

# GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

## TRABAJO FIN DE GRADO

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL** *DESTINADA A LA REPARACIÓN DE* **VEHÍCULOS**

*DOCUMENTO 8- ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA*

Alumno: **Pulido Aguiló, Gonçal**

Director: Laradogoitia Alzaga, Juan Esteban

Curso: 2019-2020

Fecha: 16 de Febrero de 2020

## ÍNDICE DE ESTUDIOS CON ENTIDAD PROPIA

### DOCUMENTOS:

- 8.1. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD
- 8.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD
- 8.3. PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS
- 8.4. PLAN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

# GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

## TRABAJO FIN DE GRADO

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL** DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

*DOCUMENTO 8.1 - ESTUDIOS DE SEGURIDAD Y SALUD*

Alumno: **Pulido Aguiló, Gonçal**

Director: Laradogoitia Alzaga, Juan Esteban

Curso: 2019-2020

Fecha: 16 de Febrero de 2020

## Índice

1. MEMORIA.....	1
1.1. Introducción.....	1
1.1.1. Justificación.....	1
1.1.2. Objeto.....	1
1.1.3. Contenido.....	2
1.1.4. <b>Ámbito de aplicación</b> .....	2
1.1.5. Variaciones.....	2
1.2. Datos identificativos de la obra.....	3
1.2.1. Datos generales.....	3
1.2.2. <b>Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra</b> .....	3
1.2.3. <b>Plazo previsto de ejecución de la obra</b> .....	3
1.4. <b>Sistemas de control y señalización de accesos a la obra</b> .....	3
1.4.1. Protecciones y acceso a la obra.....	3
1.4.2. <b>Señalización de accesos</b> .....	4
1.5. <b>Instalación eléctrica provisional de obra</b> .....	5
1.5.1. <b>Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra</b> .....	5
1.5.2. <b>Cuadro provisional eléctrico de obra</b> .....	5
1.5.3. Interruptores.....	6
1.5.4. Tomas de corriente.....	6
1.5.5. Cables.....	6
1.5.6. Prolongadores o alargadores.....	7
1.6. Otras instalaciones provisionales de obra.....	7
1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales.....	7
1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos.....	7
1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores.....	8
1.7.1. Aseos y vestuarios.....	9
1.7.2. Comedor.....	9
1.7.3. Otras instalaciones provisionales de obra.....	9
1.7.3.1. <b>Instalación de agua potable y saneamiento</b> .....	9
1.7.3.2. <b>Almacenamiento y señalización de productos</b> .....	10
1.7.4. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores.....	10

1.8. Asistencia, primeros auxilios y evacuación de accidentados.....	11
1.8.1 Reconocimientos médicos .....	11
1.8.2. Asistencia en obra.....	11
1.8.3 Evacuación de accidentados.....	11
1.8.4 Protocolo de actuación ante accidentes.....	12
1.9. Prevención contra incendios .....	12
1.9.1. Normas de prevención .....	12
1.9.2. Señalización.....	12
1.9.3. Medios de extinción .....	13
1.9.4. Casetas de obra.....	13
1.9.5. Trabajos de soldadura .....	13
1.10. Señalización e iluminación de seguridad .....	13
1.10.1. Señalización.....	13
1.10.2. Iluminación .....	14
1.11. Riesgos laborales.....	14
1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra.....	14
1.11.2 Medidas preventivas y de protección.....	18
2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES.....	19
2.1. Introducción.....	19
2.2. Disposiciones facultativas .....	19
2.2.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas.....	19
2.2.1.1. Servicio de Prevención.....	19
2.2.1.2. Delegado de Prevención .....	20
2.2.1.3. Comité de Seguridad y Salud.....	20
2.2.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas .....	20
2.2.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva .....	20
2.2.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo.....	20
2.2.2. Reuniones de coordinación de seguridad.....	21
2.2.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución .....	21
2.2.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra .....	21
2.2.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra .....	22

