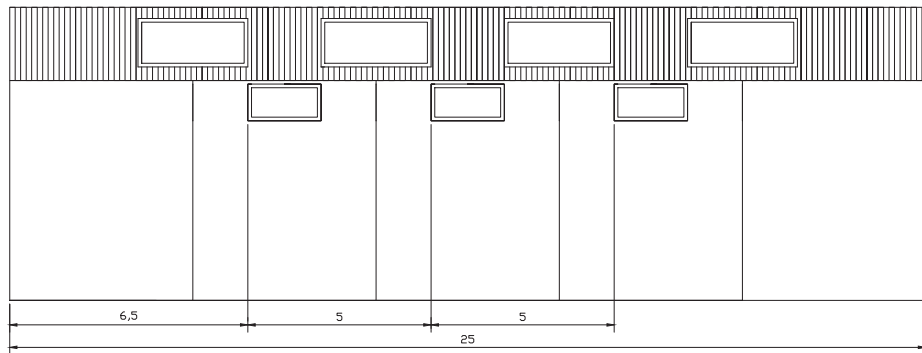
	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: REPLANTEO Y PUNTOS DE RECONOCIMIENTO	Plano nº: 2 de: 13
	Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma:
	Fecha: JULIO 2013		



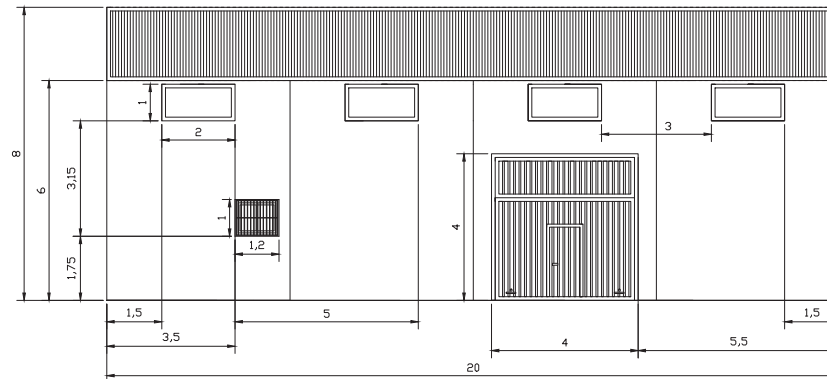
1. RETESTADORA
2. COMPRESOR
3. CORTADORA DE TACOS
4. CORTADORA DE TACOS
5. MESA MANUAL
6. MESA MANUAL
7. MESA MANUAL
8. MESA MANUAL

CUADRO DE SUPERFICIES (ÚTILES)	
Aseo:.....	4.83 m ²
Oficina:.....	26.11 m ²
Despacho:.....	25.92 m ²
Vestuarios:.....	40.22 m ²
Almacén de materia prima.....	50.32 m ²
Almacén para reciclaje.....	27.75 m ²
Productos acabados.....	28.80 m ²
Zona de manipulación.....	276.24 m ²

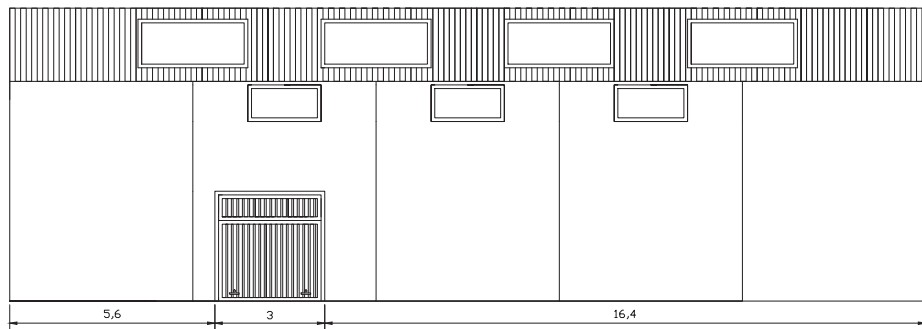
	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: DISTRIBUCIÓN EN PLANTA Y COTAS	Plano nº: 3
	Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma: _____
	Fecha: JULIO 2013	de: 13	



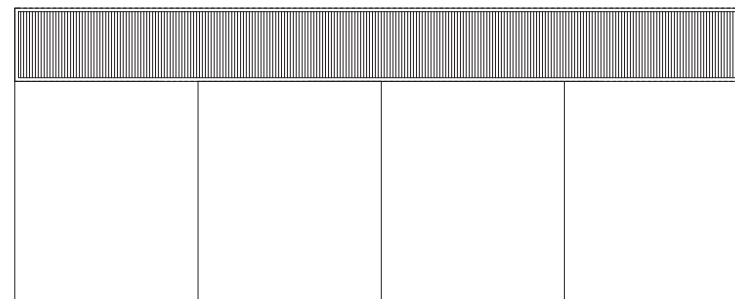
ALZADO LATERAL DERECHO



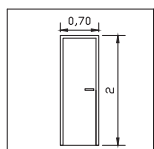
ALZADO FRONTAL



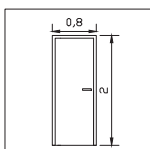
ALZADO LATERAL IZQUIERDO



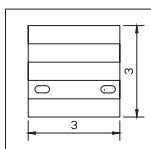
ALZADO TRASERO



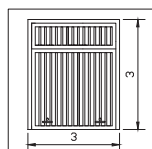
P1 3 Unidades
Carpentería de madera



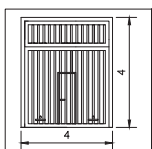
P2 1 Unidad
Carpentería de madera



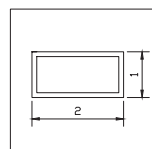
P3 1 Unidad
Puerta seccional



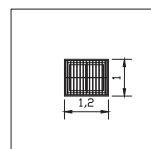
P4 1 Unidad
Puerta basculante




P5 1 Unidad
Puerta basculante con entrada

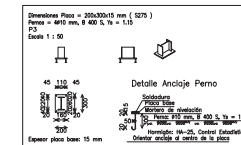
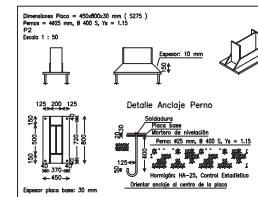
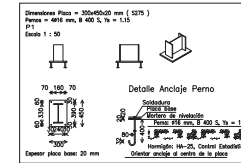
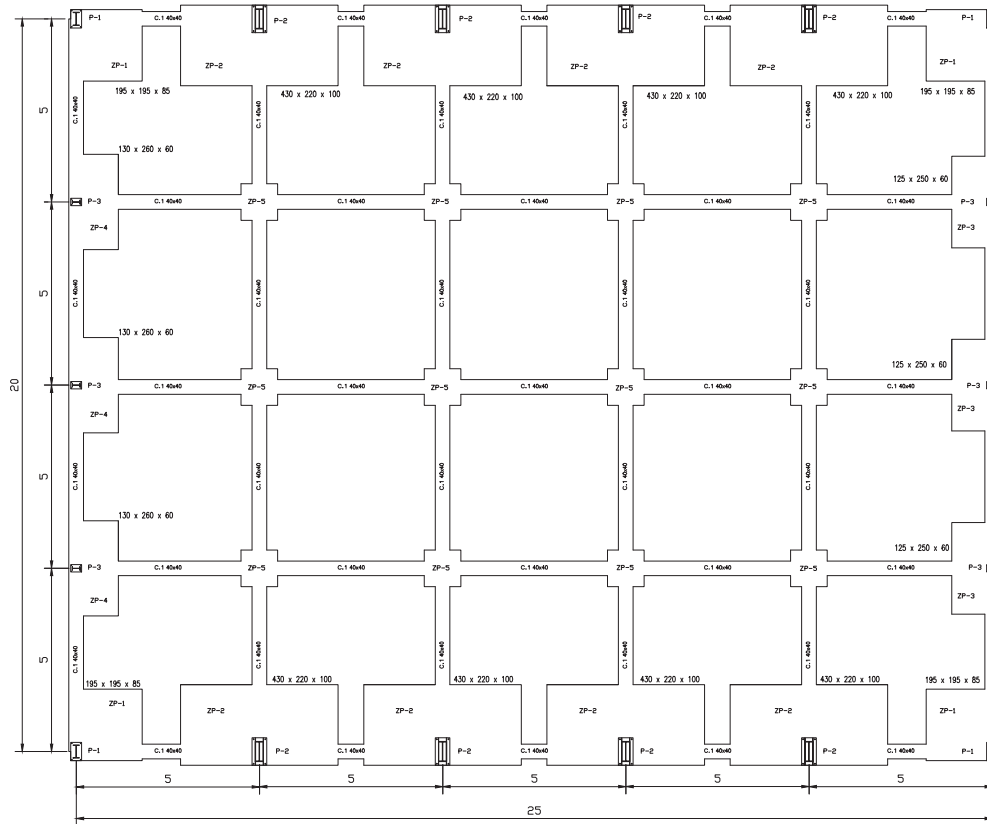


V1 10 Unidades
Ventanas de aluminio



V2 2 Unidades
2 Hojas alum. lacado + Reja Hierro Forj.

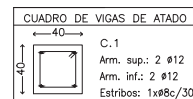
	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: ALZADOS Y CARPINTERÍA	Plano nº: 4
	Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	
	Fecha: JULIO 2013	Firma:	



CUADRO DE CARACTERÍSTICAS SEGUN INSTRUCCIÓN EHE					
HORMIGÓN					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE HORMIGÓN	NIVEL DE CONTROL	Coefficiente parcial de seguridad (Yc)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	Recubrimiento mínimo (mm)
Cimentación	HA-25/B20/15a	ESTADÍSTICO	1,50	16,67	50
Estructura	HA-25/B20/15a	ESTADÍSTICO	1,50	16,67	45
ACERO					
ELEMENTO ESTRUCTURAL	TIPO DE ACERO	NIVEL DE CONTROL	Coefficiente parcial de seguridad (Ys)	Resistencia de cálculo (N/mm ²)	El acero debe estar garantizado por la Marca AENOR.
Toda la obra	B-400-S	NORMAL	1,15	347,83	
EJECUCIÓN					
TIPO DE ACCIÓN	NIVEL DE CONTROL	Coefficientes parciales de seguridad (para E.L.U.)			
		Efecto favorable		Efecto desfavorable	
Permanente	NORMAL	Yg = 1,00		Yg = 1,50	
Permanente de valor no constante	NORMAL	Yg* = 1,00		Yg* = 1,60	
OBSERVACIONES					
LA CIMENTACIÓN ESTUDIADA EN EL PRESENTE PROYECTO NO PODRÁ CONSIDERARSE DEFINITIVA HASTA LA INSPECCIÓN DEL DIRECTOR DE OBRA DEL TERRENO RESULTANTE DE LA EXCAVACIÓN Y SU POSTERIOR APROBACIÓN.					

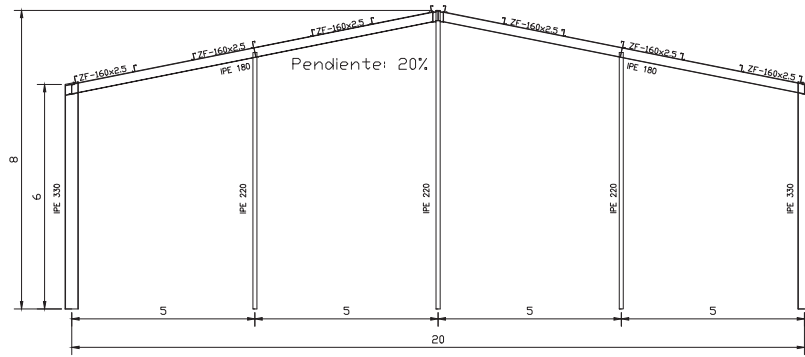
CUADRO DE ELEMENTOS DE CIMENTACIÓN						
Zapatas	Dimensiones (cm)	Canto (cm)	Armado inf. X	Armado sup. Y	Armado sup. X	Armado sup. Y
ZP-1	195x195	85	14#12c/13	14#12c/13	14#12c/13	14#12c/13
ZP-2	430x220	100	11#16c/20	21#16c/20	11#16c/20	21#16c/20
ZP-3	125x250	60	14#12c/18	7#12c/18	14#12c/18	7#12c/18
ZP-4	130x260	60	14#12c/18	7#12c/18	14#12c/18	7#12c/18
ZP-5	100x100	80	14#12c/18	7#12c/18	14#12c/18	7#12c/18

PLACAS DE ANCLAJE		
Placas	Pernos de Placas de Anclaje	Dimensión de Placas de Anclaje
P-1	4#16 mm L=40 cm	300x450x20 (mm)
P-2	4#25 mm L=60 cm	450x800x30 (mm)
P-3	4#10 mm L=30 cm	200x300x15 (mm)

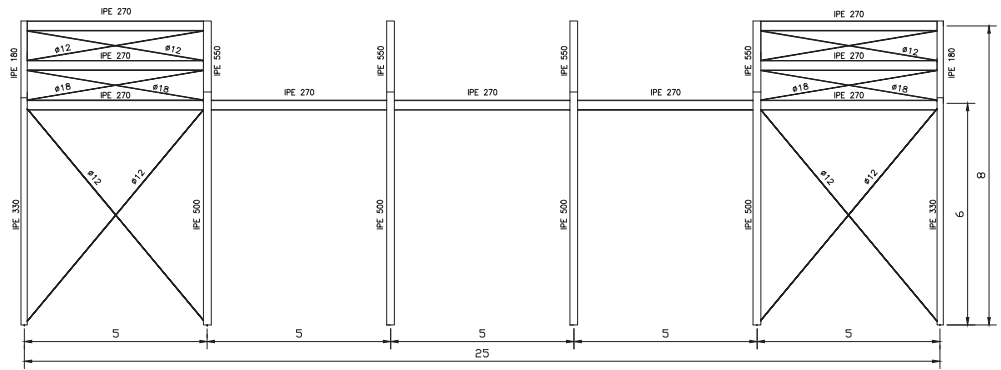


	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)	
	Escala: 1:100	Plano de: CIMENTACIÓN
Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Plano nº: 5
Fecha: JULIO 2013		de: 13
		Firma:

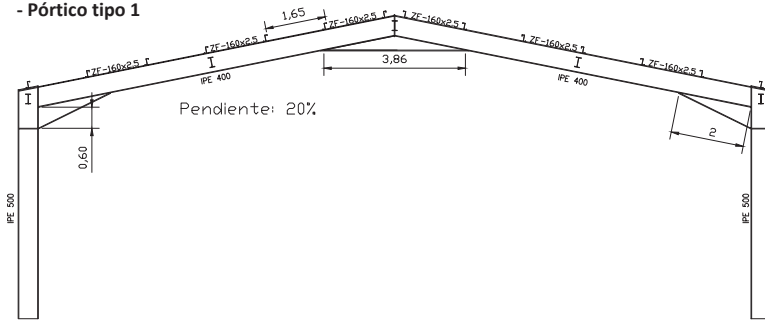
- Pórtico delantero



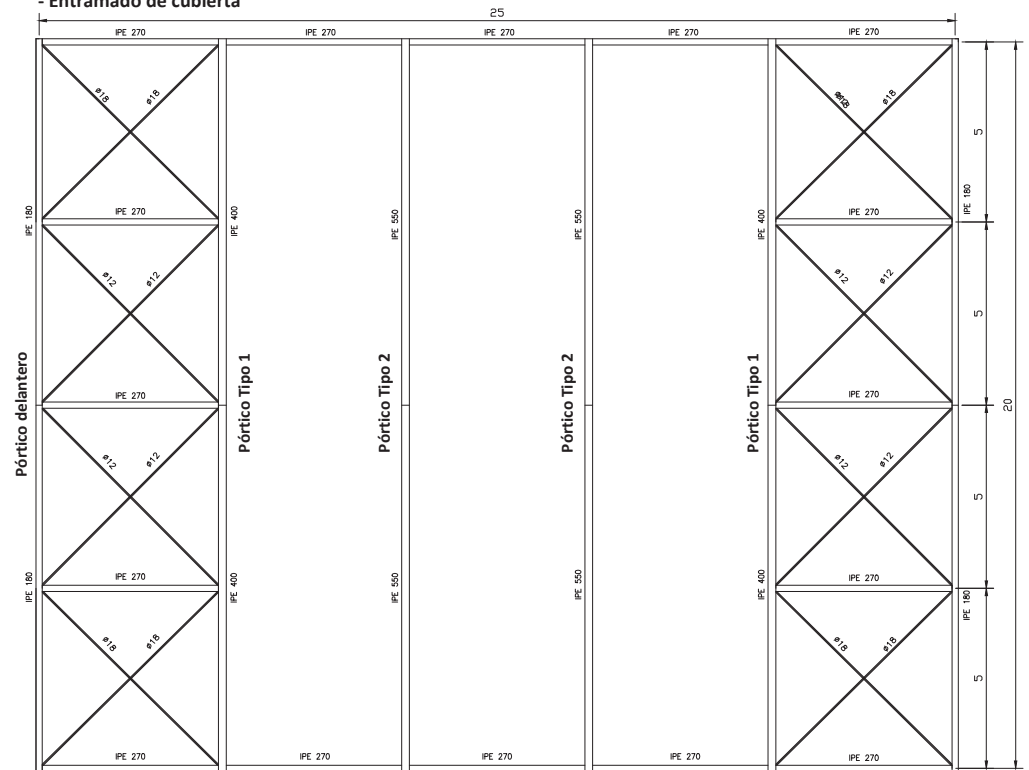
- Entramado lateral



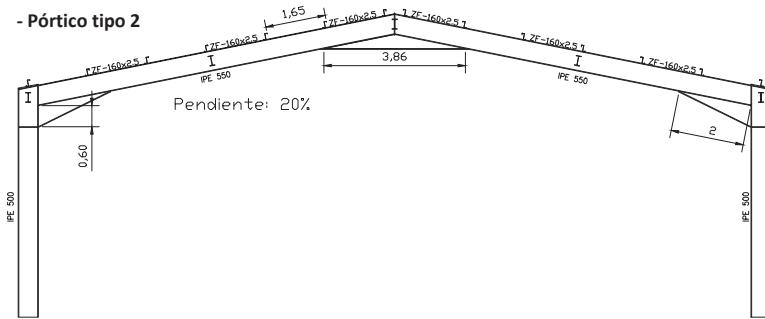
- Pórtico tipo 1



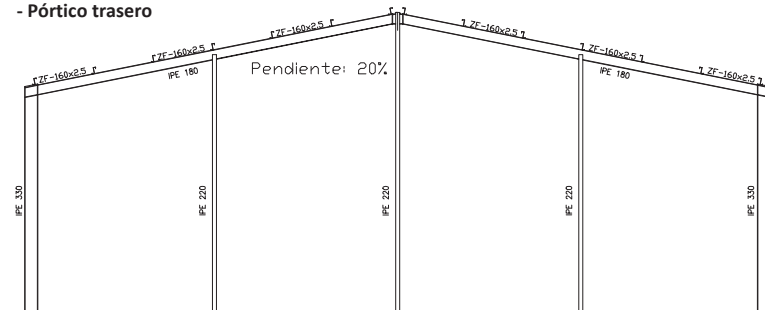
- Entramado de cubierta



- Pórtico tipo 2

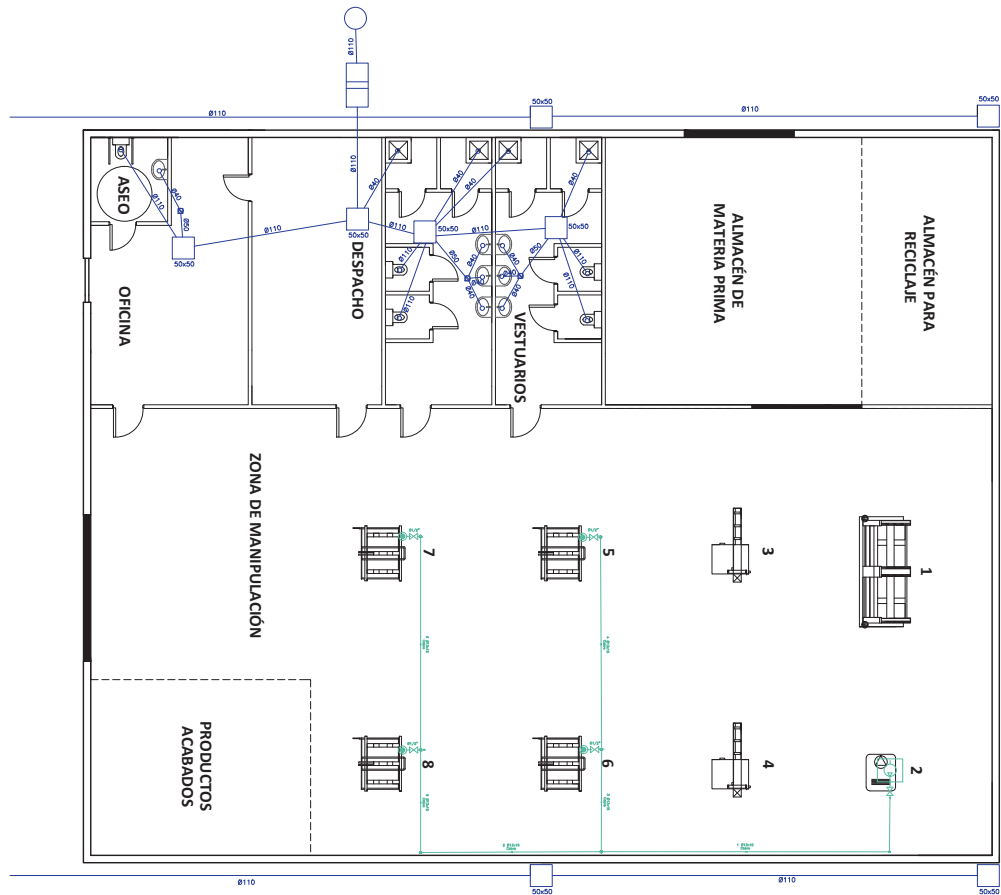


- Pórtico trasero

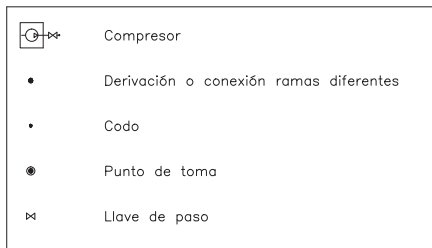


Norma de acero laminado: CTE DB SE-A
Acero laminado: S275

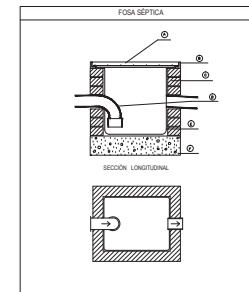
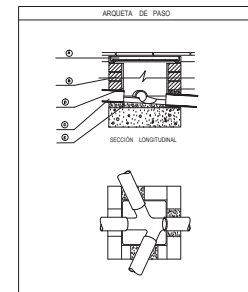
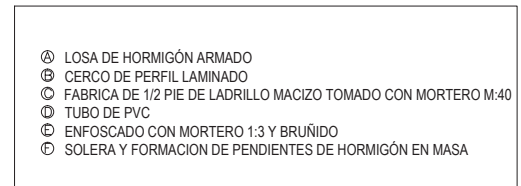
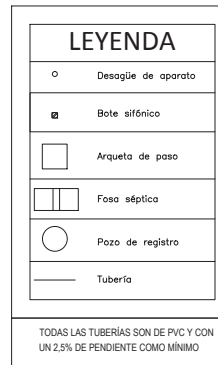
	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: PÓRTICOS Y ENTRAMADOS	Plano n.º: 6
	Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	
	Fecha: JULIO 2013	Firma: de: 13	