2.2.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios .....	22
2.2.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas.....	23
2.2.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra.....	23
2.2.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores.....	23
2.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos y <b>materiales de construcción</b> .....	25
2.2.11. Recursos preventivos de carácter general .....	25
2.2.11.1. Normas generales .....	25
2.2.10.2. Lugares de trabajo en altura o por debajo de la cota de suelo .....	26
2.2.10.3. Puestos de trabajo .....	27
2.2.10.4. Zonas de riesgo especial .....	27
2.2.10.5. Zonas de paso, comunicación y vías de circulación.....	27
2.2.10.6. Orden y limpieza de la obra .....	28
2.3 Disposiciones económicas .....	28
2.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas.....	28
2.4.1 Riesgos durante los trabajos previos a la ejecución de obra .....	29
2.4.1.1. Limpieza y preparación del terreno .....	29
2.4.1.2. Vallado de la obra .....	29
2.4.1.3. Instalación eléctrica provisional .....	30
2.4.2. Riesgos durante la ejecución de la obra .....	31
2.4.2.1. Excavaciones.....	31
2.4.2.2. Cimentación .....	32
2.4.2.3. Estructura metálica.....	32
2.4.2.4. Cerramientos laterales y verticales.....	33
2.4.3. Riesgo durante el uso de maquinaria y herramientas .....	34
2.4.3.1. Pala cargadora.....	34
2.4.3.2. Retroexcavadora .....	34
2.4.3.3. Camión de caja Basculante .....	35
2.4.3.4. Camión de transporte .....	35
2.4.3.5. Grúa Autopropulsada.....	35
2.4.3.6. Hormigonera .....	36
2.4.3.7. Vibrador .....	36

2.4.3.8 Sierra circular .....	37
2.4.3.9. Equipos de soldadura .....	37
<b>2.5. Documentación de obra.....</b>	<b>37</b>
2.5.1. Estudio Básico de seguridad y salud .....	37
2.5.2. Plan de seguridad y salud .....	37
2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud .....	38
2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo .....	38
2.5.5. Libro de incidencias .....	38
2.5.6. Libro de órdenes.....	39
2.5.7. Libro de visitas.....	39
2.5.8. Libro de subcontratación .....	39
<b>3. Planos de Interés .....</b>	<b>40</b>
3.1 Vallado y Accesos a la Obra .....	40
3.2 Casetas de Obra y Zonas de Acopio.....	40
3.3 Trabajos en Altura .....	41
3.4 Posiciones de Trabajo de la Grúa Autopropulsada.....	41
<b>4. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud .....</b>	<b>42</b>

## 1. MEMORIA

### 1.1. Introducción

#### 1.1.1. Justificación

El presente estudio de seguridad y salud, en adelante llamado ESS, se elabora con el fin de **cumplir con la legislación vigente en la materia, la cual determina la obligatoriedad** del promotor de elaborar durante la fase de proyecto el correspondiente estudio de seguridad y salud.

El ESS puede definirse como el conjunto de documentos que, formando parte del proyecto de obra, son coherentes con el contenido del mismo y recogen las medidas preventivas **adecuadas a los riesgos que conlleva la realización de esta obra.**

#### 1.1.2. Objeto

El **objetivo de este estudio es ofrecer las directrices básicas a la empresa contratista, para que cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales, mediante la elaboración del correspondiente Plan de Seguridad y Salud desarrollado a partir de este ESS, bajo el control del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.**

En el presente Estudio de seguridad y salud se definen las medidas a adoptar encaminadas **a la prevención de los riesgos de accidente y enfermedades profesionales que pueden ocasionarse durante la ejecución de la obra, así como las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores.**

**Se exponen unas directrices básicas de acuerdo con la legislación vigente, en cuanto a las disposiciones mínimas en materia de seguridad y salud, con el fin de que el contratista cumpla con sus obligaciones en cuanto a la prevención de riesgos profesionales.**

Los objetivos que pretende alcanzar el presente Estudio de seguridad y salud son:

- Garantizar la salud e integridad física de los trabajadores**
- Evitar acciones o situaciones peligrosas por improvisación, o por insuficiencia o falta de medios**
- Delimitar y esclarecer atribuciones y responsabilidades en materia de seguridad de las personas que intervienen en el proceso constructivo**
- Determinar los costes de las medidas de protección y prevención**
- Referir la clase de medidas de protección a emplear en función del riesgo**
- Detectar a tiempo los riesgos que se derivan de la ejecución de la obra**
- Aplicar técnicas de ejecución que reduzcan al máximo estos riesgos**

En el ESS se aplican las medidas de protección sancionadas por la práctica, en función del



proceso constructivo definido en el proyecto de ejecución. En caso de que el contratista, en la fase de elaboración del Plan de Seguridad y Salud, utilice tecnologías o procedimientos diferentes a los previstos en este ESS, deberá justificar sus soluciones alternativas y adecuarlas técnicamente a los requisitos de seguridad contenidos en el mismo.