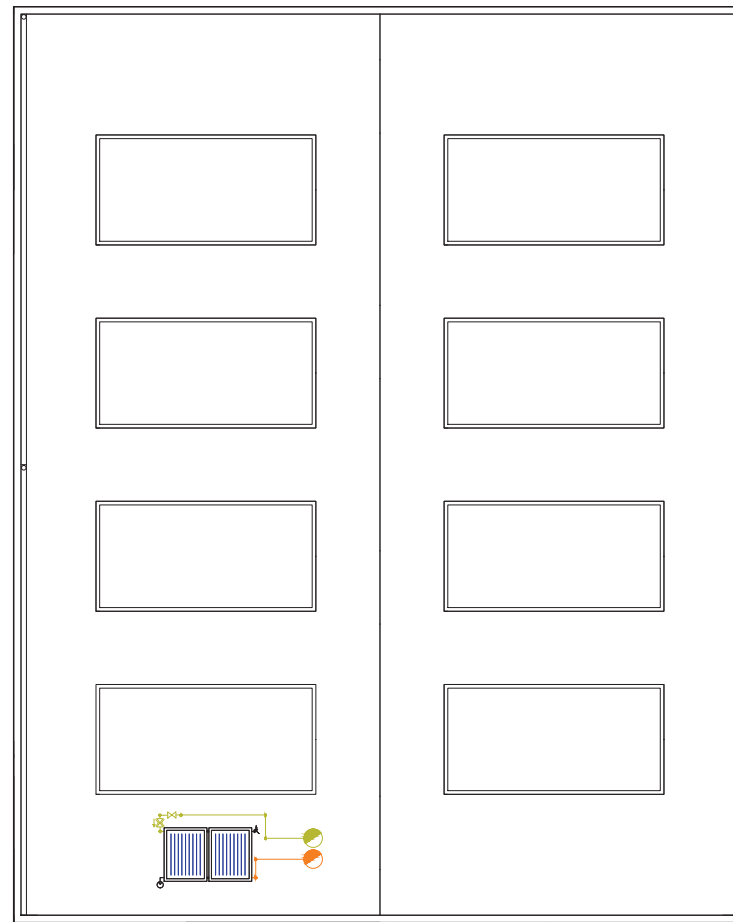
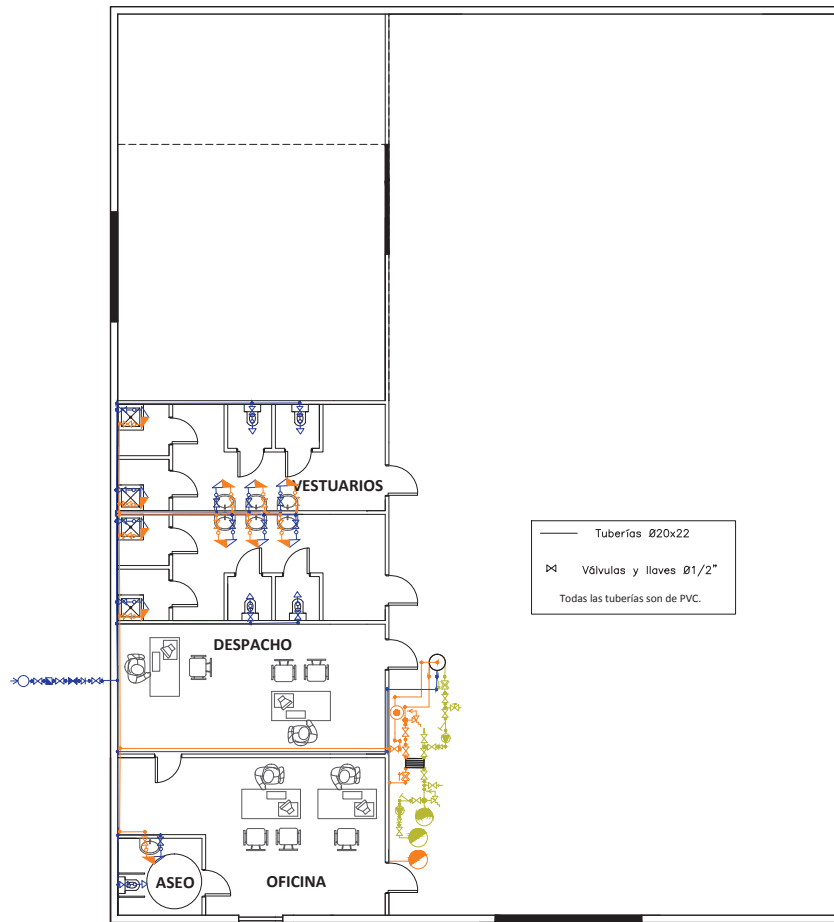
- AIRE COMPRIMIDO



- SANEAMIENTO

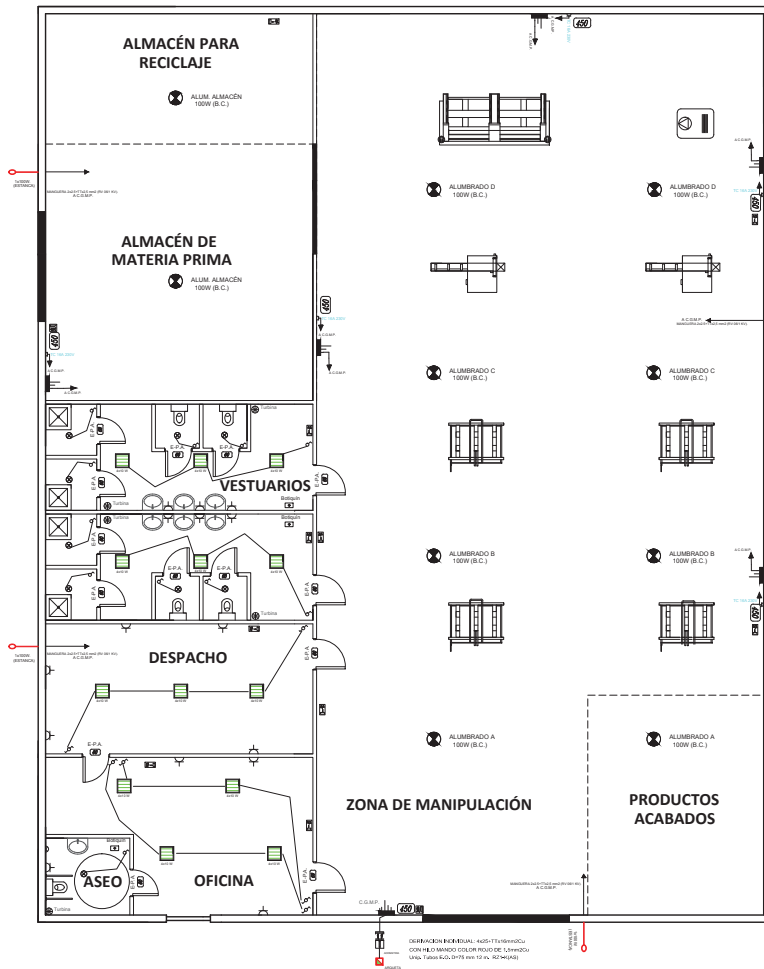


	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: SANEAMIENTO Y AIRE COMPRIMIDO	Plano n°: 7
	Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma:
	Fecha: JULIO 2013		de: 13



LEYENDA					
	Acumulador solar sin intercambiador		Bomba de circulación		Hidromezclador
	Batería de captadores solares		Válvula de corte o seccionamiento		Tubería agua fría
	Depósito de expansión		Válvula de regulación (2 vías)		Tubería agua caliente
	Purgador de aire		Válvula de equilibrado		Nudo de Conexión a Red
	Intercambiador de calor		Válvula de retención o antirretorno		Calentador instantáneo
	Llave de vaciado		Válvula de presión diferencial		Contador
	Llave de llenado		Filtro		Llave de Paso
	Nudo de conexión de plantas		Válvula de seguridad		Grifo de Agua Fría
			Llave de Paso con Grifo de Vaciado		Nudo de Derivación

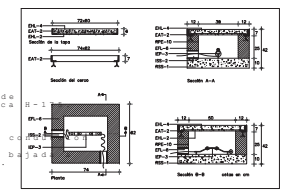
	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)	
	Escala: 1:100	Plano de: SUMINISTRO DE AGUA
Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	
Fecha: JULIO 2013	Firma: 	



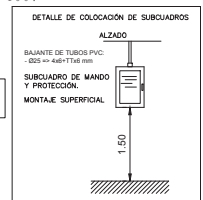
LEYENDA DE ELECTRICIDAD	
● PUNTO DE LUZ	☐ CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
▲ APLIQUE	☐ CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
△ TOMA DE CORRIENTE 10A	☐ CENTRALIZACIÓN CONTADORES
▲ TOMA DE CORRIENTE 16A/220V.	● TURBINA ASEO
⚡ INTERRUPTOR 10A	☐ LUZ DE EMERGENCIA
⚡ CONMUTADOR 10A	☐ CONTADOR
☐ BOTÓN	☐ CONTADOR TRIFÁSICOS
⚡ CIRCUITO PUESTA A TIERRA	☐ CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN EDIFICIO
	⚡ CAJA DE DERIVACIÓN

● PUNTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y/O ENALZACIÓN: 450 Lm
 ● PUNTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y/O SEÑALIZACIÓN: 80 Lm

EEP-2: Perfil de acero laminado L-40x6, soldado a la malla y cerco formado por perfil de acero laminado L 70x7 con patillas de anclaje en cada uno de sus ángulos.
 EEP-4: Muro aparajado de 12 cm de espesor, de ladrillo macizo R-100 Rg/cm², con juntas de mortero M-80 de espesor 1 cm.
 EEP-5: Parrilla formada por varillas de Ø 8 mm, cada 10 cm.
 EHL-4: Losa de hormigón de resistencia característica.
 EEP-3: Ranco de puesta a tierra, al que se solda, en uno de los extremos, el cable de la línea de entrada y en el otro, el cable conductor de la línea de bajada a tierra de la instalación.
 EEP-2: Tubo ligero de fibrocemento de Ø 60 mm.
 EEP-10: Enfoscado con mortero 1/3.
 Eas-1: Solera de hormigón en masa de resistencia característica R100.

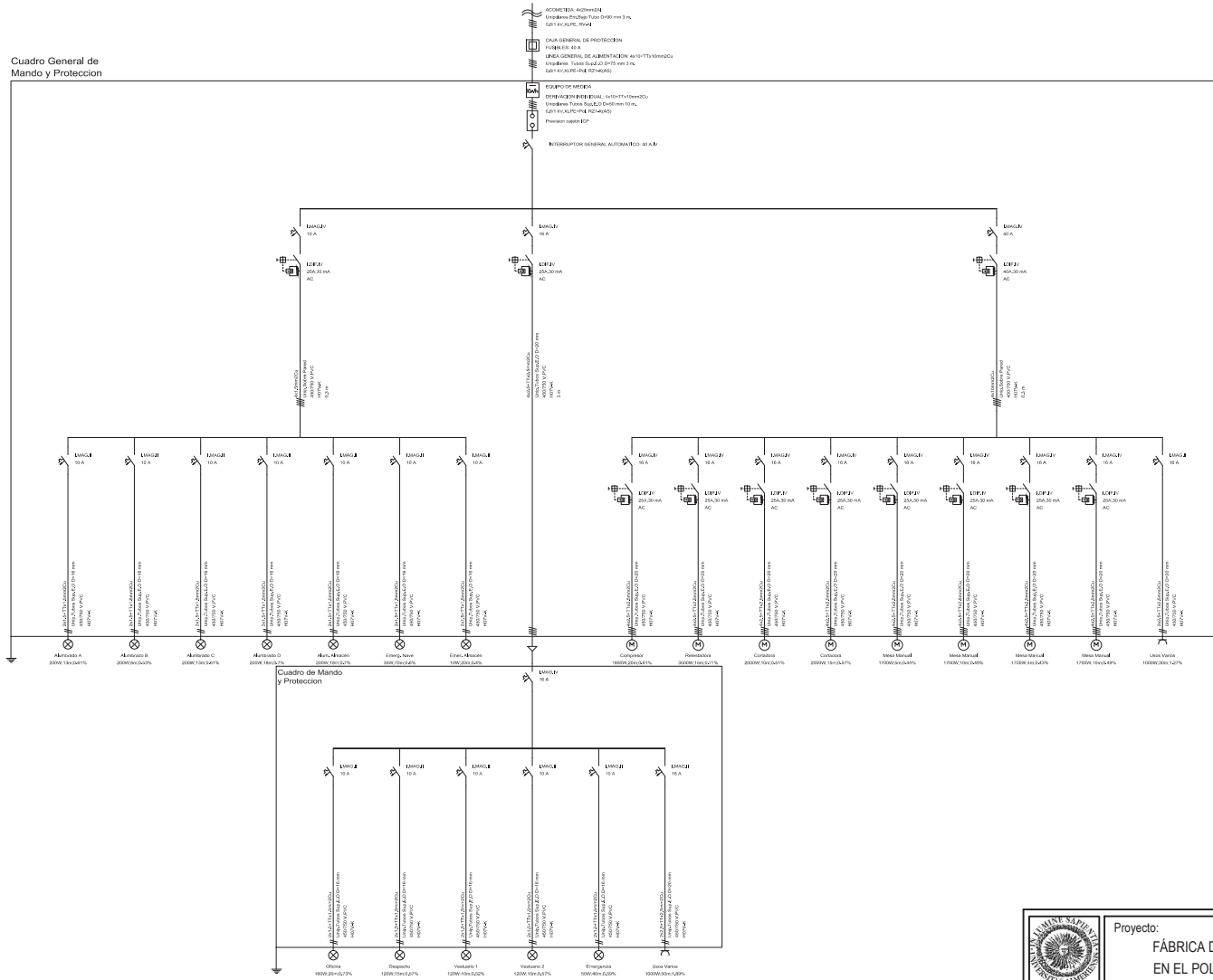



- LUMINARIA DE 100 W DE BAJO CONSUMO.
- ☐ LUMINARIA DE 4 TUBOS FLUORESCENTES DE 10 W DE BAJO CONSUMO.

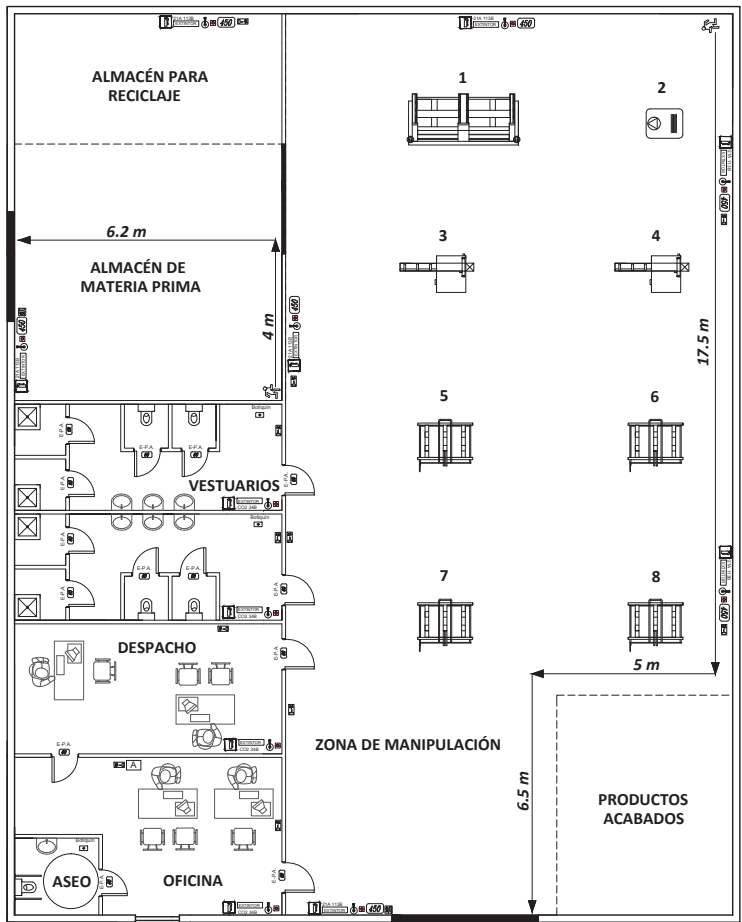


	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: INSTALACIÓN ELÉCTRICA	Plano nº: 10
	Cotas: Metros	de: 13	
	Fecha: JULIO 2013	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma:

Cuadro General de Mando y Protección



	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)	
	Escala: 1:100	Plano de: ESQUEMA UNIFILAR
Cotas: Metros	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	
Fecha: JULIO 2013	Firma: _____	



LEYENDA DE ELECTRODIBUJO

	ROTULO SEÑALIZACIÓN DE SALIDA
	SEÑALIZACIÓN EXTINTOR
	ROTULO SEÑALIZACIÓN DEL RECORRIDO
	LUZ DE EMERGENCIA
	BOTÓN
	PULSADOR INCENDIO ESTANCO
	CENTRAL ALARMA DE INCENDIOS, CON SIRENA

INFORMACIÓN DE EXTINTORES

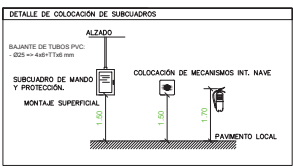
☉ EXTINTOR MANUAL DE 6 kg. DE EFICACIA 21A-13B. PARA SU COLOCACIÓN SE FIJARA AL SOPORTE AL PAVIMENTO VERTICAL, POR UN MÍNIMO DE DOS PUNTOS, MEDIANTE TACOS Y TORNILLOS, DE FORMA QUE UNA VEZ DISPUESTO SOBRE DICHO SOPORTE EL EXTINTOR, LA PARTE SUPERIOR QUEDE COMO MÁXIMO A 1,70 m. DEL PAVIMENTO.

☉ EXTINTOR MANUAL DE 2 kg. DE EFICACIA MB. PARA SU COLOCACIÓN SE FIJARA EL SOPORTE AL PAVIMENTO VERTICAL, POR UN MÍNIMO DE DOS PUNTOS, MEDIANTE TACOS Y TORNILLOS, DE FORMA QUE UNA VEZ DISPUESTO SOBRE DICHO SOPORTE EL EXTINTOR, LA PARTE SUPERIOR QUEDE COMO MÁXIMO A 1,70 m. DEL PAVIMENTO.

INFORMACIÓN DEL ALUMBRADO DE EMERGENCIA

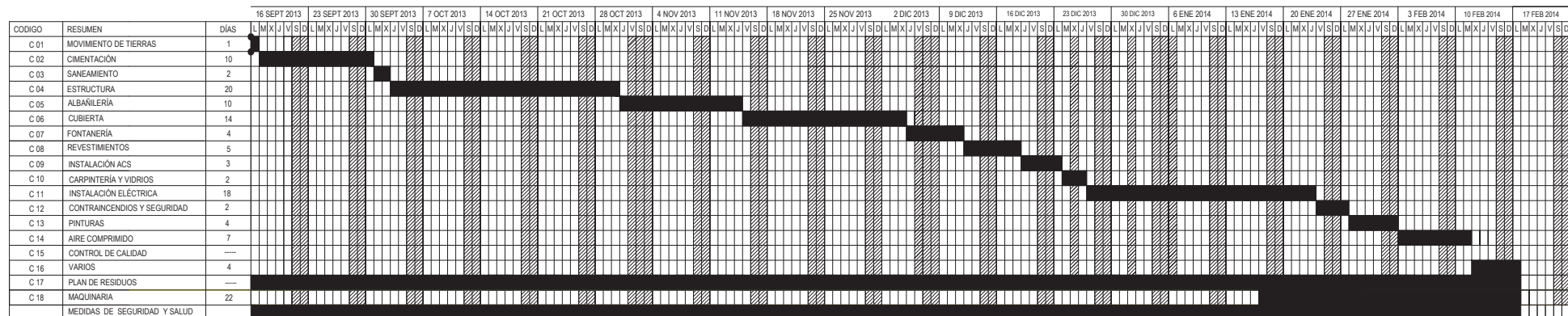
■ PUNTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y/O SEÑALIZACIÓN: 400 Lm.

■ PUNTO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y/O SEÑALIZACIÓN: 60 Lm.



	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLÍGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)		
	Escala: 1:100	Plano de: INCENDIOS	Plano nº: 12
	Cotas: Metros	de: 13	
	Fecha: JULIO 2013	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma:

DIAGRAMA DE GANTT



RESUMEN DE DÍAS FESTIVOS SEGÚN CONVENIO (2013-2014)

FESTIVIDAD:	DÍA
Año Nuevo	1 Enero
Epifanía del Señor	6 Enero
Día de Andalucía	28 Febrero
Jueves Santo	20 Marzo
Viernes Santo	21 Marzo
Día del trabajo	1 Mayo
Virgen de Agosto	15 Agosto
Día del Pilar	12 Octubre
Todos los Santos	1 Noviembre
Día de la Constitución	6 Diciembre
Día de la Inmaculada	8 Diciembre
Navidad	25 Diciembre

NOTA:

- Estos son los días festivos establecidos en el Calendario Laboral de la Construcción para el año 2013-2014 .

- La empresa encargada de la construcción de la obra se responsabiliza del cumplimiento de los plazos marcados según lo espuesto en el Documento N° 3 Pliego de Condiciones.

PLANIFICACIÓN DE LAS CERTIFICACIONES

PAGOS:	CANTIDAD PLANIFICADA (€)
1 OCT 2013	90 000,00
2 NOV 2013	90 000,00
1 DIC 2013	90 000,00
2 ENE 2014	90 000,00
1 FEB 2014	67 679,00

LEYENDA

- DÍA NO LABORAL
- REALIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD

NOTA:

- La relación establecida entre una actividad y su sucesora es de fin-comienzo, realmente esto no es así y hay actividades que se ejecutan simultaneamente, pero se ha decidido establecer este tipo de relación dado que es la que genera un mayor tiempo de ejecución y por tanto nos situamos en el caso más desfavorable. También se ha de tener en cuenta el caracter didáctico del presente documento.

	Proyecto: FÁBRICA DE PALETS Y EMBALAJES DE MADERA SITUADA EN EL POLIGONO INDUSTRIAL "SECTOR 20" (ALMERÍA)	
	Escala: ----- Cotas: Metros	Plano de: PLANIFICACIÓN DE LA OBRA
	Fecha: JULIO 2013	Plano n°: 13 de: 13
	Alumno: Francisco José Salinas Ruiz	Firma:

DOCUMENTO Nº 3
PLIEGO DE CONDICIONES

ÍNDICE

1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS	393
1.1. Disposiciones generales	393
Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego general	393
Artículo 2. Documentos del contrato de obra	393
1.2. Disposiciones facultativas	394
1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas	394
Artículo 3. El promotor	394
Artículo 4. El proyectista	394
Artículo 5. El constructor	394
Artículo 6. El director de obra	396
Artículo 7. Director de ejecución de la obra	397
Artículo 8. El coordinador de seguridad y salud	398
Artículo 9. Entidades y laboratorios de control de calidad	398
1.2.2. Obligaciones y derechos del contratista o constructor	399
Artículo 10. Verificación de los documentos del proyecto	399
Artículo 11. Plan de seguridad y salud	399
Artículo 12. Proyecto de control de calidad	399
Artículo 13. Oficina en la obra	399
Artículo 14. Representación del contratista. Jefe de obra	399
Artículo 15. Presencia del constructor en la obra	400
Artículo 16. Trabajos no estipulados expresamente	400
Artículo 17. Interpretaciones, aclaraciones y modificaciones de los documentos del proyecto	400
Artículo 18. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa	401
Artículo 19. Faltas de personal	401
Artículo 20. Subcontratas	401
1.2.3. Responsabilidad civil de los agentes que intervienen en el proceso de la edificación	401
Artículo 21. Daños materiales	401
Artículo 22. Responsabilidad civil	402
1.2.4. Trabajos, materiales y medios auxiliares	403
Artículo 23. Caminos y accesos	403
Artículo 24. Replanteo	403
Artículo 25. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos	403

Artículo 26. Orden de los trabajos	403
Artículo 27. Facilidades para otros contratistas	403
Artículo 28. Ampliación del proyecto por causas imprevistas	403
Artículo 29. Prorroga por causa de fuerza mayor	404
Artículo 30. Responsabilidad de la dirección facultativa en el retraso de la obra	404
Artículo 31. Condiciones generales de ejecución de los trabajos	404
Artículo 32. Documentación de obras ocultas	404
Artículo 33. Trabajos defectuosos	404
Artículo 34. Vicios ocultos	405
Artículo 35. Materiales y aparatos. Procedencia	405
Artículo 36. Presentación de muestras	405
Artículo 37. Materiales no utilizables	405
Artículo 38. Materiales y aparatos defectuosos	405
Artículo 39. Gastos ocasionados por pruebas y ensayos	406
Artículo 40. Limpieza de las obras	406
Artículo 41. Obras sin prescripciones	406
1.2.5. Recepción de edificios y obras anejas	406
Artículo 42. Acta de recepción	406
Artículo 43. Recepción provisional	407
Artículo 44. Documentación final	407
Artículo 45. Medición definitiva de los trabajos y liquidación provisional de la obra	409
Artículo 46. Plazo de garantía	409
Artículo 47. Conservación de las obras recibidas provisionalmente	409
Artículo 48. Recepción definitiva	409
Artículo 49. Prórroga del plazo de garantía	409
Artículo 50. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida	409
1.3. Disposiciones económicas	410
Artículo 51. Principio general	410
Artículo 52. Fianzas	410
Artículo 53. Ejecución de los trabajos con cargo a la fianza	410
Artículo 54. Devolución de fianzas	410
Artículo 55. Devolución de la fianza en caso de efectuarse recepciones parciales	411
1.3.1. Los precios	411
Artículo 56. Composición de los precios unitarios	411
Artículo 57. Precio de contrata	412

Artículo 58. Precios contradictorios	412
Artículo 59. Reclamación de aumento de precios	412
Artículo 60. Formas tradicionales de medir y aplicar los precios	412
Artículo 61. Revisión de los precios contratados	412
Artículo 62. Acopio de materiales	413
1.3.2. Obras por administración	413
Artículo 63. Administración	413
Artículo 64. Liquidación de obras por administración	414
Artículo 65. Abono al constructor de las cuentas de administración delegada	414
Artículo 66. Normas para la adquisición de los materiales	414
Artículo 67. Rendimiento de los obreros	415
Artículo 68. Responsabilidad del constructor	415
1.3.3. Valoración y abono de los trabajos	415
Artículo 69. Formas de abono de las obras	415
Artículo 70. Relaciones valoradas y certificaciones	416
Artículo 71. Mejoras de obras libremente ejecutadas	416
Artículo 72. Abono de los trabajos presupuestados con partidaalzada	417
Artículo 73. Abono de agotamiento y trabajos especiales no contratados	417
Artículo 74. Pagos	417
Artículo 75. Abono de trabajos ejecutados durante el plazo de garantía	417
1.3.4. Indemnizaciones mutuas	418
Artículo 76. Por retraso del plazo de terminación de las obras	418
Artículo 77. Demora de los pagos por parte del propietario	418
Artículo 78. Mejoras aumentos y/o reducción de obra	418
Artículo 79. Unidades de obra defectuosas, pero aceptables	419
Artículo 80. Seguro de las obras	419
Artículo 81. Conservación de la obra	419
Artículo 82. Pagos de arbitrios	420
2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES	420
2.1. Prescripciones sobre los materiales	420
2.1.1. Condiciones generales	420
Artículo 1. Calidad de los materiales	420
Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales	420
Artículo 3. Materiales no consignados en el proyecto	420
Artículo 4. Condiciones generales de ejecución	421

2.1.2. Condiciones que han de cumplir con los materiales	421
Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros	421
5.1. Áridos	421
5.1.1. Generalidades	421
5.1.2. Limitación de tamaño	421
5.2. Agua para amasado	422
5.3. Aditivos	422
5.4. Cemento	422
Artículo 6. Acero	423
6.1. Acero de alta adherencia para armaduras	423
6.2. Acero laminado	423
Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones	423
7.1. Productos para curado de hormigones	423
7.2. Desencofrantes	423
Artículo 8. Encofrados y cimbras	424
8.1. Productos para curado de hormigones	424
8.2. Desencofrantes	424
Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento	424
9.1. Cal hidráulica	424
9.2. Yeso negro	425
Artículo 10. Materiales de cubierta	425
10.1. Impermeabilizantes	425
10.2. Desencofrantes	425
Artículo 11. Plomo y cinc	425
Artículo 12. Materiales para fábrica	426
12.1. Fabrica de ladrillo y bloque	426
Artículo 13. Materiales para solados y alicatados	426
13.1. Baldosas y losas de terrazo	426
13.2. Rodapiés de terrazo	427
13.3. Azulejos	427
13.4. Baldosas y losas de Mármol	428
13.5. Rodapiés de mármol	428
Artículo 14. Carpintería de taller	428
14.1. Puertas de madera	428
14.2. Cercos	428

Artículo 15. Carpintería metálica	428
15.1. Ventanas y puertas	428
Artículo 16. Pintura	428
16.1. Pintura al temple	428
16.2. Pintura plástica	429
Artículo 17. Colores, aceites, barnices, etc.	429
Artículo 18. Fontanería	429
18.1. Tubería de hierro galvanizado	429
18.2. Tubería de cemento centrifugado	429
18.3. Bajantes	430
Artículo 19. Instalaciones eléctricas	430
19.1. Normas	430
19.2. Conductores de baja tensión	430
19.3. Aparatos de alumbrado interior	430
2.2. Prescripciones en cuanto a la ejecución por unidades de obra y prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado	431
Artículo 20. Movimiento de tierras	431
20.1. Explanación y préstamos	431
20.1.1. Ejecución de las obras	431
20.1.2. Medición y abono	431
20.2. Excavación de cimentación	431
20.2.1. Ejecución de las obras	432
20.2.2. Preparación de cimentaciones	433
20.2.3. Medición y abono	433
Artículo 21. Hormigones	433
21.1. Dosificación de hormigones	433
21.2. Fabricación de hormigones	433
21.3. Mezcla en obra	434
21.4. Transporte de hormigón	434
21.5. Puesta en obra del hormigón	434
21.6. Compactación del hormigón	434
21.7. Curado de hormigón	434
21.8. Juntas en el hormigonado	435
21.9. Terminación de los parámetros vistos	435
21.10. Limitaciones de ejecución	435

21.11. Medición y abono	436
Artículo 22. Morteros	436
22.1. Dosificación de morteros	436
22.2. Fabricación de morteros	436
22.3. Medición y abono	436
Artículo 23. Encofrados	437
23.1. Construcción y montaje	437
23.2. Apeos. Construcción y montaje	437
23.3. Desencofrado del hormigón	438
23.4. Medición y abono	438
Artículo 24. Armaduras	438
24.1. Colocación, recubrimiento y empalme	438
24.2. Medición y abono	438
Artículo 25. Estructuras de acero	439
25.1. Descripción	439
25.2. Condiciones previas	439
25.3. Componentes	439
25.4. Ejecución	439
25.5. Control	441
25.6. Medición	441
25.7. Mantenimiento	441
Artículo 26. Albañilería	441
Artículo 27. Cubiertas	441
27.1. Descripción	441
27.2. Condiciones previas	441
27.3. Componentes	442
27.4. Ejecución	442
Artículo 28. Aislamientos	442
28.1. Descripción	442
28.2. Componentes	442
28.3. Condiciones previas	444
28.4. Ejecución	445
28.5. Control	445
28.6. Medición	446
28.7. Mantenimiento	446

Artículo 29. Solados y alicatados	446
29.1. Solados	446
29.2. Alicatados de azulejos	446
Artículo 30. Carpintería de taller	447
30.1. Condiciones técnicas	447
30.2. Cercos de madera	448
30.3. Tapajuntas	448
Artículo 31. Carpintería metálica	448
Artículo 32. Pintura	448
32.1. Condiciones generales de preparación del soporte	448
32.2. Aplicación de la pintura	449
32.3. Medición y abono	450
Artículo 33. Fontanería y Saneamiento	450
Artículo 34. Instalación eléctrica	450
34.1. Conductores eléctricos	451
34.2. Conductores de protección	451
34.3. Identificación de los conductores	451
34.4. Tubos protectores	451
34.5. Cajas de empalme y derivaciones	452
34.6. Aparatos de mando y maniobra	452
34.7. Aparatos de protección	452
Artículo 35. Precauciones a adoptar	453
Artículo 36. Control de la obra	453
3. ANEXOS	453
ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL	453
ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA	454
ANEXO 3. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO	455
ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO	457

1. PLIEGO DE CLAÚSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. Disposiciones generales

Artículo 1. Naturaleza y objeto del pliego general

El presente pliego general de condiciones tiene carácter supletorio del pliego de condiciones particulares del proyecto. Ambos, como parte del proyecto técnico, tienen por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, 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 las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

Artículo 2. Documentos del contrato de obra

Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

- 1º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
- 2º El pliego de condiciones particulares.
- 3º El presente pliego general de condiciones.
- 4º El resto de la documentación de proyecto (memoria, planos, mediciones y presupuesto).

En las obras que lo requieran, también formarán parte el estudio de seguridad y salud y el proyecto de control de calidad de la edificación.

Deberá incluir las condiciones y delimitación de los campos de actuación de laboratorios y entidades de control de calidad, si la obra lo requiriese.

Las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa de la obras se incorporan al proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

1.2. Disposiciones facultativas

1.2.1. Delimitación general de funciones técnicas

Artículo 3. 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) Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- c) Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.
- d) Designar al coordinador de seguridad y salud para el proyecto y la ejecución de la obra.
- e) Suscribir los seguros previstos en la LOE.
- f) Entregar al adquirente, en su caso, la documentación de obra ejecutada, o cualquier otro documento exigible por las administraciones competentes.

Artículo 4. 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.
- c) Acordar, en su caso, con el promotor la contratación de colaboraciones parciales.

Artículo 5. El constructor

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 en el

proyecto.

b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como constructor.

c) Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra y que por su titulación o experiencia deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.

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) Atender las indicaciones y cumplir las instrucciones del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, y en su caso de la dirección facultativa.

h) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.

i) Firmar el acta de replanteo o de comienzo y el acta de recepción de la obra.

j) 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.

k) Asegurar la idoneidad de todos y cada uno de los materiales y elementos constructivos que se utilicen, comprobando los preparados en obra y rechazando, por iniciativa propia o por prescripción del aparejador o arquitecto técnico, los suministros o prefabricados que no cuenten con las garantías o documentos de idoneidad requeridos por las normas de aplicación.

l) Custodiar los libros de órdenes y seguimiento de la obra, así como los de seguridad y salud y el del control de calidad, éstos si los hubiere, y dar el enterado a las anotaciones que en ellos se practiquen.

m) Facilitar al técnico competente con antelación suficiente, los materiales precisos para el cumplimiento de su cometido.

n) Preparar las certificaciones parciales de obra y la propuesta de liquidación final.

o) Suscribir con el promotor las actas de recepción provisional y definitiva.

p) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

q) Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.

r) 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.

s) Suscribir las garantías por daños materiales ocasionados por vicios y defectos de la construcción previstas en el artículo 19 de la LOE.

Artículo 6. El director de obra

Corresponde al director de obra:

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 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 y consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.

e) Elaborar, a requerimiento del promotor o con su conformidad, 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) Coordinar, junto al técnico proyectista, el programa de desarrollo de la obra y el proyecto de control de calidad de la obra, con sujeción al Código Técnico de la Edificación (CTE) y a las especificaciones del proyecto.

g) Comprobar, junto al técnico competente, los resultados de los análisis e informes realizados por laboratorios y/o entidades de control de calidad.

h) Coordinar la intervención en obra de otros técnicos que, en su caso, concurran a la dirección con función propia en aspectos de su especialidad.

i) Dar conformidad a las certificaciones parciales de obra y la liquidación final.

j) 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.

k) Asesorar al promotor durante el proceso de construcción y especialmente en el acto de la recepción.

l) Preparar con el contratista la documentación gráfica y escrita del proyecto definitivamente ejecutado para entregarlo al promotor.

m) A dicha documentación se adjuntará, al menos, el acta de recepción, 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 y será entregada a los usuarios finales del edificio.

Artículo 7. Director de ejecución de la obra

Corresponde al técnico competente la dirección de la ejecución de la obra, que formando 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) Redactar el documento de estudio y análisis del proyecto para elaborar los programas de organización y de desarrollo de la obra.

c) Planificar, a la vista del proyecto técnico, del contrato y de la normativa técnica de aplicación, el control de calidad y económico de las obras.

d) Redactar, cuando se le requiera, el estudio de los sistemas adecuados a los riesgos del trabajo en la realización de la obra y aprobar el Estudio de seguridad y salud para la aplicación del mismo.

e) Redactar, cuando se le requiera, el proyecto de control de calidad de la edificación, desarrollando lo especificado en el proyecto de ejecución.

f) Efectuar el replanteo de la obra y preparar el acta correspondiente, suscribiéndola en unión del técnico proyectista y del constructor.

g) Comprobar las instalaciones provisionales, medios auxiliares y medidas de seguridad y salud en el trabajo, controlando su correcta ejecución.

h) Realizar o disponer las pruebas y ensayos de materiales, instalaciones y demás unidades de obra según las frecuencias de muestreo programadas en el plan de control, así como efectuar las demás comprobaciones que resulten necesarias para asegurar la calidad constructiva de acuerdo con el proyecto y la normativa técnica aplicable. De los resultados informará puntualmente al constructor, impartiendo, en su caso, las órdenes oportunas; de no resolverse la contingencia adoptará las medidas que corresponda, dando cuenta al ingeniero o técnico proyectista.

i) 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.

j) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.

k) 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.

l) Consignar en el libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.

m) 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.

n) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

Artículo 8. 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 la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad.

b) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra.

c) Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.

d) Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.

e) 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.

Artículo 9. 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.

Los laboratorios de ensayos para el control de calidad de la edificación prestan asistencia técnica, 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

Artículo 10. 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.

Artículo 11. 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.

Artículo 12. 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.

Artículo 13. 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:

- ✓ El proyecto de ejecución completo, incluidos los complementos que en su caso redacte el técnico competente.
- ✓ La licencia de obras.
- ✓ El libro de órdenes y asistencias.
- ✓ El plan de seguridad y salud y su libro de incidencias, si hay para la obra.
- ✓ El proyecto de control de calidad y su libro de registro, si hay para la obra.
- ✓ El reglamento y ordenanza de seguridad y salud en el trabajo.
- ✓ La documentación de los seguros suscritos por el constructor.

Artículo 14. 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 artículo 5.

Cuando la importancia de las obras lo requiera y así se consigne en el pliego de condiciones particulares de índole facultativa, el delegado del contratista será un facultativo de grado superior o grado medio, según los casos.

El pliego de condiciones particulares determinará el personal facultativo o especialista que el constructor se obligue a mantener en la obra como mínimo, y el tiempo de dedicación comprometido.

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.

Artículo 15. 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.

Artículo 16. 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.

En defecto de especificación en el pliego de condiciones particulares, se entenderá que requiere reformado de proyecto con consentimiento expreso de la propiedad, 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%.

Artículo 17. 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.

Artículo 18. Reclamaciones contra las órdenes de la dirección facultativa

Las reclamaciones que el contratista quiera hacer contra las órdenes o instrucciones dimanadas 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.

Artículo 19. 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.

Artículo 20. 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 que intervienen en el proceso de la edificación

Artículo 21. 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.

Artículo 22. 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.

Sin perjuicio de las medidas de intervención administrativas que en cada caso procedan, la responsabilidad del promotor que se establece en la LOE se extenderá a las personas físicas o jurídicas que, a tenor del contrato o de su intervención decisoria en la promoción, actúen como tales promotores bajo la forma de promotor o gestor de cooperativas o de comunidades de propietarios u otras figuras análogas.

Cuando el proyecto haya sido contratado conjuntamente con más de un proyectista, los mismos responderán solidariamente.

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.

Cuando la dirección de obra se contrate de manera conjunta a más de un técnico, los mismos responderán solidariamente sin perjuicio de la distribución que entre ellos corresponda.

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

Artículo 23. 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.

Artículo 24. 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. Dichos trabajos se considerará a cargo del contratista e incluidos en su oferta.

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.

Artículo 25. Inicio de la obra y ritmo de ejecución de los trabajos

El constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el pliego de condiciones particulares, 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.

Artículo 26. Orden de los trabajos

En general, 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.

Artículo 27. 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.

En caso de litigio, ambos contratistas estarán a lo que resuelva la dirección facultativa.

Artículo 28. 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 formula 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.

Artículo 29. Prorroga 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.

Artículo 30. 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.

Artículo 31. 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 artículo 16.

Artículo 32. 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.

Artículo 33. 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.

Artículo 34. 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.

Artículo 35. 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.

Artículo 36. 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.

Artículo 37. 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.

Artículo 38. 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.

Artículo 39. 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.

Artículo 40. 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.

Artículo 41. 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 documentación del proyecto, el constructor se atenderá, en primer término, a las 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 edificios y obras anejas

Artículo 42. 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, cuando así se acuerde por las partes.

La recepción deberá consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar:

a) Las partes que intervienen.

b) La fecha del certificado final de la totalidad de la obra o de la fase completa y terminada de la misma.

c) El coste final de la ejecución material de la obra.

d) 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. Una vez subsanados los mismos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

e) Las garantías que, en su caso, se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

f) Se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra (técnico competente) y el director de la ejecución de la obra (técnico competente) y la documentación justificativa del control de calidad realizado.

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. En todo caso, 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.

Artículo 43. 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.

Artículo 44. 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.

A su vez dicha documentación se divide en:

a) Documentación de seguimiento de obra

Dicha documentación según el CTE se compone de:

- ✓ Libro de órdenes y asistencias, de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.
- ✓ Libro de incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.
- ✓ Proyecto, con sus anejos y modificaciones debidamente autorizadas por el director de la obra.
- ✓ 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

Su contenido, cuya recopilación es responsabilidad del director de ejecución de obra, se compone de:

- ✓ Documentación de control, que debe corresponder a lo establecido en el proyecto, más sus anejos y modificaciones.
- ✓ Documentación, instrucciones de uso y mantenimiento, así como garantías de los materiales y suministros, que debe ser proporcionada por el constructor, siendo conveniente recordárselo fehacientemente.
- ✓ 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

Éste 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 los siguientes documentos:

- ✓ Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la

licencia.

- ✓ Relación de los controles realizados.

Artículo 45. 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).

Artículo 46. Plazo de garantía

El plazo de garantía deberá estipularse en el pliego de condiciones particulares y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a 9 meses (1 año en contratos con las administraciones públicas).

Artículo 47. 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.

Artículo 48. 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.

Artículo 49. 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.

Artículo 50. Recepciones de trabajos cuya contrata haya sido rescindida

En el caso de resolución del contrato, el contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el pliego de condiciones particulares, 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

Artículo 51. Principio general

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación, con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.

La propiedad, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

Artículo 52. 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.

El porcentaje de aplicación para el depósito o la retención se fijará en el pliego de condiciones particulares.

Artículo 53. 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.

Artículo 54. 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

Artículo 55. 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.

1.3.1. Los precios

Artículo 56. 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, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.
- ✓ Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.
- ✓ 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.
- ✓ 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.

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.

Artículo 57. 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.

Artículo 58. Precios contradictorios

Se producirán precios contradictorios sólo cuando la propiedad por medio del técnico competente decida introducir unidades o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.

El contratista estará obligado a efectuar los cambios.

A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el técnico competente y el contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos y en el plazo que determine el pliego de condiciones particulares. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

Artículo 59. 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.

Artículo 60. 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.

Artículo 61. 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.

Artículo 62. 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.

1.3.2. Obras por administración

Artículo 63. 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, expresamente autorizado a estos efectos, 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, o el encargado de su realización, es un mero dependiente del propietario, ya sea como empleado suyo o como autónomo contratado por él, que es quien reúne en sí, por tanto, la doble personalidad de propietario y contratista.

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 peculiares 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, reservándose el propietario la facultad de poder ordenar, bien por sí o por medio del técnico director en su representación, el orden y la marcha de los trabajos, la elección de los materiales y aparatos que en los trabajos han de emplearse y, en suma, todos los elementos que crea preciso para regular la realización de los trabajos convenidos.
- ✓ Por parte del constructor, la obligación de llevar la gestión práctica de los trabajos, aportando sus conocimientos constructivos, los medios auxiliares precisos y, en suma, todo lo que, en armonía con su cometido, 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.

Artículo 64. 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 para los trabajos y el documento adecuado que justifique el depósito o el 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, acompañando a dichas nóminas una relación numérica de los encargados, capataces, jefes de equipo, oficiales y ayudantes de cada oficio, peones especializados y sueltos, listeros, guardas, etc., que hayan trabajado en la obra durante el plazo de tiempo a que correspondan las nóminas que se presentan.

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, ya que su abono es siempre de cuenta del propietario.

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.

Artículo 65. 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.

Artículo 66. 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.

Artículo 67. 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.

Artículo 68. 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 67 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.

1.3.3. Valoración y abono de los trabajos

Artículo 69. 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.

Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.

- 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.

Se abonará al contratista en idénticas condiciones al caso anterior.

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.

Artículo 70. 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.

Artículo 71. 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.

Artículo 72. Abono de los trabajos presupuestados con partidaalzada

Salvo lo preceptuado en el pliego de condiciones particulares de índole económica, vigente en la obra, el abono de los trabajos presupuestados en partidaalzada, 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 partidaalzada, 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 partidaalzada, deducidos de los similares contratados.
- c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partidaalzada 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, que en realidad será de administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el pliego de condiciones particulares en concepto de gastos generales y beneficio industrial del contratista.

Artículo 73. 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, en su caso, se especifique en el pliego de condiciones particulares.

Artículo 74. 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.

Artículo 75. 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.

1.3.4. Indemnizaciones mutuas

Artículo 76. Por retraso del plazo de terminación de las obras

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.

Artículo 77. 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.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

Artículo 78. 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 a menos que el arquitecto director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

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.

Artículo 79. 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.

Artículo 80. 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.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

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.

Artículo 81. 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.

Artículo 82. 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

Artículo 1. Calidad de los materiales

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado, y sea necesario emplear, deberá ser aprobado por la dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. 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.

Artículo 4. 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 con los materiales

Artículo 5. Materiales para hormigones y morteros

5.1. Áridos

5.1.1. 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.

5.1.2. Limitación de tamaño

Cumplirá las condiciones señaladas en la EHE.

5.2. Agua para amasado

Habrà 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, menos de 1 gr/l, según ensayo UNE 7131:58.
- ✓ Ion cloro para hormigón con armaduras, menos de 6 gr/l, según UNE 7178:60.
- ✓ 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.
- ✓ Demàs prescripciones de la EHE.

5.3. 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 aireantes 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.

5.4. 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.

Artículo 6. Acero

6.1. 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.

6.2. 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%.

Artículo 7. Materiales auxiliares de hormigones

7.1. 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.

7.2. Desencofrantes

Se definen como tales a los productos que, aplicados en forma de pintura a los encofrados,

disminuyen la adherencia entre éstos y el hormigón, facilitando la labor de desmoldeo. El empleo de estos productos deberá ser expresamente autorizado, sin cuyo requisito no se podrán utilizar.

Artículo 8. Encofrados y cimbras

8.1. 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.

8.2. Desencofrantes

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.

Artículo 9. Aglomerantes, excluido cemento

9.1. Cal hidráulica

Cumplirá las siguientes condiciones:

- ✓ Peso específico comprendido entre dos enteros y cinco décimas y dos enteros y ocho décimas.
- ✓ Densidad aparente superior a ocho décimas.
- ✓ Pérdida de peso por calcinación al rojo blanco menor del 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 7º día.

9.2. Yeso negro

Deberá cumplir las siguientes condiciones:

- ✓ El contenido en sulfato cálcico semihidratado ($\text{SO}_4\text{Ca}/2\text{H}_2\text{O}$) será como mínimo del 50% en peso.
- ✓ El fraguado no comenzará antes de los 2 min y no terminará después de los 30 min.
- ✓ 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.

Artículo 10. Materiales de cubierta

10.1. Impermeabilizantes

Las láminas impermeabilizantes podrán ser bituminosas, plásticas o de caucho. Las láminas y las imprimaciones deberán llevar una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso por m². Dispondrán de Sello INCE/Marca AENOR y de homologación MICT, o de un sello o certificación de conformidad incluido en el registro del CTE del Ministerio de la Vivienda.

Podrán ser bituminosos, ajustándose a uno de los sistemas aceptados por el DB correspondiente del CTE, cuyas condiciones cumplirá, o, no bituminosos o bituminosos modificados teniendo concedido Documento de Idoneidad Técnica de IETCC, cumpliendo todas sus condiciones.

10.2. Desencofrantes

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.

Artículo 11. 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.

Artículo 12. Materiales para fábrica**12.1. Fabrica 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.

Artículo 13. Materiales para solados y alicatados**13.1. 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 ±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%.

13.2. 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.

13.3. 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 resistentes al desgaste.
- ✓ Carecer de grietas, coqueras, 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.

13.4. Baldosas y losas de Mármol

Los mármoles deben de estar exentos de los defectos generales tales como pelos, grietas, coqueras, bien sean estos defectos debidos a trastornos de la formación de la masa o a la mala explotación de las canteras. Deberán estar perfectamente planos y pulimentados.

Las baldosas serán piezas de 50x50 cm como máximo y 3 cm de espesor. Las tolerancias en sus dimensiones se ajustarán a las expresadas en el párrafo 9.1 para las piezas de terrazo.

13.5. Rodapiés de mármol

Las piezas de rodapié estarán hechas del mismo material que las de solado; tendrán un canto romo y serán de 10 cm de alto. Las exigencias técnicas serán análogas a las del solado de mármol.

Artículo 14. Carpintería de taller

14.1. Puertas de madera

Las puertas de madera que se emplean en la obra deberán tener la aprobación del Ministerio de Industria, la autorización de uso del MOPU o un documento de idoneidad técnica expedido por el IETCC.

14.2. Cercos

Los cercos de los marcos interiores serán de primera calidad, con una escuadría mínima de 7x5 cm.

Artículo 15. Carpintería metálica

15.1. Ventanas y puertas

Los perfiles empleados en la confección de ventanas y puertas metálicas, serán especiales de doble junta y cumplirán todas las prescripciones legales. No se admitirán rebabas ni curvaturas, rechazándose los elementos que adolezcan de algún defecto de fabricación.

Artículo 16. Pintura

16.1. Pintura al temple

Estará compuesta por una cola disuelta en agua y un pigmento mineral finamente disperso con la adición de un antifermo tipo formol para evitar la putrefacción de la cola. Los pigmentos a utilizar podrán ser:

- ✓ Blanco de cinc, que cumplirá la 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.

16.2. Pintura plástica

Está compuesta por un vehículo formado por barniz adquirido y los pigmentos están constituidos de bióxido de titanio y colores resistentes.

Artículo 17. 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

Artículo 18. Fontanería

18.1. Tubería de hierro galvanizado

La designación de pesos, espesores de pared, tolerancias, etc. se ajustarán a las correspondientes normas DIN. Los manguitos de unión serán de hierro maleable galvanizado con junta esmerilada.

18.2. Tubería de cemento centrifugado

Si se utilizan en el saneamiento horizontal, el diámetro mínimo a utilizar será de 20 cm y los cambios de sección se realizarán mediante las arquetas correspondientes.

18.3. 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.

Artículo 19. Instalaciones eléctricas

19.1. 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

19.2. Conductores de baja tensión

Los conductores de los cables serán de cobre desnudo recocado, 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 deben 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 2000 V, de igual forma que en los cables anteriores.

19.3. 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 prescripciones sobre verificaciones en el edificio terminado

Artículo 20. Movimiento de tierras

20.1. 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.

20.1.1. Ejecución de las obras

Una vez terminadas las operaciones de desbroce del terreno, se iniciarán las obras de excavación, ajustándose a las alineaciones, pendientes, dimensiones y demás información contenida en los planos.

La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones, que no se hubiera extraído en el desbroce, se aceptará para su utilización posterior en protección de superficies erosionables.

En cualquier caso, la tierra vegetal extraída se mantendrá separada del resto de los productos excavados.

En cualquier caso no se desechará ningún material excavado sin previa autorización. Durante las diversas etapas de la construcción de la explanación, las obras se mantendrán en perfectas condiciones de drenaje.

El material excavado no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga de los rellenos contiguos.

Las operaciones de desbroce y limpieza se efectuarán 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 realizará produciendo las menores molestias posibles a las zonas habitadas próximas al terreno desbrozado.

20.1.2. 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.

20.2. 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.

20.2.1. Ejecución de las obras

El contratista de las obras notificará con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que se puedan efectuar las mediciones necesarias sobre 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.

20.2.2. Preparación de cimentaciones

La excavación de cimientos se profundizará hasta el límite indicado en el proyecto. Las corrientes o aguas pluviales o subterráneas que pudieran presentarse, se cegarán o desviarán en la forma y empleando los medios convenientes.

Antes de proceder al vertido del hormigón y la colocación de las armaduras de cimentación, se dispondrá de una capa de hormigón 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.

20.2.3. 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.

Artículo 21. Hormigones

21.1. Dosificación de hormigones

Corresponde al contratista efectuar el estudio granulométrico de los áridos, dosificación de agua y consistencia del hormigón de acuerdo con los medios y puesta en obra que emplee en cada caso, y siempre cumpliendo lo prescrito en la EHE.

21.2. 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.

En la hormigonera deberá colocarse una placa en la que se haga constar la capacidad y la velocidad en revoluciones por minuto recomendadas por el fabricante, las cuales nunca deberán sobrepasarse.

Antes de introducir el cemento y los áridos en el mezclador, 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.

21.3. Mezcla en obra

La ejecución de la mezcla en obra se hará de la misma forma que la señalada para la mezcla en central.

21.4. Transporte de hormigón

El transporte desde la hormigonera se realizará tan rápidamente como sea posible.

En ningún caso se tolerará la colocación en obra de hormigones que acusen un principio de fraguado o presenten cualquier otra alteración.

Cuando la fabricación de la mezcla se haya realizado en una instalación central, su transporte a obra deberá realizarse empleando camiones provistos de agitadores.

21.5. 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.

21.6. Compactación del hormigón

La compactación de hormigones deberá realizarse por vibración. Los vibradores se aplicarán siempre de modo que su efecto se extienda a toda la masa, sin que se produzcan segregaciones. Si se emplean vibradores internos, deberán sumergirse longitudinalmente en la tongada subyacente y retirarse también longitudinalmente sin desplazarlos transversalmente mientras estén sumergidos en el hormigón. La aguja se introducirá y retirará lentamente, y a velocidad constante, recomendándose a este efecto que no se superen los $10 \text{ cm} \cdot \text{s}^{-1}$, 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.

21.7. 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.

21.8. Juntas en el hormigonado

Las juntas podrán ser de hormigonado, contracción o dilatación, debiendo cumplir lo especificado en los planos.

Se cuidará que las juntas creadas por las interrupciones en el hormigonado queden normales a la dirección de los máximos esfuerzos de compresión, o donde sus efectos sean menos perjudiciales.

Cuando sean de temer los efectos debidos a la retracción, se dejarán juntas abiertas durante algún tiempo, para que las masas contiguas puedan deformarse libremente. El ancho de tales juntas deberá ser el necesario para que, en su día, puedan hormigonarse correctamente.

Al reanudar los trabajos se limpiará la junta de toda suciedad, lechada o árido que haya quedado suelto, y se humedecerá su superficie sin exceso de agua, aplicando en toda su superficie lechada de cemento antes de verter el nuevo hormigón. Se procurará alejar las juntas de hormigonado de las zonas en que la armadura esté sometida a fuertes tracciones.

21.9. 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.

21.10. Limitaciones de ejecución

El hormigonado se suspenderá, como norma general, en caso de lluvias, adoptándose las medidas necesarias para impedir la entrada de la lluvia a las masas de hormigón fresco o lavado de superficies. Si esto llegara a ocurrir, se habrá de picar la superficie lavada, regarla y continuar el hormigonado después de aplicar lechada de cemento.

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 0º 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.

21.11. 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.

Artículo 22. Morteros

22.1. 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.

22.2. Fabricación de morteros

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una pasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

22.3. Medición y abono

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las

que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por m³, obteniéndose su precio del cuadro de precios, si lo hay, u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 23. Encofrados

23.1. Construcción y montaje

Tanto las uniones como las piezas que constituyen los encofrados, deberán poseer la resistencia y la rigidez necesarias para que con la marcha prevista de hormigonado, y especialmente bajo los efectos dinámicos producidos por el sistema de compactación exigido o adoptado, no se originen esfuerzos anormales en el hormigón, ni durante su puesta en obra, ni durante su periodo de endurecimiento, así como tampoco movimientos locales en los encofrados superiores a los 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 tablonos/durmientes.

Si la altura es excesiva para los puntales, se realizarán planos intermedios con tablonos colocados perpendicularmente a estos; las líneas de puntales inferiores irán arriostrados.

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.

23.2. 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).

23.3. 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.

23.4. 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.

Artículo 24. Armaduras

24.1. Colocación, recubrimiento y empalme

Todas estas operaciones se efectuarán de acuerdo con la EHE.

24.2. Medición y abono

De las armaduras de acero empleadas en el hormigón armado se abonarán los kg realmente empleados, deducidos de los planos de ejecución, por medición de su longitud, añadiendo la longitud de los solapes de empalme, medida en obra y aplicando los pesos unitarios correspondientes a los distintos diámetros empleados.

En ningún caso se abonará con solapes un peso mayor del 5% del peso del redondo resultante de la medición efectuada en el plano sin solapes.

El precio comprenderá a la adquisición, los transportes de cualquier clase hasta el punto de empleo, el pesaje, la limpieza de armaduras, si es necesario, el doblado de las mismas, el izado, sustentación y colocación en obra, incluido el alambre para ataduras y separadores, la pérdida por recortes y todas cuantas operaciones y medios auxiliares sean necesarios.

Artículo 25. Estructuras de acero

25.1. Descripción

Sistema estructural realizado con elementos de acero laminado.

25.2. 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.

25.3. Componentes

- ✓ Perfiles de acero laminado.
- ✓ Perfiles conformados.
- ✓ Chapas y pletinas.
- ✓ Tornillos calibrados.
- ✓ Tornillos de alta resistencia.
- ✓ Tornillos ordinarios.
- ✓ Roblones

25.4. 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.

Uniones mediante tornillos de alta resistencia:

- ✓ Se colocará una arandela, con bisel cónico, bajo la cabeza y bajo la tuerca.
- ✓ 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.

Uniones mediante soldadura: Se admiten los siguientes procedimientos:

- ✓ Soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo revestido.
- ✓ 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.

25.5. 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.

25.6. 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.

25.7. 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.

Artículo 26. 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.

Artículo 27. Cubiertas

27.1. 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.

27.2. 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.

27.3. 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.

La cubierta completa esta formada por tipo sándwich de doble chapa de acero de 0,5 mm de espesor, lacado exterior y galvanizado interior, con relleno intermedio de espuma de poliuretano.

27.4. 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.

Artículo 28. Aislamientos

28.1. 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.

28.2. Componentes

Aislantes de corcho natural aglomerado. Hay de varios tipos, según su uso:

- ✓ Acústico.
- ✓ Térmico.
- ✓ Antivibratorio.

Aislantes de fibra de vidrio. Se clasifican por su rigidez y acabado:

Fieltros ligeros:

- ✓ Normal, sin recubrimiento.
- ✓ Hidrofugado.
- ✓ Con papel Kraft.
- ✓ Con papel Kraft-aluminio.
- ✓ Con papel alquitranado.
- ✓ Con velo de fibra de vidrio.
- ✓ Mantas o fieltros consistentes:
 - ✓ Con papel Kraft.
 - ✓ Con papel Kraft-aluminio.
 - ✓ Con velo de fibra de vidrio.
- ✓ Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.
- ✓ Con un complejo de aluminio/malla de fibra de vidrio/PVC.

Paneles semirrígidos:

- ✓ Normal, sin recubrimiento.
- ✓ Hidrofugado, sin recubrimiento.
- ✓ Hidrofugado, con recubrimiento de papel Kraft pegado con polietileno.
- ✓ Hidrofugado, con velo de fibra de vidrio.

Paneles rígidos:

- ✓ Normal, sin recubrimiento.
- ✓ Con un complejo de papel Kraft/aluminio pegado con polietileno fundido.
- ✓ Con una película de PVC blanco pegada con cola ignífuga.
- ✓ Con un complejo de oxiasfalto y papel.
- ✓ De alta densidad, pegado con cola ignífuga a una placa de cartón-yeso.

Aislantes de lana mineral. Se clasifican en:

Fieltros:

- ✓ Con papel Kraft.
- ✓ Con barrera de vapor Kraft/aluminio.
- ✓ Con lámina de aluminio.

Paneles semirrígidos:

- ✓ Con lámina de aluminio.
- ✓ Con velo natural negro.

Paneles rígidos:

- ✓ Normal, sin recubrimiento.
- ✓ Autoportante, revestido con velo mineral.
- ✓ Revestido con betún soldable.

Aislantes de fibras minerales. Se clasifican en:

- ✓ Termoacústicos.
- ✓ Acústicos.

Aislantes de poliestireno. Pueden ser:

Poliestireno expandido:

- ✓ Normales, tipos I al VI.
- ✓ Autoextinguibles o ignífugos, con clasificación M1 ante el fuego.
- ✓ Poliestireno extruido.

Aislantes de polietileno. Pueden ser:

- ✓ Láminas normales de polietileno expandido.
- ✓ Láminas de polietileno expandido autoextinguibles o ignífugas.

Aislantes de poliuretano. Pueden ser:

- ✓ Espuma de poliuretano para proyección "in situ".
- ✓ Planchas de espuma de poliuretano.

Aislantes de vidrio celular.

Elementos auxiliares:

- ✓ Cola bituminosa, compuesta por una emulsión iónica de betún-caucho de gran adherencia, para la fijación del panel de corcho, en aislamiento de cubiertas inclinadas o planas, fachadas y puentes térmicos.
- ✓ Adhesivo sintético, a base de dispersión de copolímeros sintéticos, apto para la fijación del panel de corcho en suelos y paredes.
- ✓ Adhesivos adecuados para la fijación del aislamiento, con garantía del fabricante de que no contengan sustancias que dañen la composición o estructura del aislante de poliestireno, en aislamiento de techos y de cerramientos por el exterior.
- ✓ Mortero de yeso negro, para macizar las placas de vidrio celular, en puentes térmicos, paramentos interiores y exteriores, y techos.
- ✓ Malla metálica o de fibra de vidrio, para el agarre del revestimiento final en aislamiento de paramentos exteriores con placas de vidrio celular.
- ✓ Grava nivelada y compactada, como soporte del poliestireno en aislamiento sobre el terreno.
- ✓ Lámina geotextil de protección, colocada sobre el aislamiento en cubiertas invertidas.
- ✓ Anclajes mecánicos metálicos, para sujetar el aislamiento de paramentos por el exterior.
- ✓ Accesorios metálicos o de PVC, como abrazaderas de correa o grapas-clip, para sujeción de placas en falsos techos.

28.3. 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.

28.4. 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.

28.5. 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.

28.6. 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.

28.7. 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.

Artículo 29. Solados y alicatados

29.1. 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.

29.2. 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.

Artículo 30. 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.

30.1. 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 cantear y permitirá un ajuste de 20 mm. Las hojas sin cantear 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.

30.2. 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.

30.3. Tapajuntas

- ✓ Las dimensiones mínimas de los tapajuntas de madera serán de 10x40 mm.

Artículo 31. 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.

Artículo 32. Pintura

32.1. Condiciones generales de preparación del soporte

La superficie que se va a pintar debe estar seca, desengrasada, sin óxido ni polvo, para lo cual se empleará cepillos, sopletes de arena, ácidos y alices cuando sean metales.

Los poros, grietas, desconchados, etc., se llenarán con másticos o empastes para dejar las superficies lisas y uniformes. Se harán con un pigmento mineral y aceite de linaza o barniz y un cuerpo de relleno para las maderas. En los paneles se empleará yeso amasado con agua de cola, y sobre los

metales se utilizarán empastes compuestos de 60-70% de pigmento (albayalde), 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 28º C ni menor de 6º 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.

32.2. Aplicación de la pintura

Las pinturas se podrán dar con pinceles y brocha, con aerógrafo, con pistola, (pulverizando con aire comprimido) o con rodillos.

Las brochas y pinceles serán de pelo de diversos animales, siendo los 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.
- ✓ *Madera:* Se procederá a una limpieza general del soporte seguida de un lijado fino de la madera.

A continuación se dará una mano de fondo con barniz diluido mezclado con productos de conservación de la madera si se requiere, aplicado de forma que queden impregnados los poros.

Pasado el tiempo de secado de la mano de fondo, se realizará un lijado fino del soporte, aplicándose a continuación el barniz, con un tiempo de secado entre ambas manos y un rendimiento no menor de los especificados por el fabricante.

- ✓ *Metales:* Se realizará un raspado 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.

32.3. 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.

Artículo 33. 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.

Artículo 34. 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.

34.1. 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.

34.2. 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.

34.3. 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.

34.4. 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.

34.5. 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.

34.6. 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 65º 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.

34.7. 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 ºC. 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.

Artículo 35. Precauciones a adoptar

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo. Además el presente Proyecto es acompañado de su respectivo Estudio de Seguridad y Salud.

Artículo 36. Control de la obra

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la dirección facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la EHE. El control de la obra será el indicado en los planos de proyecto.

3. ANEXOS

ANEXO 1. EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

1.1. Características generales

Ver cuadro en planos de estructura.

1.2. Ensayos de control exigibles al hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

1.3. Ensayos de control exigibles al acero

Ver cuadro en planos de estructura.

1.4. Ensayos de control exigibles a los componentes del hormigón

Ver cuadro en planos de estructura.

1.5. Cemento

Antes de comenzar el hormigonado o si varían las condiciones de suministro: Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el RC-03.

Durante la marcha de la obra: Cuando el cemento esté en posesión de un sello o marca de conformidad oficialmente homologado no se realizarán ensayos.

Cuando el cemento carezca de sello o marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada 3 meses de obra; como mínimo 3 veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el director de obra, se comprobará al menos: perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

1.6. Agua de amasado

Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el director de obra se realizarán los ensayos del artículo correspondiente de la EHE.

1.7. Áridos

Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el director de obra se realizarán los ensayos de identificación mencionados en los artículos correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas de la EHE.

ANEXO 2. DB-HE AHORRO DE ENERGÍA

2.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales aislantes

Serán como mínimo las especificadas en el cálculo del coeficiente de transmisión térmica de calor. A tal efecto, y en cumplimiento del artículo 4.1 del DB-HE-1 del CTE, el fabricante garantizará los valores de las características higrotérmicas, que a continuación se señalan:

- ✓ Conductividad térmica: definida con el procedimiento o método de ensayo que en cada caso establezca la norma UNE correspondiente.
- ✓ Densidad aparente: se indicará la densidad aparente de cada uno de los tipos de productos fabricados.
- ✓ Permeabilidad al vapor de agua: deberá indicarse para cada tipo, con indicación del método de ensayo para cada tipo de material establezca la norma UNE correspondiente.
- ✓ Absorción de agua por volumen: para cada uno de los tipos de productos fabricados.
- ✓ Otras propiedades: en cada caso concreto según criterio de la dirección facultativa, en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material aislante, podrá además exigirse:
- ✓ Resistencia a la compresión.
- ✓ Resistencia a la flexión.
- ✓ Envejecimiento ante la humedad, el calor y las radiaciones.
- ✓ Deformación bajo carga (módulo de elasticidad).
- ✓ Comportamiento frente a parásitos.
- ✓ Comportamiento frente a agentes químicos.
- ✓ Comportamiento frente al fuego.

2.2. Control, recepción y ensayos de materiales aislantes

En cumplimiento del artículo 4.3 del DB-HE 1 del CTE, deberán cumplirse las siguientes condiciones:

- ✓ El suministro de los productos será objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustado a las condiciones particulares que figuran en el presente proyecto.
- ✓ El fabricante garantizará las características mínimas exigibles a los materiales, para lo cual, realizará los ensayos y controles que aseguran el autocontrol de su producción.
- ✓ Todos los materiales aislantes a emplear vendrán avalados por sello o marca de calidad, por lo que podrá realizarse su recepción, sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

2.3. Ejecución

Deberá realizarse conforme a las especificaciones de los detalles constructivos, contenidos en los planos del presente proyecto complementados con las instrucciones que la dirección facultativa dicte durante la ejecución de las obras.

2.3. Obligaciones del constructor

El constructor realizará y comprobará los pedidos de los materiales aislantes de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto.

2.4. Obligaciones de la dirección facultativa

La dirección facultativa de las obras, comprobará que los materiales recibidos reúnen las características exigibles, así como que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con las especificaciones del presente proyecto, en cumplimiento de los artículos 4.3 y 5.2 del DB-HE 1 del CTE.

ANEXO 3. DB-HR. PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

3.1. Características básicas exigibles a los materiales

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción, f , para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción, m , del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

3.2. Características básicas exigibles a las soluciones constructivas

Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto: se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 12 del DB-HR.

3.3. Presentación, medidas y tolerancias

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Así mismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

3.4. Garantía de las características

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

3.5. Control, recepción y ensayo de los materiales

3.5.1. Suministro de los materiales

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

3.5.2. Materiales con sello o marca de calidad

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

3.5.3. Composición de las unidades de inspección

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

3.5.4. Toma de muestras

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la norma de ensayo correspondiente.

3.5.5. Normas de ensayo

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Así mismo se emplearán en su caso las normas UNE que la comisión técnica de aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

3.6. Laboratorios de ensayos

Los ensayos citados, de acuerdo con las normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el ministerio correspondiente.

ANEXO 4. DB-SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

4.1. Condiciones técnicas exigibles a los materiales

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo, por el que se aprueba la clasificación de los productos de construcción y de los elementos constructivos en función de sus propiedades de reacción y de resistencia frente al fuego.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, en el caso de no figurar incluidos en el capítulo 1.2 del Real Decreto 312/2005, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando en un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

4.2. Condiciones técnicas exigibles a los elementos constructivos

La resistencia ante el fuego de los elementos y productos de la construcción queda fijado por un tiempo, t , durante el cual dicho elemento es capaz de mantener las características de resistencia al fuego, estas características vienen definidas por la siguiente clasificación: capacidad portante (R), integridad (E), aislamiento (I), radiación (W), acción mecánica (M), cierre automático (C), estanqueidad al paso de humos (S), continuidad de la alimentación eléctrica o de la transmisión de señal (P ó HP), resistencia a la combustión de hollines (G), capacidad de protección contra incendios (K), duración de la estabilidad a temperatura constante (D), duración de la estabilidad considerando la curva normalizada tiempo-temperatura (DH), funcionalidad de los extractores mecánicos de humo y calor (F), funcionalidad de los extractores pasivos de humo y calor (B).

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante

los ensayos descritos en las normas UNE que figuran en las tablas del Anexo III del Real Decreto 312/2005.

En el anejo C del DB-SI del CTE se establecen los métodos simplificados que permiten determinar la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo D del DB-SI del CTE se establece un método simplificado para determinar la resistencia de los elementos de acero ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo E del DB-SI del CTE se establece un método simplificado de cálculo que permite determinar la resistencia al fuego de los elementos estructurales de madera ante la acción representada por una curva normalizada tiempo-temperatura.

En el anejo F del DB-SI del CTE se encuentran tabuladas las resistencias al fuego de elementos de fábrica de ladrillo cerámico o silicocalcáreo y de los bloques de hormigón, ante la exposición térmica, según la curva normalizada tiempo-temperatura.

Los elementos constructivos se califican mediante la expresión de su condición de resistentes al fuego (RF), así como de su tiempo, t, en minutos, durante el cual mantiene dicha condición.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la administración del estado.

4.3. Instalaciones

4.3.1. Instalaciones propias del edificio

Las instalaciones del edificio deberán cumplir con lo establecido en el artículo 3 del DB-SI 1 Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios.

4.3.2. Instalaciones de protección contra incendios. Extintores móviles

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el Reglamento de Aparatos a Presión así como a las siguientes normas: UNE 23-110/75, UNE 23-110/80 y UNE 23-110/82.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- ✓ Extintores de agua.
- ✓ Extintores de espuma.
- ✓ Extintores de polvo.
- ✓ Extintores de anhídrido carbonizo (CO₂).
- ✓ Extintores de hidrocarburos halogenados.

- ✓ Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas: UNE 23-601/79, UNE 23-602/81 y UNE 23-607/82.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la norma UNE 23-010/76.

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- ✓ Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- ✓ Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la norma UNE 23-033-81.
- ✓ Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.
- ✓ Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.4. Condiciones de mantenimiento y uso

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI 4 Detección, control y extinción del incendio, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios.

Almería, Julio de 2013
El Alumno

Fdo.: Francisco José Salinas Ruiz

DOCUMENTO Nº 4

MEDICIONES

ÍNDICE

CAPÍTULO 01: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	462
CAPÍTULO 02: CIMENTACIÓN	463
CAPÍTULO 03: SANEAMIENTO	464
CAPÍTULO 04: ESTRUCTURA METÁLICA	465
CAPÍTULO 05: FONTANERÍA	466
CAPÍTULO 06: ALBAÑILERÍA	468
CAPÍTULO 07: CUBIERTAS	469
CAPÍTULO 08: REVESTIMIENTOS	470
CAPÍTULO 09: SOLERÍA	471
CAPÍTULO 10: ELECTRICIDAD	472
CAPÍTULO 11: VIDRIOS	475
CAPÍTULO 12: PINTURA	476
CAPÍTULO 13: CARPINTERÍA	477
CAPÍTULO 14: AIRE COMPRIMIDO	478
CAPÍTULO 15: PROTECCIÓN INCENDIOS	479
CAPÍTULO 16: MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS	480
CAPÍTULO 17: PLACAS SOLARES	481
CAPÍTULO 18: CONTROL DE CALIDAD	482
CAPÍTULO 19: PLAN DE RESIDUOS	483
CAPÍTULO 20: VARÍOS	484

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.							
E29SVX030	UD	EST.GEOTÉCNICO SOLAR 945 m2					
Estudio geotécnico de solar de 945 m ² , consistente en un sondeo a rotación con testificación continua, realizando un total de 3 ensayos normativos tipo SPT, asimismo se ha obtenido un muestra alterada de categoría C según del CTE-DB-SE-C, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe.							
		1				1,00	
							1,000
E02AM010	m ²	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA					
De desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de unos 10 cm de espesor y con p.p. de costes indirectos.							
							945,000
02TMM00002	m ³	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS					
Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.							
							450,160
E02EW040	m ³	EXC.ZANJA T.D. MEC. CARGA/TRANSP.					
De excavación en zanjas, en terrenos de consistencia media-dura, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 km. considerando ida y vuelta, incluso canon de vertido y con p.p. de medios auxiliares.							
ZAPATAS							
ZAPATAS: 1, 3, 41 y 43.							
		4	1,70	1,70	0,70		8,09
ZAPATAS: 90 y 93.							
		10	1,10	1,10	0,60		7,26
ZAPATAS: 6, 8, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 26, 28, 31, y 33.							
		12	2,40	3,40	1,00		97,92
ZAPATAS: 36, 38, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55.							
		12	2,40	3,40	0,40		39,17
ZAPATAS: 76.							
		1	2,55	2,55	0,75		4,88
ZAPATAS: 81.							
		1	2,25	2,25	0,75		3,80
ZAPATAS: 64, 66, 68, 70, 72 y 74.							
		6	2,40	3,40	1,00		48,96
VIGAS CENTRADORAS:							
C							
		49	5,00	0,40	0,40		39,20
C							
		47	5,50	0,40	0,40		41,36
VC.S-2.1							
		7	5,50	0,40	0,60		9,24
VC.S-2.1							
		7	5,00	0,40	0,60		8,40
							308,280

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN.								
03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS						
	Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.							
							304,590	
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS						
	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.							
							321,840	
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.						
	Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.							
							13.855,620	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C03 SANEAMIENTO.							
E03ALR010	UD Arqueta sifónica de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado toscó de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						4,000
E20WJP040	m. Bajante de PVC de pluviales, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.						24,000
E30	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 50 mm. y de 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.						8,350
U05AG008	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 40 mm. y de 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.						5,940
U05AG007	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm. y de 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.						12,360

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA METALICA.								
05ACS00000	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES						
Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.								
							18.973,040	
05ACJ00040	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA						
Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.								
							19.862,360	
05AFF80010	kg	ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR						
Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.								
							16.548,750	
05ACW00001	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN						
Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido el peso nominal.								
							2.456,840	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C05 FONTANERIA							
07.01	ud ACOMETIDA 25 mm.POLIETIL.3/4"						
	Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.	1				1,00	
							1,000
07.02	ud CONTADOR 2" EN ARMARIO 50 mm.						
	Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	1				1,00	
							1,000
07.03	m. TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.						
	Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.						
							59,850
07.05	m. TUBERÍA DE COBRE DE 12 mm.						
	Tubería de cobre recocido, de 12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.						
							31,890
07.06	ud TERMO ELÉCTRICO 80 l.						
	Termo eléctrico de 80 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	1	1,00			1,00	
							1,000
07.07	ud P.DUCHA CHAPA 80x80 BLA.G.MBLO.						
	Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.						
							4,000
07.08	ud LAV.63x50 S.MED. BLA.G.MONOBL.						
	Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 63x50 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.						
							7,000
07.09	ud INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO						
	Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las ins-						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	talaciones de desagüe).						
07.10	ud						7,000
	CONJ.GRIFER.INTEGRADA P/BAÑO						
	Suministro y colocación de conjunto de grifería especial integrada, para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador para repisa, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y barra deslizante, grifería mezcladora integrada para lavabo, con desagüe automático y aireador y, con desagüe automático y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", y funcionando.						
03.12	ud						2,000
	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.						
	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.						
							3,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA.							
01D05GC340	m ² De placas prefabricadas de hormigón con acabado de cemento de 14 cm. de espesor, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 1,25, con acabado de árido normal, colocada en naves.						515,000
	PLACA CERRAMIENTO LC-14. DOTADO DE AISLAMIENTO						
06BHC80321	m2 Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque cerámico hueco de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N; construido según CTE. Medida deduciendo huecos.						179,650
	FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE CERÁMICO HUECO 40X20 cm						
06WDD00001	m Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						21,350
	DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR						
06DTD00001	m2 Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						36,590
	TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm						
E09IMP010	m ² De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg· m-3 , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.						875,950
	PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm						
D10DA055	m ² De tabique autoportante, formado por dos placas Pladur de 27 mm. de espesor, y tipo repelentes al agua (WR), atornilladas una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada de 46 mm. de ancho y un espesor total de tabique terminado de 100 mm., anclada a suelo y techo con tornillos auto-perforantes de acero y montantes de cada 600 mm., i/ replanteo auxiliar, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas y limpieza, totalmente terminado y pintado. Medida cinta corrida.						126,380
	T.PLADUR MET. 76/600 WR(27+46+27)						

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C07 CUBIERTAS.							
04VCC00001	u CAZOLETA CON SUMIDERO SIFÓNICO DE PLOMO PARA AZOTEAS Cazoleta con sumidero sifónico de plomo para azoteas, formado por: manguetón de plomo de 100 mm de diámetro nominal, cazoleta de plomo de 20x20 cm y sumidero sifónico diám. 140 mm, incluso soldaduras, contratubo, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la unidad terminada.	2				2,00	
	UNIDADES						2,000
07IGL00001	m CUMBRERA O LIMATESA CHAPA LISA AC. GALV. Cumbrera o limatesa 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. Medida en verdadera magnitud.						25,000
07IGW00002	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO 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. Medido en verdadera magnitud.						50,000
04VBP00001	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 125 mm Bajante de PVC reforzado, de 125 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.						24,000
07ISF00001	m2 FALDÓN PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO INCOLORO Faldón de placa ondulada de poliéster reforzado con fibra de vidrio incoloro, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.						127,000
54FT6654	U PANEL DE POLICARBONATO TRASLUCIDO 3x6						8,000
E09IMP010	m ² PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg·m ⁻³ , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.						520,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C08 REVESTIMIENTOS.							
E12AC010	m ²						
	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15 cm						
	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm, 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, medida la superficie ejecutada.						
							96,540
10TFT00001	m ²						
	TECHO DE PLACAS ACUSTICAS						
	De techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación; construido según CTE, medida la superficie ejecutada.						
							48,360

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C09 SOLERIA.						
03WSS00012	m3 Relleno de grava gruesa limpia en losas, incluso compactado de base y extendido con medios manuales. Medido el volumen teórico ejecutado.						
							152,360

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C10 ELECTRICIDAD								
08EAA00002	UD	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD						
							1,000	
08EKK00002	UD	INSTALACION MODULAR SEPARADA DE						
							1,000	
E17BAP020	UD	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 100A.						
							1,000	
E17CL030	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 3,x50 + 1x50mm2 Cu						
							1,000	
E17CI040	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 + 1x16 mm2						
							1,000	
08EID00105	UD	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO 100A IV.						
							1,000	
08EWW00040	UD	ARMARIO C.MANDO Y PROTECCIÓN						
							1,000	
08EWW00035	UD	ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB.						
							1,000	
08EID00029	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, 160A/30mA.						
							3,000	
08EID00028	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII. 63A/30 mA.						
							3,000	
08EID00049	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 100A/30mA.						
							1,000	
08EID00027	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 25A/30mA.						
							2,000	
08EID00026	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 40A/30mA.						
							3,000	
08EID00053	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 160A.						
							1,000	
08EID00095	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 100A.						
							2,000	
08EID00084	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 63A.						
							2,000	
08EIM00208	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 25A.						
							1,000	
08EIM00202	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 20A.						
							2,000	
08EID00086	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE16A.						
							1,000	
							4,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08EID00046	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE30A.	
							1,000
08EID00152	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 160A.	
							1,000
08EID00056	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 100A.	
							1,000
08EID00089	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 63A.	
							1,000
08EIM00201	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 25A.	
							1,000
08EIM00204	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 20A.	
							1,000
08EIM00205	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 16A.	
							9,000
08EIM00203	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 10A.	
							6,000
08ECC00198	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 25 + TT x 16 mm2 .	
							32,000
08EID09026	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2 COND. 2 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	
							275,600
08ECC00127	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 4 + TT x 4 mm2	
							22,000
08EID08026	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 16 + TT x 16 mm2	
							23,000
08ECC00126	m					CIRCUITO MONOFASICO 2COND. 2 x 1.5 + TT x 1,5 mm2.	
							138,000
08ECC00103	m					CIRCUITO TRIFÁSICO 4COND 4 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	
							65,000
08ECC00101	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND 2 x 50 +TT x 25 mm2	
							45,000
08ETT00002	UD					TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 16/20 A.	
							23,000
08ETT00026	UD					TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 25 A.	
							4,000
08EPP00003	UD					ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A	
							1,000
08EPP00005	UD					PICA DE PUESTA A TIERRA	
							1,000
08EPP00155	m					CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COB	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
08KTW01500	UD						25,000
						TOMA USUARIO TELEFONIA BASICA	
08KTW01010	UD						1,000
						PUNTO INTERCONEXION TELEFONICO 1	
08KVA00005	UD						1,000
						EQUIPO DE CAPTACION PARA UHF-VHF	
08KVW00600	UD						1,000
						TOMA DE USUARIO DE TV/FM/FI, EMP	
08EID0047	UD						1,000
						LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO	
08EID00785	UD						1,000
						LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO	
08EID00154	UD						13,000
						LUMINARIA INDUSTRIAL DE DESCARGA VAPOR DE MERCURIO BAJO CONSUMO	
08EID00264	UD						10,000
						EMERGENCIA BAJO CONSUMO	
08EID00015	UD						14,000
						BRAZO MURAL + LUMINARIA BAJO CONSUMO	
							10,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C11 VIDRIOS.						
12VIS80003	m2 ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.						
							20,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C12 PINTURA.							
13IPP00001	m2 Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida la superficie ejecutada.						65,200
13IPP00003	m2 Pintura plastica sobre carpinteria de madera, formada por: limpieza del soporte, sellado de nudos, imprimación, plastecido, lijado y dos manos de acabado. Medidas dos caras, de fuera a fuera del tapa-juntas.						26,300
13EEE00003	m2 Pintura al esmalte graso sobre cerrajería metálica, formada por: rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color. Medidas tres caras.						36,500

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA.							
11APA00175	m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA					
	Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						
							25,000
11LVA00126	m2	VENTANA ABATIBLE ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2)					
	Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						
							20,000
11MPW00001	m2	PUERTA ABATIBLE MAD. FLANDES TIPO IV (> 3 m2)					
	Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad; tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.						
							20,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C14 AIRE COMPRIMIDO							
08456	m					TUBERÍA COBRE 22mm	
							32,000
542369	ud					VÁLVULA	
							5,000
256314	ud					PUNTO TOMA	
							4,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C15 PROTECCIÓN INCENDIOS							
08PIE00033	<p>UD</p> <p>EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 34A-144A</p> <p>De extintor de polvo con una eficacia minima de 34A-144A, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.</p>						4,000
08PIE00025	<p>UD</p> <p>EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 21A-113B</p> <p>De extintor de polvo con una eficacia minima de 21A-113B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.</p>						7,000
D34MA005	<p>UD</p> <p>SEÑAL LUMINIS.EXT.INCEND.</p> <p>De señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.</p>						12,000
D34MA010	<p>UD</p> <p>SEÑAL LUMINISC. EVACUAC.</p> <p>De señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.</p>						11,000
E28ES080	<p>UD</p> <p>SEÑAL LUMINISC.SALIDA</p> <p>De señal luminiscente para indicación salida prevista de evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.</p>						2,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C16 MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS							
COMPRESOR	UD					COMPRESOR COMPAIR	
							1,000
CORTADORA	UD					CORTADORA DE TACOS WOODCHECK 751	
							2,000
MESA MANUAL	UD					MESA MANUAL PALLETS TACOS WOODCHECK 645	
							4,000
RETESTADORA	UD					RETESTADORA HOLZ.HER 1.004	
		1					1,00
							1,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
CAPÍTULO C17 PLACAS SOLARES							
09C789	u						PLACA SOLAR KYOCERA KD50SE-1P
							2,000

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C18 CONTROL DE CALIDAD								
E29BFF015	UD					SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN		
	Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.							
		4				4,00		
							4,000	
E29BFF050	UD					CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO		
	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.							
		4				4,00		
							4,000	
E29CS010	UD					ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD.		
	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419.							
		2				2,00		
							2,000	
E29CS050	UD					CONTROL SOLDADURAS/ EXAMEN VISUAL		
	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE-EN 970.							
		2				2,00		
							2,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	
CAPÍTULO C19 PLAN DE RESIDUOS								
PLAN	ud					Plan de residuos		
	De plan de residuos en concepto de alquiler de contenedores durante el plazo de construcción de la actividad, gastos de transporte necesarios y gastos de gestión.							
		1					1,00	
							<hr/> 1,000	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD
	CAPÍTULO C20 VARIOS						
MI012000	UD						IMPREVISTOS GENERALES
	Imprevistos generales en la obra no contemplados en ninguna de las partidas anteriores.						
		1				1,00	
							1,000
D31YD005	UD						EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T
	De extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, medios y material de montaje.						
							2,000
C12.01	UD						ARMARIO METÁLICO PARA BOTIQUÍN
	De armario metálico para botiquín totalmente instalado.						
							3,000
C12.02	UD						DOTACIÓN DE MATERIAL SANITARIO
	De dotación de material sanitario según legislación vigente.						
							3,000

DOCUMENTO Nº 5

PRESUPUESTO

ÍNDICE

CUADRO DE PRECIOS Nº 1	487
CUADRO DE PRECIOS Nº 2	511
PRESUPUESTO	542
PRESUPUESTO PARCIAL	543
PRESUPUESTO GENERAL	567

CUADRO DE PRECIOS N° 1

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.			
E29SVX030	UD	EST.GEOTÉCNICO SOLAR 945 m2 Estudio geotécnico de solar de 945 m2., consistente en un sondeo a rotación con testificación continua, realizando un total de 3 ensayos normativos tipo SPT, asimismo se ha obtenido un muestra alterada de categoría C según del CTE-DB-SE-C, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe.	1.490,51
		MIL CUATROCIENTOS NOVENTA CINCuenta Y UN CÉNTIMOS EUROS con	
E02AM010	m²	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA De desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de unos 10 cm de espesor y con p.p. de costes indirectos.	0,50
		CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	
02TMM00002	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.	1,42
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E02EW040	m³	EXC.ZANJA T.D. MEC. CARGA/TRANSP. De excavación en zanjas, en terrenos de consistencia media-dura, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 km. considerando ida y vuelta, incluso canon de vertido y con p.p. de medios auxiliares.	23,05
		VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN.			
03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	65,21
		SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.	64,40
		SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS	
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT. Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocado, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.	0,68
		CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C03 SANEAMIENTO.			
E03ALR010	UD	ARQUETA LADRI. SIFÓNICA 50x50x50cm. Arqueta sifónica de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre soleira de hormigón en masa HM-20/P/40/I ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	50,95
			CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS
E20WJP040	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 110 mm. Bajante de PVC de pluviales, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.	8,96
			OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS
E30	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 50mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 50 mm. y de 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.	15,91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
U05AG008	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 40mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 40 mm. y de 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.	15,91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS
U05AG007	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 110mm Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m ² ; con un diámetro 110 mm. y de 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.	15,91
			QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA METALICA.			
05ACS00000	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.	0,93
		CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
05ACJ00040	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.	1,54
		UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
05AFF80010	kg	ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.	2,29
		DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS	
05ACW00001	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido el peso nominal.	1,83
		UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C05 FONTANERIA			
07.01	ud	ACOMETIDA 25 mm.POLIETIL.3/4" Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la conexión, totalmente terminada y funcionando, sin incluir la rotura del pavimento. Según DB-HS 4.	149,51
		CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS	
07.02	ud	CONTADOR 2" EN ARMARIO 50 mm. Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio de Industria, sin incluir la acometida, ni la red interior. Según DB-HS 4.	1.121,58
		MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
07.03	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm. Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	6,21
		SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
07.05	m.	TUBERÍA DE COBRE DE 12 mm. Tubería de cobre recocido, de 12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 metros, incluso con protección de tubo corrugado de PVC. Según DB-HS 4.	4,57
		CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07.06	ud	TERMO ELÉCTRICO 80 l. Termo eléctrico de 80 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.	261,78
		DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
07.07	ud	P.DUCHA CHAPA 80x80 BLA.G.MBLO. Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con salida de 40 mm., totalmente instalada y funcionando.	103,88
		CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
07.08	ud	LAV.63x50 S.MED. BLA.G.MONOBL. Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 63x50 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cromadas, y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", totalmente instalado y funcionando.	185,85
		CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
07.09	ud	INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al so- lado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de es- cuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y de 1/2", funcionando. (El manguetón está incluido en las instalaciones de desagüe).	199,97
			CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS
07.10	ud	CONJ.GRIFER.INTEGRADA P/BAÑO Suministro y colocación de conjunto de grifería especial integrada, para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador para repisa, con inversor au- tomático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y barra deslizante, grifería mezcladora integrada para lavabo, con desagüe automático y aireador y, con desagüe automático y regula- dor de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", y funcionando.	566,42
			QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS
03.12	ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT. Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grue- so del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexiona- do de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.	24,71
			VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA.			
01DO5GC340	m ²	PLACA CERRAMIENTO LC-14. DOTADO DE AISLAMIENTO De placas prefabricadas de hormigón con acabado de cemento de 14 cm. de espesor, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 1,25, con acabado de árido normal, colocada en naves.	49,72
		CUARENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS	
06BHC80321	m2	FÁBRICA 20 cm ESP. CON BLOQUE CERÁMICO HUECO 40X20 cm Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque cerámico hueco de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N; construido según CTE. Medida deduciendo huecos.	16,44
		DIECISEIS EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
06WDD00001	m	DINTEL EN FÁBRICA DE UN PIE DE ESPESOR PARA REVESTIR Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.	15,93
		QUINCE EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS	
06DTD00001	m2	TABICÓN DE LADRILLO H/D 9 cm Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.	8,32
		OCHO EUROS con TREINTA Y DOS CÉNTIMOS	
E09IMP010	m ²	PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg· m-3 , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.	28,56
		VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D10DA055	m ²	T.PLADUR MET. 76/600 WR(27+46+27) De tabique autoportante, formado por dos placas Pladur de 27 mm. de espesor, y tipo repelentes al agua (WR), atornilladas una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada de 46 mm. de ancho y un espesor total de tabique terminado de 100 mm., anclada a suelo y techo con tornillos autoperforantes de acero y montantes de cada 600 mm., i/ replanteo auxiliar, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas y limpieza, totalmente terminado y pintado. Medida cinta corrida.	16,99
		DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C07 CUBIERTAS.			
04VCC00001	u	CAZOLETA CON SUMIDERO SIFÓNICO DE PLOMO PARA AZOTEAS Cazoleta con sumidero sifónico de plomo para azoteas, formado por: manguetón de plomo de 100 mm de diámetro nominal, cazoleta de plomo de 20x20 cm y sumidero sifónico diám. 140 mm, incluso soldaduras, contratubo, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la unidad terminada.	207,87
		DOSCIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07IGL00001	m	CUMBRERA O LIMATESA CHAPA LISA AC. GALV. Cumbreira o limatesa 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. Medida en verdadera magnitud.	15,37
		QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
07IGW00002	m	CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO 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. Medido en verdadera magnitud.	20,12
		VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS	
04VBP00001	m	BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 125 mm Bajante de PVC reforzado, de 125 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.	28,79
		VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS	
07ISF00001	m2	FALDÓN PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO INCOLORO Faldón de placa ondulada de poliéster reforzado con fibra de vidrio incoloro, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.	24,92
		VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS	
54FT6654	U	PANEL DE POLICARBONATO TRASLUCIDO 3x6	388,41
		TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	
E09IMP010	m²	PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg·m-3, incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.	28,56
		VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C08 REVESTIMIENTOS.			
E12AC010	m ²	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15 cm Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm, 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, medida la superficie ejecutada.	9,83
		NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	
10TFT00001	m ²	TECHO DE PLACAS ACUSTICAS De techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación; construido según CTE, medida la superficie ejecutada.	13,50
		TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C09 SOLERIA.			
03WSS00012	m3	RELLENO DE GRAVA GRUESA LIMPIA EN LOSAS Relleno de grava gruesa limpia en losas, incluso compactado de base y extendido con medios manuales. Medido el volumen teórico ejecutado.	15,82
		QUINCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C10 ELECTRICIDAD			
08EAA00002	UD	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD	735,15
		SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS	
08EKK00002	UD	INSTALACION MODULAR SEPARADA DE	103,07
		CIENTO TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS	
E17BAP020	UD	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 100A.	70,37
		SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS	
E17CL030	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 3,x50 + 1x50mm2 Cu	20,46
		VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
E17CI040	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 + 1x16 mm2	12,31
		DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
08EID00105	UD	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO 100A IV.	165,35
		CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
08EWW00040	UD	ARMARIO C.MANDO Y PROTECCIÓN	287,46
		DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
08EWW00035	UD	ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB.	196,17
		CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS	
08EID00029	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, 160A/30mA.	60,34
		SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08EID00028	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII. 63A/30 mA.	60,34
		SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
dif	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 100A/30mA.	60,34
		SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08EID00027	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 25A/30mA.	60,34
		SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
08EID00026	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 40A/30mA.	60,34
		SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
4ALEX160	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 160A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
4ALEX100	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 100A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
4ALEX63	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 63A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08EIM00208	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 25A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
08EIM00202	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 20A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
20jose	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE16A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	
21jose	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE30A.	47,38
		CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
ALEX160	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 160A.	14,61
ALEX100	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 100A.	14,61
ALEX63	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 63A.	14,61
08EIM00201	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 25A.	14,61
08EIM00204	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 20A.	14,61
08EIM00205	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 16A.	14,61
08EIM00203	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 10A.	14,61
08ECC00198	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 25 + TT x 16 mm2 .	4,52
0.1.jose.cabl	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 2 COND. 2 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	4,58
08ECC00127	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 4 + TT x 4 mm2	4,66
ALEX16	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 16 + TT x 16 mm2	4,54
08ECC00126	m	CIRCUITO MONOFASICO 2COND. 2 x 1.5 + TT x 1,5 mm2.	4,44
08ECC00103	m	CIRCUITO TRIFÁSICO 4COND 4 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	3,49
08ECC00101	m	CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND 2 x 50 +TT x 25 mm2	7,78
08ETT00002	UD	TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 16/20 A.	25,21
08ETT00026	UD	TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 25 A.	18,23
08EPP00003	UD	ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A	40,72
08EPP00005	UD	PICA DE PUESTA A TIERRA	44,81
08EPP00155	m	CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COB	11,40
08KTW01500	UD	TOMA USUARIO TELEFONIA BASICA	5,20
08KTW01010	UD	PUNTO INTERCONEXION TELEFONICO 1	19,28
08KVA00005	UD	EQUIPO DE CAPTACION PARA UHF-VHF	152,81
08KVV00600	UD	TOMA DE USUARIO DE TV/FM/FI, EMP	6,65

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
10.1	UD	LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO	39,74
		TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
josedos	UD	LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO	63,35
		SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS	
JOSDAJDI	UD	LUMINARIA INDUSTRIAL DE DESCARGA VAPOR DE MERCURIO BAJO	61,05
		SESENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS	
emers23	UD	EMERGENCIA BAJO CONSUMO	10,85
		DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
CALLESJOA	UD	BRAZO MURAL + LUMINARIA BAJO CONSUMO	112,11
		CIENTO DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C11 VIDRIOS.			
12VIS80003	m2	ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.	24,74
			VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C12 PINTURA.			
13IPP00001	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE LADRILLO, YESO O CEMENTO Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida la superficie ejecutada.	3,09
		TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS	
13IPP00003	m2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE CARPINTERIA DE MADERA Pintura plastica sobre carpinteria de madera, formada por: limpieza del soporte, sellado de nudos, imprimación, plastecido, lijado y dos manos de acabado. Medidas dos caras, de fuera a fuera del tapajuntas.	4,31
		CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS	
13EEE00003	m2	PINTURA ESMALTE GRASO S/CERRAJERÍA METÁLICA Pintura al esmalte graso sobre cerrajería metálica, formada por: rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color. Medidas tres caras.	2,83
		DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA.			
11APA00175	m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	82,94
		OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS	
11LVA00126	m2	VENTANA ABATIBLE ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2) Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	120,87
		CIENTO VEINTE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS	
11MPW00001	m2	PUERTA ABATIBLE MAD. FLANDES TIPO IV (> 3 m2) Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad; tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.	76,20
		SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C14 AIRE COMPRIMIDO			
08456	m	TUBERÍA COBRE 22mm	6,21
		SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS	
542369	ud	VÁLVULA	18,00
		DIECIOCHO EUROS	
256314	ud	PUNTO TOMA	31,50
		TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C15 PROTECCIÓN INCENDIOS			
08PIE00033	UD	EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 34A-144A De extintor de polvo con una eficacia minima de 34A-144A, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.	70,02
		SETENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS	
08PIE00025	UD	EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 21A-113B De extintor de polvo con una eficacia minima de 21A-113B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.	51,76
		CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS	
D34MA005	UD	SEÑAL LUMINIS.EXT.INCEND. De señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.	1,42
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
D34MA010	UD	SEÑAL LUMINISC. EVACUAC. De señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.	1,42
		UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS	
E28ES080	UD	SEÑAL LUMINISC.SALIDA De señal luminiscente para indicación salida prevista de evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.	2,41
		DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C16 MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS			
COMPRESOR	UD	COMPRESOR COMPAIR	1.450,00
		MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS	
CORTADORA	UD	CORTADORA DE TACOS WOODCHECK 751	3.100,00
		TRES MIL CIEN EUROS	
MESA MANUAL	UD	MESA MANUAL PALLETS TACOS WOODCHECK 645	2.225,00
		DOS MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS	
RETESTADORA	UD	RETESTADORA HOLZ.HER 1.004	5.125,00
		CINCO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C17 PLACAS SOLARES			
09C789	u	PLACA SOLAR KYOCERA KD50SE-1P	685,00
		SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C18 CONTROL DE CALIDAD			
E29BF015	UD	SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.	57,04
E29BF050	UD	CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.	5,98
E29CS010	UD	ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD. Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419.	90,19
E29CS050	UD	CONTROL SOLDADURAS/ EXAMEN VISUAL Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE-EN 970.	83,62
		CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS	
		CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS	
		NOVENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS	
		OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013

El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C19 PLAN DE RESIDUOS			
PLAN	ud	Plan de residuos	6.000,00
		De plan de residuos en concepto de alquiler de contenedores durante el plazo de construcción de la actividad, gastos de transporte necesarios y gastos de gestión.	
		SEIS MIL EUROS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CÓDIGO	UD	RESUMEN	PRECIO
CAPÍTULO C20 VARIOS			
MI012000	UD	IMPREVISTOS GENERALES Imprevistos generales en la obra no contemplados en ninguna de las partidas anteriores.	2.500,00
		DOS MIL QUINIENTOS EUROS	
D31YD005	UD	EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T De extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujección, medios y material de montaje.	28,95
		VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS	
C12.01	UD	ARMARIO METÁLICO PARA BOTIQUÍN De armario metálico para botiquín totalmente instalado.	7,11
		SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS	
C12.02	UD	DOTACIÓN DE MATERIAL SANITARIO De dotación de material sanitario según legislación vigente.	17,05
		DIECISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS	

Almería, Julio de 2013
El alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz

CUADRO DE PRECIOS N° 2

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
--------	-------------	---------	--------	----------	---------

CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.

E29SVX030	UD	EST.GEOTÉCNICO SOLAR 945 m2			
		Estudio geotécnico de solar de 1470 m2., consistente en un sondeo a rotación con testificación continua, realizando un total de 3 ensayos normativos tipo SPT, asimismo se ha obtenido un muestra alterada de categoría C según del CTE-DB-SE-C, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del in-			
P32SG220	1,000 ud	Transporte equipo sondeos<100 km	270,45	270,45	
P32SG010	1,000 ud	Implantación equipo sondeo	66,11	66,11	
P32SG030	1,000 m.	Sondeo suelos <20 m.	45,08	45,08	
P32SG020	3,000 ud	Caja portatestigos fotografiada	12,02	36,06	
P32SG250	10,000 m.	Tubería piezométrica PVC	6,01	60,10	
P32SG140	2,000 ud	Ensayo SPT en sondeo	27,05	54,10	
P32SG110	2,000 ud	Extrac.muestra inalterada sondeo	27,05	54,10	
P32SG230	1,000 ud	Transporte penetrómetro < 100 km	150,25	150,25	
P32SG180	2,000 ud	Colocación penetrómetro p.ensayo	30,05	60,10	
P32SG190	2,000 ud	Ensayo penetración DPSH < 15m.	150,25	300,50	
P32SF020	2,000 ud	Apertura y descripción muestra	7,51	15,02	
P32SF030	2,000 ud	Humedad natural,suelo-áridos	7,51	15,02	
P32SF040	2,000 ud	Análisis granulométrico suelos	24,04	48,08	
P32SF050	2,000 ud	Densidad aparente suelo	7,51	15,02	
P32SF070	2,000 ud	Límites Atterberg,suelo-zahorra	24,04	48,08	
P32SF080	2,000 ud	Hinchamiento suelo(Lambe)	33,06	66,12	
P32SF100	1,000 ud	Resist.corte directo CD	90,15	90,15	
P32SF140	2,000 ud	Resist.compresión muestra suelo	24,04	48,08	
P32SQ030	1,000 ud	Cont. sulfatos solubles suelos	33,06	33,06	
P32SQ050	1,000 ud	Contenido materia orgánica suelo	15,03	15,03	
TOTAL PARTIDA				1.490,51	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS NOVENTA EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS

E02AM010	m²	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA			
		De desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de unos 10 cm de espesor y			
O01OA070	0,006 h.	Peón ordinario	8,55	0,05	
M05PN010	0,010 h.	Pala cargadora neumáticos 85 CV/1,2m3	45,08	0,45	
TOTAL PARTIDA				0,50	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

O2TMM00002	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS			
		Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios			
ME00300	0,020 h	PALA CARGADORA	11,02	0,22	
MK00100	0,100 h	CAMION BASCULANTE	11,96	1,20	
TOTAL PARTIDA				1,42	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS

E02EW040	m³	EXC.ZANJA T.D. MEC. CARGA/TRANSP.			
		De excavación en zanjas, en terrenos de consistencia media-dura, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 km. considerando			
O01OA070	0,130 h.	Peón ordinario	8,55	1,11	
M05EN040	0,270 h.	Excav.hidráulica neumáticos 144 CV	54,20	14,63	
M07CB030	0,150 h.	Camión basculante 6x4 20 t.	42,07	6,31	
M07N060	1,000 m3	Canon de desbroce a vertedero			
	1,00 1,00				
TOTAL PARTIDA				23,05	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTITRES EUROS con CINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN.					
03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/Ila EN CIMIENTOS			
		Hormigón en masa HM-20/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado			
TP00100	0,450 h	Peón ordinario	8,55	3,85	
CH80140	1,080 m3				HORMIGÓN HM-20/P/20/Ila, SUMINISTRADO
	56,63	61,16			
MV00100	0,130 h	VIBRADOR	1,51	0,20	
TOTAL PARTIDA					65,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila EN ZAPATAS Y ENCEPADOS			
		Hormigón para armar HA-25/P/40/Ila, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción			
TO02200	0,050 h	OFICIAL 2ª	17,80	0,89	
TP00100	0,400 h	Peón ordinario	8,55	3,42	
CH03020	1,030 m3				HORMIGÓN HA-25/P/40/Ila, SUMINISTRADO
	58,15	59,89			
MV00100	0,130 h	VIBRADOR	1,51	0,20	
TOTAL PARTIDA					64,40
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y CUATRO EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS					
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.			
		Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de			
TO00600	0,020 h	OF. 1ª FERRALLISTA	18,33	0,37	
CA00220	1,080 kg	ACERO B 400 S	0,23	0,25	
CA01700	0,005 kg	ALAMBRE DE ATAR	0,35	0,00	
WW00400	0,050 ud	Pequeño material	1,21	0,06	
TOTAL PARTIDA					0,68
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con SESENTA Y OCHO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C03 SANEAMIENTO.					
E03ALR010	UD	ARQUETA LADRI. SIFÓNICA 50x50x50cm.			
		Arqueta sifónica de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la ex-			
O01OA030	1,400 h.	Oficial primera	16,76	23,46	
O01OA060	0,700 h.	Peón especializado	12,00	8,40	
P01HM020	0,032 m3	Hormigón HM-20/P/40/l central			
	70,02 2,24				
P01LT020	0,030 mud	Ladrillo perfora. tosco 25x12x7			
	11,56 0,35				
P01MC040	0,015 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 1:6 M-40			
	47,00 0,71				
P01MC010	0,010 m3	Mortero cem. gris II/B-M 32,5 M-100			
	53,00 0,53				
P03AM070	0,420 m2	Malla 15x30x5	-1,424 kg/m2		
	0,74 0,31				
P02EAT020	1,000 ud	Tapa cuadrada HA e=6cm 50x50cm	14,95	14,95	
		TOTAL PARTIDA			50,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
E20WJP040	m.	BAJANTE PVC PLUVIALES 110 mm.			
		Bajante de PVC de pluviales, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), coloca-			
O01OB170	0,150 h.	Oficial 1ª fontanero calefactor	14,85	2,23	
P17VF040	1,000 m.	Tubo PVC evac.pluv.j.elást. 125 mm.	4,07	4,07	
P17VP070	0,300 ud	Codo M-H PVC evacuación 125mm.	4,14	1,24	
P17JP080	1,000 ud	Collarín bajante PVC D=125mm.	1,42	1,42	
		TOTAL PARTIDA			8,96
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHO EUROS con NOVENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
E30	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 50mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 50 mm. y de 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.			
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,76	2,51	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	12,00	1,80	
P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.			
	15,70 3,91				
P02CVM020	0,160 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	16,29	2,61	
P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,03	
P02TVO020	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=110mm	5,05	5,05	
		TOTAL PARTIDA			15,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
U05AG008	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 40mm			
		Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y de 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 ta-			
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,76	2,51	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	12,00	1,80	
P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.			
	15,70 3,91				
P02CVM020	0,160 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	16,29	2,61	
P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,03	
P02TVO020	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=110mm	5,05	5,05	

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
TOTAL PARTIDA					15,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					
U05AG007	m.	TUBO PVC COMP. J.ELAS.SN2 C.TEJA 110mm			
Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de 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					
O01OA030	0,150 h.	Oficial primera	16,76	2,51	
O01OA060	0,150 h.	Peón especializado	12,00	1,80	
P01AA020	0,249 m3	Arena de río 0/6 mm.			
	15,70	3,91			
P02CVM020	0,160 ud	Manguito H-H PVC s/tope j.elást. D=110mm	16,29	2,61	
P02CVW010	0,004 kg	Lubricante tubos PVC j.elástica	6,77	0,03	
P02TVO020	1,000 m.	Tub.PVC liso j.elástica SN2 D=110mm	5,05	5,05	
TOTAL PARTIDA					15,91
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con NOVENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA METALICA.					
05ACSO0000	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES			
		Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido sé-			
TO01600	0,020 h	Oficial cerrajero	10,56	0,21	
TA00200	0,020 h	Ayudante	14,03	0,28	
CA01600	1,080 kg	Acero perfiles soportes	0,27	0,29	
WW00300	0,060 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,05	
WW00400	0,080 ud	Pequeño material	1,21	0,10	

TOTAL PARTIDA **0,93**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con NOVENTA Y TRES CÉNTIMOS

05ACJ00040	kg	ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA			
		Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes,			
TO01600	0,020 h	Oficial cerrajero	10,56	0,21	
TA00200	0,020 h	Ayudante	14,03	0,28	
CA01400	1,080 kg	ACERO PERFILES S 275 JR VIGAS ESTRUCT SOLD.	0,83	0,90	
WW00300	0,060 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,05	
WW00400	0,080 ud	Pequeño material	1,21	0,10	

TOTAL PARTIDA **1,54**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS

05AFF80010	kg	ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR			
		Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según			
TO01600	0,030 h	Oficial cerrajero	10,56	0,32	
TA00200	0,030 h	Ayudante	14,03	0,42	
CA80120	1,100 kg	ACERO PERFIL TUBULAR LAMINADO FRIO S 275 JR	1,26	1,39	
WW00400	0,130 ud	Pequeño material	1,21	0,16	

TOTAL PARTIDA **2,29**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con VEINTINUEVE CÉNTIMOS

05ACW00001	kg	ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN			
		Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido el			
TO02100	0,045 h	OFICIAL 1ª	6,83	0,31	
TP00100	0,045 h	Peón ordinario	8,55	0,38	
CA00320	0,388 kg	ACERO B 500 S	0,81	0,31	
CA00700	0,692 kg	ACERO S 275 JR, EN CHAPA ELABORADO Y PINTADO	1,03	0,71	
WW00400	0,100 ud	Pequeño material	1,21	0,12	

TOTAL PARTIDA **1,83**

Asciede el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C05 FONTANERIA					
07.01	ud		ACOMETIDA 25 mm.POLIETIL.3/4"		
		Acometida a la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m., realizada con tubo de polietileno de 25 mm. de diámetro, de alta densidad y para 10 atmósferas de presión máxima con collarín de toma de fundición, p.p. de piezas especiales de polietileno y tapón roscado, incluso derechos y permisos para la cone-			
O01B170	1,600 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	22,59	
O01B180	0,800 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	13,93	11,14	
P17PA020	8,000 m.	Tubo polietileno ad 10atm.20mm.	0,53	4,24	
P17PP010	1,000 ud	Codo polietileno de 25 mm.	3,91	3,91	
P17WW040	1,000 ud	Collarín toma poliet .50 a 3/4"	2,27	2,27	
P17WT010	1,000 ud	Derechos acometi.indiv.red munic	105,36	105,36	
TOTAL PARTIDA					149,51
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CUARENTA Y NUEVE EUROS con CINCUENTA Y UN CÉNTIMOS					
07.02	ud		CONTADOR 2" EN ARMARIO 50 mm.		
		Contador de agua de 2", colocado en armario de acometida, conexionado al ramal de acometida y a la red de distribución interior, incluso instalación de dos llaves de corte de esfera de 50 mm., grifo de purga, válvula de retención y demás material auxiliar, totalmente montado y funcionando, incluso timbrado del contador por el Ministerio			
O01B170	2,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	28,24	
P17BI060	1,000 ud	Contador agua WP de 2" (50 mm.)	471,08	471,08	
P17AR030	1,000 ud	Arm.2 hoja poliest.100x75x30cm	530,18	530,18	
P17GE070	2,000 ud	Codo acero galvan. 2" DN50 mm.	6,25	12,50	
P17GE140	1,000 ud	Te acero galvan. 2" DN50 mm.	8,21	8,21	
P17XE070	2,000 ud	Válvula esfera latón niquelad.2"	15,75	31,50	
P17XA100	1,000 ud	Grifo de purga D=25mm.	8,42	8,42	
P17XR060	1,000 ud	Válv.retención latón roscar 2"	11,05	11,05	
P17WT020	1,000 ud	Timbrado contad. M. Industria	20,40	20,40	
TOTAL PARTIDA					1.121,58
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CIENTO VEINTIUN EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
07.03	m.		TUBERÍA DE COBRE DE 22 mm.		
		Tubería de cobre rígido, de 22 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud superior a 3 me-			
O01B170	0,150 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	2,12	
P17CD050	1,000 m.	Tubo cobre rígido 20/22 mm.	3,15	3,15	
P17CW120	0,300 ud	Te cobre de 22 mm. s/s	1,12	0,34	
P17CW200	0,100 ud	Manguito cobre de 22 mm. s/s	0,28	0,03	
P17WC020	1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 23 mm.	0,57	0,57	
TOTAL PARTIDA					6,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
07.05	m.		TUBERÍA DE COBRE DE 12 mm.		
		Tubería de cobre recocido, de 12 mm. de diámetro nominal, en instalaciones interiores, para agua fría y caliente, con p.p. de piezas especiales de cobre, totalmente instalada y funcionando, en ramales de longitud inferior a 3 me-			
O01B170	0,180 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	2,54	
P17CF020	1,000 m.	Tubo cobre en rollo 12 mm.	1,43	1,43	
P17CW020	0,500 ud	Codo cobre de 12 mm. s/s	0,25	0,13	
P17CW100	0,300 ud	Te cobre de 12 mm. s/s	0,30	0,09	
P17CW180	0,100 ud	Manguito cobre de 12 mm. s/s	0,11	0,01	
P17WC010	1,000 m.	Tubo p.estruc.PVC de 16 mm.	0,37	0,37	
TOTAL PARTIDA					4,57
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y SIETE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
07.06	ud		TERMO ELÉCTRICO 80 l.		
		Termo eléctrico de 80 l., i/lámpara de control, termómetro, termostato exterior regulable de 35º a 60º, válvula de seguridad instalado con llaves de corte y latiguillos, sin incluir conexión eléctrica.			
O01B170	0,450 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	6,35	
O01B180	0,900 h.	Oficial 2ª Fontanero/Calefactor	13,93	12,54	
P20AE130	1,000 ud	Termo eléctrico 80 l.	233,33	233,33	
P20TV020	2,000 ud	Válvula de esfera 1/2"	3,10	6,20	
P20AE140	2,000 ud	Latiguillo flexible 20 cm.1/2"	1,68	3,36	
			TOTAL PARTIDA		261,78
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SESENTA Y UN EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
07.07	ud		P.DUCHA CHAPA 80x80 BLA.G.MBLO.		
		Plato de ducha de acero esmaltada, de 80x80 cm., blanco, con grifería mezcladora exterior monobloc cromada, con ducha teléfono, flexible de 150 cm. y soporte articulado, incluso válvula de desagüe sifónica articulada, con			
O01B170	0,800 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	11,30	
P18DC020	1,000 ud	Plato ducha 80x80 cm. blanco	44,23	44,23	
P18GD010	1,000 ud	Mezclador ducha serie normal cr.	45,47	45,47	
P17SV040	1,000 ud	Válv.sifóni.articul.p/ducha 40mm	2,88	2,88	
			TOTAL PARTIDA		103,88
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
07.08	ud		LAV.63x50 S.MED. BLA.G.MONOBL.		
		Lavabo de porcelana vitrificada blanco, de 63x50 cm. colocado con pedestal y con anclajes a la pared, con grifo monobloc cromado, con rompechorros, incluso válvula de desagüe de 32 mm., llaves de escuadra de 1/2" cro-			
O01B170	1,100 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	15,53	
P18LP120	1,000 ud	Lav.63x50cm.c/ped.s.med.blanco	99,95	99,95	
P18GL130	1,000 ud	G.monomando s.normal cromado	60,26	60,26	
P17SV100	1,000 ud	Válvula p/lavabo-bidé de 32 mm.	2,41	2,41	
P17XT030	2,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,37	4,74	
P18GW040	2,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,48	2,96	
			TOTAL PARTIDA		185,85
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO OCHENTA Y CINCO EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
07.09	ud		INODORO T.BAJO S.NORMAL, BLANCO		
		Inodoro de porcelana vitrificada blanco, de tanque bajo, colocado mediante tacos y tornillos al solado, incluso sellado con silicona, y compuesto por: taza, tanque bajo con tapa y mecanismos y asiento con tapa lacados, con bisagras de acero, totalmente instalado, incluso con llave de escuadra de 1/2" cromada y latiguillo flexible de 20 cm. y			
O01B170	1,300 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	18,36	
P18IB020	1,000 ud	Inod.t.bajo c/tapa-mec.norm.b.	177,76	177,76	
P17XT030	1,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,37	2,37	
P18GW040	1,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,48	1,48	
			TOTAL PARTIDA		199,97
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y NUEVE EUROS con NOVENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
07.10	ud		CONJ.GRIFER.INTEGRADA P/BAÑO		
		Suministro y colocación de conjunto de grifería especial integrada, para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador para repisa, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y barra deslizante, grifería mezcladora integrada para lavabo, con desagüe automático y aireador y, con desagüe automático y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de			
O01B170	1,000 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	14,12	
P18GE010	1,000 ud	Grif.mezcl.integrada p/lavabo	240,74	240,74	
P18GE040	1,000 ud	Bat.mez.int.repisa baño-ducha	296,16	296,16	
P17XT030	4,000 ud	Llave de escuadra de 1/2" a 1/2"	2,37	9,48	
P18GW040	4,000 ud	Latiguillo flex.20cm.1/2"a 1/2"	1,48	5,92	
			TOTAL PARTIDA		566,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINIENTOS SESENTA Y SEIS EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
03.12	ud	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.				
		Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.				
O01B170	0,400 h.	Oficial 1ª Fontanero/Calefactor	14,12	5,65		
P17SB020	1,000 ud	Bote sifónico de PVC c/tapa PVC	9,22	9,22		
P17VC030	1,500 m.	Tubo PVC evac.resid.j.peg.63 mm.	4,13	6,20		
P17VP180	4,000 ud	Manguito PVC evac.40 mm.j.pegada	0,70	2,80		
P17VP190	1,000 ud	Manguito PVC evac.63 mm.j.pegada	0,84	0,84		
TOTAL PARTIDA					24,71	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y UN CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
D10DA055	m ²	T.PLADUR MET. 76/600 WR(27+46+27)				
		De tabique autoportante, formado por dos placas Pladur de 27 mm. de espesor, y tipo repelentes al agua (WR), atornilladas una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada de 46 mm. de ancho y un espesor total de tabique terminado de 100 mm., anclada a suelo y techo con tornillos autoperforantes de acero y montantes de cada 600 mm., i/ replanteo auxiliar, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y trata-				
U01AA501	0,274 H.	Cuadrilla A	26,59	7,29		
U10JA018	2,100 M2		Placa Pladur-WR 27 mm.			
	2,94 6,17					
U10JA056	0,900 Kg	Pasta para juntas	0,61	0,55		
U10JA050	3,150 MI		Cinta Juntas Placas Pladur			
	0,04 0,13					
U10JA055	0,530 Kg	Pasta de agarre	0,30	0,16		
U10JA078	0,950 MI		Canal 46 mm.			
	0,57 0,54					
U10JA075	2,330 MI		Montante acero galv. 46mm.			
	0,67 1,56					
U10JA062	42,000 Ud		Tornillo acero galv. PM-25mm.			
	0,01 0,42					
P00301	0,168 %		Medios auxiliares...(s/total)			
	1,00 0,17					
TOTAL PARTIDA					16,99	

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISEIS EUROS con NOVENTA Y NUEVE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C07 CUBIERTAS.					
04VCC00001	u	CAZOLETA CON SUMIDERO SIFÓNICO DE PLOMO PARA AZOTEAS			
		Cazoleta con sumidero sifónico de plomo para azoteas, formado por: manguetón de plomo de 100 mm de diámetro nominal, cazoleta de plomo de 20x20 cm y sumidero sifónico diám. 140 mm, incluso soldaduras, contratubo, pe-			
ATC00100	0,250 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	12,45	
TO01900	0,400 h	Oficial 1ª Fontanero	14,89	5,96	
QW00600	10,000 kg	PLOMO EN PLANCHAS	1,79	17,90	
SS00100	1,000 u	CAZOLETA PLOMO DE 20x20 cm	147,35	147,35	
SS00400	1,000 u	SUMIDERO SIFÓNICO H. FUNDICIÓN DIÁM. 140 mm	22,19	22,19	
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					207,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS SIETE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
07IGL00001	m	CUMBRERA O LIMATESA CHAPA LISA AC. GALV.			
		Cumbrera o limatesa de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm,			
ATC00100	0,200 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	9,96	
QP01500	0,556 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,6 mm ESPESOR		4,45	2,47
QW00200	2,000 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD			
	0,46 0,92				
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					15,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
07IGW00002	m	CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO			
		Canalón de chapa lisa de acero galvanizado de 0,6 mm de espesor, con desarrollo mínimo de 50 cm, incluso p.p.			
ATC00100	0,300 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	14,94	
QP01500	0,606 m2	CHAPA LISA DE ACERO GALVANIZADO 0,6 mm ESPESOR		4,45	2,70
QW00200	1,000 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD			
	0,46 0,46				
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					20,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con DOCE CÉNTIMOS					
04VBP00001	m	BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 125 mm			
		Bajante de PVC reforzado, de 125 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abraza-			
ATC00100	0,380 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	18,92	
SB01000	1,010 m	BAJANTE PVC DIÁM. 125 mm			
	4,96 5,01				
WW00300	4,500 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	3,65	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					28,79
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con SETENTA Y NUEVE CÉNTIMOS					
07ISF00001	m2	FALDÓN PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO INCOLORO			
		Faldón de placa ondulada de poliéster reforzado con fibra de vidrio incoloro, incluso p.p. de solapes, accesorios de			
ATC00100	0,150 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	7,47	
QP02700	1,162 m2	PLACA ONDULADA DE POLIÉSTER REFORZADO			13,12
	15,25				
QW00200	0,400 m	JUNTA DE ESTANQUIDAD			
	0,46 0,18				
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					24,92
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con NOVENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
54FT6654	U	PANEL DE POLICARBONATO TRASLUCIDO 3x6				
				Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		388,41	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRESCIENTOS OCHENTA Y OCHO EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS						
E09IMP010	m ²	PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm				
		De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg· m-3 , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.				
O01OA030	0,230 h.	Oficial primera	16,76	3,85		
O01OA050	0,230 h.	Ayudante	13,75	3,16		
P05WTA010	1,150 m2		P.sand-cub a.prelac.+PUR+ac.galv. 50 mm		18,64	
	21,44					
P05CW010	1,000 ud	Tornillería y pequeño material	0,11	0,11		
			TOTAL PARTIDA		28,56	
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con CINCUENTA Y SEIS CÉNTIMOS						

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C08 REVESTIMIENTOS.					
E12AC010	m²	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15 cm			
		Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm, 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,			
O01OB090	0,300 h.	Oficial solador, alicatador	9,98	2,99	
O01OA070	0,300 h.	Peón ordinario	8,55	2,57	
P09ABC010	1,050 m ²				
	3,00 3,15				
A02A140	0,020 m ³				
	51,49 1,03	Mortero cemento 1/6 M-40 C/A.MIGA			
A01L090	0,001 m ³				
	87,66 0,09	Lechada cem. blanco			
TOTAL PARTIDA					9,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NUEVE EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

10TFT00001	m²	TECHO DE PLACAS ACUSTICAS			
		De techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p.			
RT00600	0,683 m				
	0,36 0,25	Perfil perimetral			
RT00700	1,530 m				
	0,45 0,69	Perfil primario			
RT00800	1,530 m				
	0,45 0,69	Perfil secundario			
RT01300	1,020 m ²				
	1,53 1,56	Placa lana mineral			
RT01700	2,295 u	Tensor metálico	0,07	0,16	
TO00900	0,615 h	Oficial 1ª montador	14,54	8,94	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					13,50

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRECE EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C09 SOLERIA.					
03WSS00012	m3	RELLENO DE GRAVA GRUESA LIMPIA EN LOSAS			
		Relleno de grava gruesa limpia en losas, incluso compactado de base y extendido con medios manuales. Medido			
TP00100	0,800 h	Peón ordinario	8,55	6,84	
GW00100	0,150 m3		AGUA POTABLE		
	0,16 0,02				
AG00100	1,100 m3		GRAVA		
	7,81 8,59				
MR00200	0,300 h	PISON MECANICO MANUAL	1,22	0,37	
TOTAL PARTIDA					15,82
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de QUINCE EUROS con OCHENTA Y DOS CÉNTIMOS					
05HAM00010	kg	ACERO ME B500S EN MALLAS ELECTROSOLDADAS			
		Acero en mallas electrosoldadas fabricadas con alambres corrugados ME B 500 S para elementos estructurales varios, incluso cortes, colocación, solapes y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido el peso nominal, in-			
TO00600	0,010 h	OF. 1ª FERRALLISTA	18,33	0,18	
CA00520	1,150 kg	ACERO ELECTROSOLDADO B 500 S EN	0,28	0,32	
CA01700	0,001 kg	ALAMBRE DE ATAR	0,35	0,00	
TOTAL PARTIDA					0,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CERO EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					
03HRL80010	m3	HORM. ARM. HA-25/P/40/IIa B400S EN LOSAS CIM. V/MAN.			
		Hormigón armado HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en losas de cimentación, suministrado y puesta en obra, vertido manual, armadura de acero B 400 S con una cuantía de 50 Kg/m3, incluso ferrallado, separadores, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecuta-			
03HAL80010	90,870 m3		HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN LOSAS DE CIMENT.		64,50
	5.861,12				
03ACC00010	50,000 kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.	0,68	34,00	
TOTAL PARTIDA					5.895,12
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y CINCO EUROS con DOCE CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C10 ELECTRICIDAD					
08EAA00002	UD		ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			735,15
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETECIENTOS TREINTA Y CINCO EUROS con QUINCE CÉNTIMOS					
08EKK00002	UD		INSTALACION MODULAR SEPARADA DE		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			103,07
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO TRES EUROS con SIETE CÉNTIMOS					
E17BAP020	UD		CAJA GENERAL PROTECCIÓN 100A.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			70,37
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con TREINTA Y SIETE CÉNTIMOS					
E17CL030	m.		LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 3,ꝑ50 + 1x50mm2 Cu		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			20,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
E17CI040	m.		DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 + 1x16 mm2		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			12,31
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOCE EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS					
08EID00105	UD		INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO 100A IV.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			165,35
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO SESENTA Y CINCO EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS					
08EWW00040	UD		ARMARIO C.MANDO Y PROTECCIÓN		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			287,46
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOSCIENTOS OCHENTA Y SIETE EUROS con CUARENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
08EWW00035	UD		ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			196,17
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO NOVENTA Y SEIS EUROS con DIECISIETE CÉNTIMOS					
08EID00029	UD		INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, 160A/30mA.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			60,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
08EID00028	UD		INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII. 63A/30 mA.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			60,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
dif	UD		INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 100A/30mA.		
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			60,34
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
08EID00027	UD		INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 25A/30mA.		
			Sin descomposición		

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					TOTAL PARTIDA 60,34
08EID00026	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 40A/30mA.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 60,34
4ALEX160	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 160A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
4ALEX100	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 100A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
4ALEX63	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 63A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
08EIM00208	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 25A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
08EIM00202	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 20A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
20jose	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE16A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
21jose	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE30A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 47,38
ALEX160	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y SIETE EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 160A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 14,61
ALEX100	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 100A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 14,61
ALEX63	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 63A.
				Sin descomposición	
					TOTAL PARTIDA 14,61
08EIM00201	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			
					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 25A.
				Sin descomposición	

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE	
					TOTAL PARTIDA	14,61
08EIM00204	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 20A.	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	14,61	
08EIM00205	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 16A.	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	14,61	
08EIM00203	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 10A.	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	14,61	
08ECC00198	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CATORCE EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 25 + TT x 16 mm2 .	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	4,52	
0.1.jose.cabl	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y DOS CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFÁSICO 2 COND. 2 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	4,58	
08ECC00127	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y OCHO CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 4 + TT x 4 mm2	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	4,66	
ALEX16	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con SESENTA Y SEIS CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 16 + TT x 16 mm2	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	4,54	
08ECC00126	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CINCUENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFASICO 2COND. 2 x 1.5 + TT x 1,5 mm2.	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	4,44	
08ECC00103	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con CUARENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			CIRCUITO TRIFÁSICO 4COND 4 x 2,5 + TT x 2,5 mm2	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	3,49	
08ECC00101	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con CUARENTA Y NUEVE CÉNTIMOS			CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND 2 x 50 +TT x 25 mm2	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	7,78	
08ETT00002	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con SETENTA Y OCHO CÉNTIMOS			TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 16/20 A.	
				Sin descomposición		
				TOTAL PARTIDA	25,21	
08ETT00026	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICINCO EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS			TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 25 A.	
				Sin descomposición		

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
					TOTAL PARTIDA 18,23
08EPP00003	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS con VEINTITRES CÉNTIMOS			
		ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 40,72
08EPP00005	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA EUROS con SETENTA Y DOS CÉNTIMOS			
		PICA DE PUESTA A TIERRA			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 44,81
08EPP00155	m	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUARENTA Y CUATRO EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
		CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COB			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 11,40
08KTW01500	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de ONCE EUROS con CUARENTA CÉNTIMOS			
		TOMA USUARIO TELEFONIA BASICA			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 5,20
08KTW01010	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con VEINTE CÉNTIMOS			
		PUNTO INTERCONEXION TELEFONICO 1			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 19,28
08KVA00005	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECINUEVE EUROS con VEINTIOCHO CÉNTIMOS			
		EQUIPO DE CAPTACION PARA UHF-VHF			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 152,81
08KVV00600	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO CINCUENTA Y DOS EUROS con OCHENTA Y UN CÉNTIMOS			
		TOMA DE USUARIO DE TV/FM/FI, EMP			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 6,65
10.1	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con SESENTA Y CINCO CÉNTIMOS			
		LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 39,74
josedos	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y NUEVE EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS			
		LUMINARIA SUPERFICIE BAJO CONSUMO			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 63,35
JOSDAJDI	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y TRES EUROS con TREINTA Y CINCO CÉNTIMOS			
		LUMINARIA INDUSTRIAL DE DESCARGA VAPOR DE MERCURIO BAJO CONSUMO			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 61,05
emers23	UD	Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SESENTA Y UN EUROS con CINCO CÉNTIMOS			
		EMERGENCIA BAJO CONSUMO			
		Sin descomposición			
					TOTAL PARTIDA 10,85
		Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIEZ EUROS con OCHENTA Y CINCO CÉNTIMOS			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CALLESJOA	UD	BRAZO MURAL + LUMINARIA BAJO CONSUMO			
			Sin descomposición		
		TOTAL PARTIDA			112,11

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO DOCE EUROS con ONCE CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C11 VIDRIOS.					
12VIS80003	m2				
		ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO			
		Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de			
TO01700	0,500 h	OF. 1ª CRISTALERO	18,33	9,17	
VV00700	1,000 m2		VIDRIO DOBLE		
	13,57	13,57			
VW01500	5,000 m		PERFIL EN "U" DE NEOPRENO		
	0,40	2,00			
			TOTAL PARTIDA		24,74
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTICUATRO EUROS con SETENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C12 PINTURA.					
13IPP00001	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE LADRILLO, YESO O CEMENTO			
		Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida la super-			
TO01000	0,090 h	OF. 1ª PINTOR	6,83	0,61	
PP00100	0,450 kg	PINTURA PLÁSTICA	1,70	0,77	
PW00300	0,350 kg	SELLADORA	4,20	1,47	
WW00400	0,200 ud	Pequeño material	1,21	0,24	

TOTAL PARTIDA 3,09

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES EUROS con NUEVE CÉNTIMOS

13IPP00003	m2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE CARPINTERIA DE MADERA			
		Pintura plastica sobre carpinteria de madera, formada por: limpieza del soporte, sellado de nudos, imprimación,			
TO01000	0,250 h	OF. 1ª PINTOR	6,83	1,71	
PW00300	0,360 kg	SELLADORA	4,20	1,51	
PP00100	0,500 kg	PINTURA PLÁSTICA	1,70	0,85	
WW00400	0,200 ud	Pequeño material	1,21	0,24	

TOTAL PARTIDA 4,31

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CUATRO EUROS con TREINTA Y UN CÉNTIMOS

13EEE00003	m2	PINTURA ESMALTE GRASO S/CERRAJERÍA METÁLICA			
		Pintura al esmalte graso sobre cerrajería metálica, formada por: rascado y limpieza de óxidos, imprimación antico-			
TO01000	0,200 h	OF. 1ª PINTOR	6,83	1,37	
PE00100	0,144 kg	ESMALTE GRASO	4,77	0,69	
PI00300	0,099 kg	IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE	4,29	0,42	
PW00100	0,040 l	DISOLVENTE	0,71	0,03	
WW00400	0,266 ud	Pequeño material	1,21	0,32	

TOTAL PARTIDA 2,83

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con OCHENTA Y TRES CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA.					
11APA00175	m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA			
		Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas			
TP00100	0,170 h	Peón ordinario	8,55	1,45	
KA01300	1,000 m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA		73,76	73,76
KW01200	0,400 u	CERRADURA LLAVE PLANA 1ª CAL.	10,79	4,32	
RW01900	2,000 m	JUNTA DE SELLADO			
	1,30 2,60				
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
TOTAL PARTIDA					82,94
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y DOS EUROS con NOVENTA Y CUATRO CÉNTIMOS					
11LVA00126	m2	VENTANA ABATIBLE ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2)			
		Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera			
TO01600	0,200 h	Oficial cerrajero	10,56	2,11	
TP00100	0,200 h	Peón ordinario	8,55	1,71	
KL04300	1,000 m2	VENTANA ABATIBLE ALUM. (T-II)			
	98,60 98,60				
KA01100	4,000 m	PRECERCO TUBO ACERO GALVANIZADO ABATIBLE O FIJO		3,11	12,44
RW01900	4,000 m	JUNTA DE SELLADO			
	1,30 5,20				
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
TOTAL PARTIDA					120,87
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CIENTO VEINTE EUROS con OCHENTA Y SIETE CÉNTIMOS					
11MPW00001	m2	PUERTA ABATIBLE MAD. FLANDES TIPO IV (> 3 m2)			
		Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad; tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad en latón de 1ª calidad y p.p. de			
TO01500	0,200 h	OF. 1ª CARPINTERIA	6,83	1,37	
TP00100	0,150 h	Peón ordinario	8,55	1,28	
KM06800	1,000 m2	PUERTA ABATIBLE MAD. PINO FLANDES (T-IV)			68,04
	68,04				
KM07400	2,000 m	TAPAJUNTAS P.FLANDES 60X15 MM.			
	0,85 1,70				
RW01900	2,000 m	JUNTA DE SELLADO			
	1,30 2,60				
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					76,20
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA Y SEIS EUROS con VEINTE CÉNTIMOS					
11MPP00151	m2	PUERTA PASO PINTAR 1 H. CIEGA ABAT. CERCO 70x40 mm			
		Puerta de paso para pintar, con hoja ciega abatible, formada por: precerco de 70x30 mm con garras de fijación, cerco de 70x40 mm y tapajuntas de 60x15 mm, en madera de pino flandes, hoja prefabricada normalizada de 35 mm chapada en okume y canteada por dos cantos, herrajes de colgar, seguridad y cierre con pomo o manivela, MADERA PINO FLANDES			
KM05100	0,001 m3				
	376,20 0,38				
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
TO01500	2,100 h	OF. 1ª CARPINTERIA	6,83	14,34	
KW03500	0,560 u	PICAPORTE DE RESBALÓN	2,75	1,54	
KW03200	1,700 u	PERNIOS DE LATÓN 11 cm	2,52	4,28	
KM07400	5,700 m	TAPAJUNTAS P.FLANDES 60X15 MM.			
	0,85 4,85				
KM04200	2,850 m	LISTON P.FLANDES 70X30 MM.			
	1,39 3,96				
KM02800	0,560 u	HOJA NORMALIZADA OKUME 35 mm	19,80	11,09	
KM00300	2,800 m	CERCO PINO FLANDES 70X40 mm			

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
KW02500	4,10 11,48 0,560 u	JUEGO DE POMOS O MANIVELAS DE LA	4,13	2,31	
TOTAL PARTIDA					56,25

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SEIS EUROS con VEINTICINCO CÉNTIMOS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C14 AIRE COMPRIMIDO					
08456	m			TUBERÍA COBRE 22mm	
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		6,21
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS EUROS con VEINTIUN CÉNTIMOS					
542369	ud			VÁLVULA	
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		18,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECIOCHO EUROS					
256314	ud			PUNTO TOMA	
				Sin descomposición	
			TOTAL PARTIDA		31,50
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TREINTA Y UN EUROS con CINCUENTA CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C15 PROTECCIÓN INCENDIOS					
08PIE00033	UD	EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 34A-144A			
		De extintor de polvo con una eficacia minima de 34A-144A, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.			
ATC00100	0,400 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	19,92	
IP07300	1,000 u	Extintor móvil, polvo 34A-144A	48,08	48,08	
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					70,02
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SETENTA EUROS con DOS CÉNTIMOS					
08PIE00025	UD	EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 21A-113B			
		De extintor de polvo con una eficacia minima de 21A-113B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje			
ATC00100	0,500 h	Cuadrilla formada por Oficial y peón ordinario	49,80	24,90	
IP07900	1,000 u	Extintor de polvo, 21A-113B	24,84	24,84	
WW00300	1,000 ud	Material complementario o pzas. especiales	0,81	0,81	
WW00400	1,000 ud	Pequeño material	1,21	1,21	
TOTAL PARTIDA					51,76
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y SEIS CÉNTIMOS					
D34MA005	UD	SEÑAL LUMINIS.EXT.INCEND.			
		De señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por			
U01AA009	0,150 H.	Ayudante	5,93	0,89	
U35MA005	1,000 Ud	Placa señaliz.plástic.297x210			
	0,50 0,50				
P00303	0,014 %	Medios auxiliares...(s/total)			
	2,00 0,03				
TOTAL PARTIDA					1,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
D34MA010	UD	SEÑAL LUMINISC. EVACUAC.			
		De señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, direccionales, no salida....) de 297x148mm por			
U01AA009	0,150 H.	Ayudante	5,93	0,89	
U35MC005	1,000 Ud	Pla.salida emer.297x148			
	0,50 0,50				
P00303	0,014 %	Medios auxiliares...(s/total)			
	2,00 0,03				
TOTAL PARTIDA					1,42
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de UN EUROS con CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS					
E28ES080	UD	SEÑAL LUMINISC.SALIDA			
		De señal luminiscente para indicación salida prevista de evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no			
O01OA070	0,150 h.	Peón ordinario	8,55	1,28	
P31SV120	0,333 ud	Señal Salida de Emergencia	3,40	1,13	
TOTAL PARTIDA					2,41
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS EUROS con CUARENTA Y UN CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C16 MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS					
COMPRESOR	UD			COMPRESOR COMPAIR	
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	1.450,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de MIL CUATROCIENTOS CINCUENTA EUROS					
CORTADORA	UD			CORTADORA DE TACOS WOODCHECK 751	
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	3.100,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de TRES MIL CIEN EUROS					
MESA MANUAL	UD			MESA MANUAL PALLETS TACOS WOODCHECK 645	
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	2.225,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL DOSCIENTOS VEINTICINCO EUROS					
RETESTADORA	UD			RETESTADORA HOLZ.HER 1.004	
				Sin descomposición	
				TOTAL PARTIDA	5.125,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO MIL CIENTO VEINTICINCO EUROS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C17 PLACAS SOLARES					
09C789	u		PLACA SOLAR KYOCERA KD50SE-1P		
			Sin descomposición		
			TOTAL PARTIDA		685,00

Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEISCIENTOS OCHENTA Y CINCO EUROS

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C18 CONTROL DE CALIDAD					
E29BFF015	UD		SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN		
		Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas.			
P32HF010	2,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	5,98	11,96	
P32HF025	1,000 ud	Resist.compr.2 probetas,hormigón	45,08	45,08	
TOTAL PARTIDA					57,04
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCUENTA Y SIETE EUROS con CUATRO CÉNTIMOS					
E29BFF050	UD		CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO		
		Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según EHE.			
P32HF010	1,000 ud	Consist.cono Abrams,hormigón	5,98	5,98	
TOTAL PARTIDA					5,98
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de CINCO EUROS con NOVENTA Y OCHO CÉNTIMOS					
E29CS010	UD		ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD.		
		Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419.			
P32M050	5,000 ud	Ensayo soldadura líqu.penetrante	15,03	75,15	
%2000	20,000 %				
	75,20	15,04			
		Medios auxiliares			
TOTAL PARTIDA					90,19
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de NOVENTA EUROS con DIECINUEVE CÉNTIMOS					
E29CS050	UD		CONTROL SOLDADURAS/ EXAMEN VISUAL		
		Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE-EN 970.			
P32M045	9,000 ud	Examen visual cordón soldadura	9,02	81,18	
%0300	3,000 %				
	81,20	2,44			
		Medios auxiliares			
TOTAL PARTIDA					83,62
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de OCHENTA Y TRES EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C19 PLAN DE RESIDUOS					
PLAN	ud			Plan de residuos	
		De plan de residuos en concepto de alquiler de contenedores durante el plazo de construcción de la actividad, gas- Sin descomposición			
			TOTAL PARTIDA		6.000,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SEIS MIL EUROS					

CÓDIGO	CANTIDAD UD	RESUMEN	PRECIO	SUBTOTAL	IMPORTE
CAPÍTULO C20 VARIOS					
MI012000	UD	IMPREVISTOS GENERALES			
		Imprevistos generales en la obra no contemplados en ninguna de las partidas anteriores. Sin descomposición			
		TOTAL PARTIDA			2.500,00
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DOS MIL QUINIENTOS EUROS					
D31YD005	UD	EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T			
		De extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado			
U01FY310	0,200 h	Oficial primera	16,76	3,35	
U32GD005	1,000 Ud	Extractor baño EDM-80 T			
	20,00			20,00	
U32GD050	8,000 MI	Tubo flexible de alumin D=100mm			
	0,70			5,60	
		TOTAL PARTIDA			28,95
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de VEINTIOCHO EUROS con NOVENTA Y CINCO CÉNTIMOS					
C12.01	UD	ARMARIO METÁLICO PARA BOTIQUÍN			
		De armario metálico para botiquín totalmente instalado.			
giffhodif	1,000 ud	Armario metálico para botiquín	7,11	7,11	
		TOTAL PARTIDA			7,11
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de SIETE EUROS con ONCE CÉNTIMOS					
C12.02	UD	DOTACIÓN DE MATERIAL SANITARIO			
		De dotación de material sanitario según legislación vigente.			
GDRY	1,000 ud	Dotación material sanitario para botiquín	17,05	17,05	
		TOTAL PARTIDA			17,05
Asciende el precio total de la partida a la mencionada cantidad de DIECISIETE EUROS con CINCO CÉNTIMOS					

PRESUPUESTO

PRESUPUESTO PARCIAL

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.									
E29SVX030	UD	EST.GEOTÉCNICO SOLAR 945 m2							
Estudio geotécnico de solar de 945 m2., consistente en un sondeo a rotación con testificación continua, realizando un total de 3 ensayos normativos tipo SPT, asimismo se ha obtenido un muestra alterada de categoría C según del CTE-DB-SE-C, con realización de ensayos de laboratorio para clasificar e identificar el suelo, para determinar la expansividad y agresividad potenciales, y para comprobar la tensión admisible y la deformabilidad, completado con la realización de cuatro ensayos de penetración dinámica superpesada hasta rechazo, incluso emisión del informe.									
		1					1,00		
							1,000	1.490,51	1.490,51
E02AM010	m ²	DESBR.Y LIMP.TERRENO A MÁQUINA							
De desbroce y limpieza de terreno por medios mecánicos, con carga y transporte de unos 10 cm de espesor y con p.p. de costes indirectos.									
							945,000	0,50	472,50
02TMM00002	m3	TRANSPORTE TIERRAS, DIST. MÁX. 5 km CARGA M. MECÁNICOS							
Transporte de tierras, realizado en camión basculante a una distancia máxima de 5 km, incluso carga con medios mecánicos. Medido en perfil esponjado.									
							450,160	1,42	639,23
E02EW040	m ³	EXC.ZANJA T.D. MEC. CARGA/TRANSP.							
De excavación en zanjas, en terrenos de consistencia media-dura, por medios mecánicos, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras a vertedero, a una distancia menor de 20 km. considerando ida y vuelta, incluso canon de vertido y con p.p. de medios auxiliares.									
ZAPATAS									
	ZAPATAS: 1, 3, 41 y 43.	4	1,70	1,70	0,70		8,09		
	ZAPATAS: 90 y 93.	10	1,10	1,10	0,60		7,26		
	ZAPATAS: 6, 8, 11, 13, 16, 18, 21, 23, 26, 28, 31, y 33.	12	2,40	3,40	1,00		97,92		
	ZAPATAS: 36, 38, 46, 47, 48, 49, 50, 51, 52, 53, 54 y 55.	12	2,40	3,40	0,40		39,17		
	ZAPATAS: 76.	1	2,55	2,55	0,75		4,88		
	ZAPATAS: 81.	1	2,25	2,25	0,75		3,80		
	ZAPATAS: 64, 66, 68, 70, 72 y 74.	6	2,40	3,40	1,00		48,96		
VIGAS CENTRADORAS:									
	C	49	5,00	0,40	0,40		39,20		
	C	47	5,50	0,40	0,40		41,36		
	VC.S-2.1	7	5,50	0,40	0,60		9,24		
	VC.S-2.1	7	5,00	0,40	0,60		8,40		
							308,280	23,05	7.105,85
TOTAL CAPÍTULO C01 ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....									9.708,09

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN.									
03HMM00002	m3	HORMIGÓN EN MASA HM-20/P/40/IIa EN CIMIENTOS							
	Hormigón en masa HM-20/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en cimientos, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de vibrado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							304,590	65,21	19.862,31
03HAZ00002	m3	HORMIGÓN HA-25/P/40/IIa EN ZAPATAS Y ENCEPADOS							
	Hormigón para armar HA-25/P/40/IIa, consistencia plástica y tamaño máximo del árido 40 mm, en zapatas y encepados, suministrado y puesto en obra, incluso p.p. de limpieza de fondos, vibrado y curado; según instrucción EHE y CTE. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							321,840	64,40	20.726,50
03ACC00010	kg	ACERO EN BARRAS CORRUGADAS B400S EN CIMENT.							
	Acero en barras corrugadas B 400 S en elementos de cimentación, incluso corte, labrado, colocación y p.p. de atado con alambre recocido, separadores, y puesta en obra; según instrucción EHE. Medido en peso nominal.								
							13.855,620	0,68	9.421,82
TOTAL CAPÍTULO C02 CIMENTACIÓN.									50.010,63

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C03 SANEAMIENTO.									
E03ALR010	UD Arqueta sifónica de 50x50x50 cm. de medidas interiores, construida con fábrica de ladrillo perforado tosco de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento (M-40), colocado sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/l ligeramente armada con mallazo, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento (M-100), y con tapa de hormigón armado prefabricada, terminada y con p.p. de medios auxiliares, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.						4,000	50,95	203,80
E20WJP040	m. Bajante de PVC de pluviales, de 125 mm. de diámetro, con sistema de unión por junta elástica (EN12200), colocada con abrazaderas metálicas, instalada, incluso con p.p. de piezas especiales de PVC, funcionando.						24,000	8,96	215,04
E30	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 50 mm. y de 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.						8,350	15,91	132,85
U05AG008	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 40 mm. y de 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.						5,940	15,91	94,51
U05AG007	m. Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared compacta de color teja y rigidez 2 kN/m2; con un diámetro 110 mm. y de 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.						12,360	15,91	196,65
TOTAL CAPÍTULO C03 SANEAMIENTO.									842,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA METALICA.									
05ACS00000	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN SOPORTES SIMPLES Acero en perfiles en caliente S 275 JR en soportes simples, incluso, corte, elaboración y montaje, lijado, con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura de cabeza y base casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.						18.973,040	0,93	17.644,93
05ACJ00040	kg ACERO PERFILES LAM. EN CAL. EN VIGAS UNIÓN SOLDADA Acero en perfiles laminados en caliente S 275 JR en vigas, mediante unión soldada, incluso corte y elaboración, montaje, lijado, imprimación con capa de imprimación antioxidante y p.p. de soldadura, previa limpieza de bordes, pletinas, casquillos y piezas especiales; construido según NCSR-02, CTE. Medido el peso nominal.						19.862,360	1,54	30.588,03
05AFF80010	kg ACERO PERFILES LAMINADOS EN FRIO TIPO S275JR Acero en perfiles laminados en frío tipo S 275 JR, en elementos estructurales varios, incluso corte, elaboración, montaje y p.p. de elementos de unión, lijado e imprimación con 40 micras de minio de plomo; construido según CTE. Medido el peso nominal.						16.548,750	2,29	37.896,64
05ACW00001	kg ACERO S275JR EN PLACA DE ANCLAJE A CIMENTACIÓN Acero S 275 JR en placa de anclaje a la cimentación con cuatro barras de acero B 500 S de 20 mm soldadas o atornilladas y taladro central de 5 cm de diámetro, incluso corte elaboración y montaje, capa de imprimación antioxidante y p.p. de elementos de unión y ayudas de albañilería; construido según NCSR-02, EHE y CTE. Medido el peso nominal.						2.456,840	1,83	4.496,02
TOTAL CAPÍTULO C04 ESTRUCTURA METALICA.									90.625,62

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	talaciones de desagüe).								
07.10	ud						7,000	199,97	1.399,79
	CONJ.GRIFER.INTEGRADA P/BAÑO								
	Suministro y colocación de conjunto de grifería especial integrada, para los aparatos sanitarios de un baño completo (sin incluir los aparatos) formado por: mezclador para repisa, con inversor automático baño-ducha, ducha teléfono, flexible de 170 cm. y barra deslizante, grifería mezcladora integrada para lavabo, con desagüe automático y aireador y, con desagüe automático y regulador de chorro a rótula, instalados con llaves de escuadra cromadas de 1/2" y latiguillos flexibles de 20 cm. y de 1/2", y funcionando.								
03.12	ud						2,000	566,42	1.132,84
	BOTE SIFÓNICO PVC D=110 EMPOT.								
	Suministro y colocación de bote sifónico de PVC, de 110 mm. de diámetro, colocado en el grueso del forjado, con cuatro entradas de 40 mm., y una salida de 50 mm., y con tapa de PVC, con sistema de cierre por lengüeta de caucho a presión, totalmente instalado, incluso con conexionado de las canalizaciones que acometen y colocación del ramal de salida hasta el manguetón del inodoro, con tubería de PVC de 50 mm. de diámetro, funcionando. Según DB-HS 4.								
							3,000	24,71	74,13
	TOTAL CAPÍTULO C05 FONTANERIA.....								6.373,51

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA.									
01D05GC340	m ² De placas prefabricadas de hormigon con acabado de cemento de 14 cm. de espesor, dotado de aislamiento con un coeficiente de transmisión térmica de 1,25, con acabado de árido normal, colocada en naves.						515,000	49,72	25.605,80
06BHC80321	m2 Fabrica de 20 cm de espesor, con bloque cerámico hueco de 40x20x20 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N; construido según CTE. Medida deduciendo huecos.						179,650	16,44	2.953,45
06WDD00001	m Dintel en fábrica de un pie de espesor para revestir formado por doble vigueta autorresistente de hormigón pretensado, incluso p.p. de emparchado con elementos de fábrica de ladrillo; según CTE. Medida la longitud ejecutada.						21,350	15,93	340,11
06DTD00001	m2 Tabicón de ladrillo cerámico hueco doble 24x11,5x9 cm, recibido con mortero M5 de cemento CEM II/A-L 32,5 N, con plastificante; según CTE. Medido a cinta corrida.						36,590	8,32	304,43
E09IMP010	m ² De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inectado de alta densidad de 10-43 kg· m-3 , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.						875,950	28,56	25.017,13
D10DA055	m ² De tabique autoportante, formado por dos placas Pladur de 27 mm. de espesor, y tipo repelentes al agua (WR), atornilladas una a cada lado de una estructura de chapa galvanizada de 46 mm. de ancho y un espesor total de tabique terminado de 100 mm., anclada a suelo y techo con tornillos auto-perforantes de acero y montantes de cada 600 mm., i/ replanteo auxiliar, nivelación, recibido de canalizaciones y cajas para mecanismos, encintado y tratamiento de juntas y limpieza, totalmente terminado y pintado. Medida cinta corrida.						126,380	16,99	2.147,20
TOTAL CAPÍTULO C06 ALBAÑILERÍA.....									56.368,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C07 CUBIERTAS.									
04VCC00001	u CAZOLETA CON SUMIDERO SIFÓNICO DE PLOMO PARA AZOTEAS Cazoleta con sumidero sifónico de plomo para azoteas, formado por: manguetón de plomo de 100 mm de diámetro nominal, cazoleta de plomo de 20x20 cm y sumidero sifónico diám. 140 mm, incluso soldaduras, contratubo, pequeño material y ayudas de albañilería; construida según CTE. Medida la unidad terminada.	2					2,00		
							2,000	207,87	415,74
07IGL00001	m CUMBRERA O LIMATESA CHAPA LISA AC. GALV. Cumbrera o limatesa 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. Medida en verdadera magnitud.								
							25,000	15,37	384,25
07IGW00002	m CANALÓN CHAPA LISA ACERO GALVANIZADO 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. Medido en verdadera magnitud.								
							50,000	20,12	1.006,00
04VBP00001	m BAJANTE DE PVC REFORZADO, DIÁM. 125 mm Bajante de PVC reforzado, de 125 mm de diámetro nominal, incluso sellado de uniones, paso de forjados, abrazaderas y p.p. de piezas especiales; construido según CTE. Medida la longitud terminada.								
							24,000	28,79	690,96
07ISF00001	m2 FALDÓN PLACA ONDULADA POLIÉSTER REFORZADO INCOLORO Faldón de placa ondulada de poliéster reforzado con fibra de vidrio incoloro, incluso p.p. de solapes, accesorios de fijación y juntas de estanqueidad. Medido en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 1 m2.								
							127,000	24,92	3.164,84
54FT6654	U PANEL DE POLICARBONATO TRASLUCIDO 3x6								
							8,000	388,41	3.107,28
E09IMP010	m² PANEL PREF. AISLANTE INDUSTRIAL T. SAND. 50 mm De panel prefabricado aislante industrial machihembrado de 50 mm de espesor autoportante, formado por dos chapas de 0,6 mm de espesor de acero laminado en frío, galvanizados y lacados al fuego por ambas caras, con relleno de poliuretano inyectado de alta densidad de 10-43 kg· m-3 , incluso p.p. de perfiles sanitarios, pequeño material, remaches y tornillería autoroscante. Medida la superficie ejecutada.								
							520,000	28,56	14.851,20
TOTAL CAPÍTULO C07 CUBIERTAS.....									23.620,27

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C08 REVESTIMIENTOS.									
E12AC010	m ²								
	ALIC.AZULEJO BLANCO 15x15 cm								
	Alicatado con azulejo blanco 15x15 cm, 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, medida la superficie ejecutada.								
							96,540	9,83	948,99
10TFT00001	m ²								
	TECHO DE PLACAS ACUSTICAS								
	De techo de placas acústicas de conglomerado de lana mineral, suspendidas de elementos metálicos, incluso p.p. de elementos de remate y accesorios de fijación; construido según CTE, medida la superficie ejecutada.								
							48,360	13,50	652,86
TOTAL CAPÍTULO C08 REVESTIMIENTOS.....									1.601,85

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C09 SOLERIA.									
03WSS00012	m3								
	RELLENO DE GRAVA GRUESA LIMPIA EN LOSAS								
	Relleno de grava gruesa limpia en losas, incluso compactado de base y extendido con medios manuales. Medido el volumen teórico ejecutado.								
							152,360	15,82	2.410,34
	TOTAL CAPÍTULO C09 SOLERIA.								2.410,34

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE	
CAPÍTULO C10 ELECTRICIDAD										
08EAA00002	UD	ACOMETIDA DE ELECTRICIDAD								
							1,000	735,15	735,15	
08EKK00002	UD	INSTALACION MODULAR SEPARADA DE								
							1,000	103,07	103,07	
E17BAP020	UD	CAJA GENERAL PROTECCIÓN 100A.								
							1,000	70,37	70,37	
E17CL030	m.	LÍNEA GRAL. ALIMENTACIÓN 3,x50 + 1x50mm2 Cu								
							1,000	20,46	20,46	
E17CI040	m.	DERIVACIÓN INDIVIDUAL 3x25 + 1x16 mm2								
							1,000	12,31	12,31	
08EID00105	UD	INTERRUPTOR GENERAL AUTOMATICO 100A IV.								
							1,000	165,35	165,35	
08EWW00040	UD	ARMARIO C.MANDO Y PROTECCIÓN								
							1,000	287,46	287,46	
08EWW00035	UD	ARMARIO C.MANDO Y DISTRIB.								
							3,000	196,17	588,51	
08EID00029	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII, 160A/30mA.								
							3,000	60,34	181,02	
08EID00028	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL IIII. 63A/30 mA.								
							1,000	60,34	60,34	
dif	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II 100A/30mA.								
							2,000	60,34	120,68	
08EID00027	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 25A/30mA.								
							3,000	60,34	181,02	
08EID00026	UD	INTERRUPTOR DIFERENCIAL II. 40A/30mA.								
							1,000	60,34	60,34	
4ALEX160	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 160A.								
							2,000	47,38	94,76	
4ALEX100	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 100A.								
							2,000	47,38	94,76	
4ALEX63	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 63A.								
							1,000	47,38	47,38	
08EIM00208	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 25A.								
							2,000	47,38	94,76	
08EIM00202	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE 20A.								
							1,000	47,38	47,38	
20jose	UD	INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE16A.								
							4,000	47,38	189,52	

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
21jose	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.IV DE30A.			
							1,000	47,38	47,38
ALEX160	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 160A.			
							1,000	14,61	14,61
ALEX100	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 100A.			
							1,000	14,61	14,61
ALEX63	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 63A.			
							1,000	14,61	14,61
08EIM00201	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 25A.			
							1,000	14,61	14,61
08EIM00204	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 20A.			
							1,000	14,61	14,61
08EIM00205	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 16A.			
							9,000	14,61	131,49
08EIM00203	UD					INTERRUPTOR AUTOMATICO M.II DE 10A.			
							6,000	14,61	87,66
08ECC00198	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 25 + TT x 16 mm2 .			
							32,000	4,52	144,64
0.1.jose.cabl	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2 COND. 2 x 2,5 + TT x 2,5 mm2			
							275,600	4,58	1.262,25
08ECC00127	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 4 + TT x 4 mm2			
							22,000	4,66	102,52
ALEX16	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND. 2 x 16 + TT x 16 mm2			
							23,000	4,54	104,42
08ECC00126	m					CIRCUITO MONOFASICO 2COND. 2 x 1.5 + TT x 1,5 mm2.			
							138,000	4,44	612,72
08ECC00103	m					CIRCUITO TRIFÁSICO 4COND 4 x 2,5 + TT x 2,5 mm2			
							65,000	3,49	226,85
08ECC00101	m					CIRCUITO MONOFÁSICO 2COND 2 x 50 +TT x 25 mm2			
							45,000	7,78	350,10
08ETT00002	UD					TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 16/20 A.			
							23,000	25,21	579,83
08ETT00026	UD					TOMA CORRIENTE SUPERFICIAL 25 A.			
							4,000	18,23	72,92
08EPP00003	UD					ARQUETA DE CONEXION DE PUESTA A			
							1,000	40,72	40,72
08EPP00005	UD					PICA DE PUESTA A TIERRA			
							1,000	44,81	44,81
08EPP00155	m					CONDUCCION PUESTA TIERRA, C. COB			

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C11 VIDRIOS.									
12VIS80003	m2								
	ACRIST. VIDRIO DOBLE COLOCADO CON PERFIL CONTINUO								
	Acristalamiento con vidrio doble colocado con perfil continuo, incluso perfil en U de neopreno, cortes y colocación de junquillos; construido según CTE e instrucciones del fabricante. Medida la superficie acristalada en múltiplos de 30 mm.								
							20,000	24,74	494,80
	TOTAL CAPÍTULO C11 VIDRIOS.								494,80

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C12 PINTURA.									
13IPP00001	m2	PINTURA PLÁSTICA LISA SOBRE LADRILLO, YESO O CEMENTO							
	Pintura plastica lisa sobre paramentos horizontales y verticales de ladrillo, yeso o cemento, formada por: lijado y limpieza del soporte, mano de fondo, plastecido, nueva mano de fondo y dos manos de acabado. Medida la superficie ejecutada.								
							65,200	3,09	201,47
13IPP00003	m2	PINTURA PLÁSTICA SOBRE CARPINTERIA DE MADERA							
	Pintura plastica sobre carpinteria de madera, formada por: limpieza del soporte, sellado de nudos, imprimación, plastecido, lijado y dos manos de acabado. Medidas dos caras, de fuera a fuera del tapa-juntas.								
							26,300	4,31	113,35
13EEE00003	m2	PINTURA ESMALTE GRASO S/CERRAJERÍA METÁLICA							
	Pintura al esmalte graso sobre cerrajería metálica, formada por: rascado y limpieza de óxidos, imprimación anticorrosiva y dos manos de color. Medidas tres caras.								
							36,500	2,83	103,30
TOTAL CAPÍTULO C12 PINTURA.....									418,12

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA.									
11APA00175	m2	PUERTA ABATIBLE AC. CONFORMADO Y CHAPA GALVANIZADA							
	Puerta metálica de hojas abatibles con perfiles conformados en frío y empanelado de acero galvanizado, de espesor mínimo 0,8 mm, incluso patillas de fijación, herrajes de colgar, cierre y seguridad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
							25,000	82,94	2.073,50
11LVA00126	m2	VENTANA ABATIBLE ALUM. TIPO II (0,50-1,50 m2)							
	Ventana de hojas abatibles ejecutada con perfiles de aleación de aluminio con espesor de 1,5 mm y capa de anodizado en su color de 15 micras, tipo II (0,50-1,50 m2), incluso precerco de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado con patillas de fijación, junquillos, junta de estanqueidad de neopreno, vierteaguas, herrajes de colgar y cierre y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica. La carpintería debe cumplir los parámetros de permeabilidad, estanqueidad y resistencia al viento en las zonas A o B; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
							20,000	120,87	2.417,40
11MPW00001	m2	PUERTA ABATIBLE MAD. FLANDES TIPO IV (> 3 m2)							
	Puerta de hojas abatibles ejecutada con perfiles de madera de pino flandes, 1ª calidad; tipo IV (> 3 m2), incluso junquillos, garras de fijación, vierteaguas, tapajuntas, herrajes de colgar y seguridad en latón de 1ª calidad y p.p. de sellado de juntas con masilla elástica; construida según CTE. Medida de fuera a fuera del cerco.								
							20,000	76,20	1.524,00
TOTAL CAPÍTULO C13 CARPINTERÍA.									6.014,90

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C15 PROTECCIÓN INCENDIOS									
08PIE00033	UD EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 34A-144A De extintor de polvo con una eficacia minima de 34A-144A, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.						4,000	70,02	280,08
08PIE00025	UD EXTINTOR MOVIL, DE POLVO EF. MÍN. 21A-113B De extintor de polvo con una eficacia minima de 21A-113B, formado por recipiente de acero sin soldaduras, con presión incorporada, homologada por MI según Rgto. de recipientes a presión, válvula de seguridad y descarga, manguera, tubo y boquilla para descarga, herrajes de cuelgue, placa timbrada, incluso pequeño material, montaje y ayuda de albañilería, instalado según DB-SI y RD. 2267/2004. Medida la unidad instalada.						7,000	51,76	362,32
D34MA005	UD SEÑAL LUMINIS.EXT.INCEND. De señal luminiscente para elementos de extinción de incendios (extintores, bies, pulsadores....) de 297x210 por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente instalado.						12,000	1,42	17,04
D34MA010	UD SEÑAL LUMINISC. EVACUAC. De señal luminiscente para indicación de la evacuación (salida, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.						11,000	1,42	15,62
E28ES080	UD SEÑAL LUMINISC.SALIDA De señal luminiscente para indicación salida prevista de evacuación (salida, salida emergencia, direccionales, no salida....) de 297x148mm por una cara en pvc rígido de 2mm de espesor, totalmente montada.						2,000	2,41	4,82
TOTAL CAPÍTULO C15 PROTECCIÓN INCENDIOS									679,88

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C16 MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS									
COMPRESOR	UD					COMPRESOR COMPAIR			
							1,000	1.450,00	1.450,00
CORTADORA	UD					CORTADORA DE TACOS WOODCHECK 751			
							2,000	3.100,00	6.200,00
MESA MANUAL	UD					MESA MANUAL PALLETS TACOS WOODCHECK 645			
							4,000	2.225,00	8.900,00
RETESTADORA	UD					RETESTADORA HOLZ.HER 1.004			
		1					1,00		
							1,000	5.125,00	5.125,00
TOTAL CAPÍTULO C16 MAQUINARIA Y COMPLEMENTOS									21.675,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C18 CONTROL DE CALIDAD									
E29BFF015	UD					SERIE 2 PROBETAS, HORMIGÓN			
	Ensayo para el control estadístico, según EHE, en la recepción de hormigón fresco con la toma de muestras, fabricación y conservación en cámara húmeda, refrendado y rotura a compresión simple a 28 días de 2 probetas cilíndricas de 15x30 cm. y la consistencia, según UNE 83300/1/3/4/13.								
		4					4,00		
							4,000	57,04	228,16
E29BFF050	UD					CONSISTENCIA HORMIGÓN FRESCO			
	Determinación de la consistencia de un hormigón fresco, mediante la medida de su asiento en el cono de Abrams, según UNE 83313.								
		4					4,00		
							4,000	5,98	23,92
E29CS010	UD					ENS.C/LÍQUIDOS PENETR., SOLDAD.			
	Ensayo y reconocimiento de cordón de soldadura, realizado con líquidos penetrantes, según UNE 7419.								
		2					2,00		
							2,000	90,19	180,38
E29CS050	UD					CONTROL SOLDADURAS/ EXAMEN VISUAL			
	Examen visual para control de la ejecución de soldaduras en estructuras metálicas, según UNE-EN 970.								
		2					2,00		
							2,000	83,62	167,24
TOTAL CAPÍTULO C18 CONTROL DE CALIDAD									599,70

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C19 PLAN DE RESIDUOS									
PLAN	ud					Plan de residuos			
	De plan de residuos en concepto de alquiler de contenedores durante el plazo de construcción de la actividad, gastos de transporte necesarios y gastos de gestión.								
		1					1,00		
								1,000	6.000,00
									6.000,00
TOTAL CAPÍTULO C19 PLAN DE RESIDUOS									6.000,00

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONGITUD	ANCHURA	ALTURA	PARCIALES	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
CAPÍTULO C20 VARIOS									
MI012000	UD	IMPREVISTOS GENERALES							
	Imprevistos generales en la obra no contemplados en ninguna de las partidas anteriores.								
		1					1,00		
							1,000	2.500,00	2.500,00
D31YD005	UD	EXTRACTOR ASEO CUADRADO C/T							
	De extractor para aseos, modelo EDM-80T cuadrado de S&P, para un caudal de 80 m3/h, totalmente colocado i/p.p de tubos flexibles de aluminio, bridas de sujeción, medios y material de montaje.								
							2,000	28,95	57,90
C12.01	UD	ARMARIO METÁLICO PARA BOTIQUÍN							
	De armario metálico para botiquín totalmente instalado.								
							3,000	7,11	21,33
C12.02	UD	DOTACIÓN DE MATERIAL SANITARIO							
	De dotación de material sanitario según legislación vigente.								
							3,000	17,05	51,15
TOTAL CAPÍTULO C20 VARIOS									2.630,38
TOTAL									292.110,51

PRESUPUESTO GENERAL

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 01: ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NUEVE MIL SETECIENTOS OCHO EUROS con NUEVE CÉNTIMOS (9 708,09 €)</p> <p>Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p>Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>9 708,09</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 02: CIMENTACIÓN</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCUENTA MIL DIEZ EUROS con SESENTA Y TRES CÉNTIMOS (50 010,63 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>50 010,63</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 04: ESTRUCTURA METÁLICA</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de NOVENTA MIL SEISCIENTOS VEINTICINCO EUROS con SESENTA Y DOS CÉNTIMOS (90 625,62 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>90 625,62</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 06: ALBAÑILERÍA</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CINCUENTA Y SEIS MIL TRESCIENTOS SESENTA Y OCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS (56 368,12 €)</p> <p>Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p>Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>56 368,12</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 09: SOLERÍA</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOS MIL CUATROCIENTOS DIEZ EUROS con TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS (2 410,34 €)</p> <p>Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p>Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>2 410,34</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 10: ELECTRICIDAD</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DIEZ MIL DOSCIENTOS CINCUENTA Y UN EUROS con SETENTA Y TRES CÉNTIMOS (10 251,73 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p style="text-align: center;">10 251,73</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 12: PINTURA</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS DIECIOCHO EUROS con DOCE CÉNTIMOS (418,12 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p style="text-align: center;">418,12</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 13: CARPINTERÍA</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEIS MIL CATORCE EUROS con NOVENTA CÉNTIMOS (6 014,90 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>6 014,90</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 15: PROTECCIÓN INCENDIOS</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS con OCHENTA Y OCHO CÉNTIMOS (679,88 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>679,88</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 17: PLACAS SOLARES</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de MIL TRESCIENTOS SETENTA EUROS (1 370,00 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p style="text-align: center;">1 370,00</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 18: CONTROL DE CALIDAD</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de QUINIENTOS NOVENTA Y NUEVE EUROS con SETENTA CÉNTIMOS (599,70 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p>599,70</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 19: PLAN DE RESIDUOS</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de SEIS MIL EUROS (6 000,00 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p style="text-align: center;">6 000,00</p>

Designación de la obra	Total (€)
<p>CAPÍTULO 20: VARIOS</p> <p>Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de DOS MIL SEISCIENTOS TREINTA Y OCHO EUROS con TREINTA Y OCHO CÉNTIMOS (2 630,38 €)</p> <p style="text-align: center;">Almería, Julio de 2013 El Alumno</p> <p style="text-align: center;">Fdo. Francisco José Salinas Ruiz</p>	<p style="text-align: center;">2 630,38</p>

RESUMEN PRESUPUESTO GENERAL

Actividad	Resumen	Euros
1	Movimiento de tierras	9 708,09
2	Cimentación	50 010,63
3	Saneamiento	842,85
4	Estructura	90 625,62
5	Fontanería	6 373,51
6	Albañilería	56 368,12
7	Cubiertas	23 620,27
8	Revestimientos	1 601,85
9	Solería	2 410,34
10	Electricidad	10 251,73
11	Vidrios	494,80
12	Pintura	418,12
13	Carpintería	6 014,90
14	Aire comprimido	414,72
15	Protección Incendios	679,88
16	Maquinaria y complementos	21 675,00
17	Placas Solares	1 370,00
18	Control de calidad	599,70
19	Plan de residuos	6 000,00
20	Varíos	2 630,38
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	292 110,51
	Gastos Generales (13 %)	37 974,37
	Beneficio Industrial (8 %)	23 368,84
		353 453,72
	I.V.A. (21%)	74 225,28
	TOTAL EJECUCIÓN POR CONTRATA	427 679,00

Asciende el presente Presupuesto de Ejecución Material a la expresada cantidad de CUATROCIENTOS VEINTISIETE MIL SEISCIENTOS SETENTA Y NUEVE EUROS (427 679,00 €)

Almería, Julio de 2013
El Alumno

Fdo. Francisco José Salinas Ruiz