#### 1.1.3. Contenido

El ESS precisa las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la **identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados**, indicando las medidas técnicas necesarias para ello, así como la **relación de los riesgos laborales que no puedan eliminarse**, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a controlar y reducir dichos riesgos y valorando su eficacia, en especial cuando se propongan **medidas alternativas, además de cualquier otro tipo de actividad que se lleve a cabo en la misma**.

En el Estudio de seguridad y salud se contemplan también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores de reparación o mantenimiento, siempre dentro del marco de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

El ESS se compone de los siguientes documentos:

- Memoria
- Pliego de condiciones
- Mediciones y presupuesto
- Anejos
- Planos.

Todos los documentos que lo integran son compatibles entre sí, complementándose unos a otros para formar un cuerpo íntegro e inseparable, con información consistente y coherente con las prescripciones del proyecto de ejecución que desarrollan.

#### **1.1.4. Ámbito de aplicación**

La aplicación del presente ESS será vinculante para todo el personal que realice su trabajo en el interior del recinto de la obra, a cargo tanto del contratista como de los subcontratistas, con independencia de las condiciones contractuales que regulen su intervención en la misma.

#### 1.1.5. Variaciones

El plan de seguridad y salud elaborado por la empresa constructora adjudicataria que desarrolla el presente ESS podrá ser variado en función del proceso de ejecución de la obra y de las posibles incidencias o modificaciones de proyecto que puedan surgir durante el

transcurso de la misma, siempre previa aprobación expresa del coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra.

En aplicación del R.D. 337/2010, el coordinador en materia de se

## 1.2. Datos identificativos de la obra

### 1.2.1. Datos generales

De la información disponible en la fase de proyecto básico y de ejecución, se aporta aquella que se considera relevante y que puede servir de ayuda para la redacción del plan de seguridad y salud.

Emplazamiento	Pol. Industrial de Tobrika (munguia)
Dimensiones de la nave	36m x 26m
Altura en Cumbre	8.4m
Nº de plantas sobre rasante	1
Nº de plantas bajo rasante	0
Presupuesto de Ejecución Material (PEM)	453.944,48 €
Presupuesto del ESS	26.368,29 €

### 1.2.2. Número medio mensual de trabajadores previsto en la obra

Se estima que el número de trabajadores que trabajen simultáneamente en la obra sea de 20, por lo que, a efectos del cálculo, se deberán tener en cuenta para el suministro de los equipos de protección individual, de las instalaciones y de los servicios de higiene y bienestar necesarios.

### 1.2.3. Plazo previsto de ejecución de la obra

El plazo previsto de ejecución de la obra (sin tener en cuenta los trabajos previos) es de 14 semanas.

## 1.4. Sistemas de control y señalización de accesos a la obra

### 1.4.1. Protecciones y acceso a la obra

El acceso a la obra se realizará por las calles Etxatxu y Landeta.

Las distintas casetas de obra se situarán en el lado del acceso de la calle Etxatxu, que será el principal, mientras que el acceso por la calle Landeta se usará únicamente para entrada-retirada de material cuando por algún motivo sea requerido.

Todo el recinto de la obra será vallado. Dicho vallado debe cumplir con lo siguiente:

- Ser dispuesto de tal modo que no existan aperturas en todo el perímetro a excepción de las puertas previstas.
- Tener una altura mínima de 2m en todos los puntos.

-Disponer de un portón con candado que permita el acceso de vehículos al interior de la obra a la vez que ser cerrado con llave cuando no se vaya a trabajar en la obra.

1.4.2. Señalización de accesos

Se señalarán debidamente las distintas entradas a la obra, tanto el acceso de los trabajadores como el de los vehículos. Se situará en un lugar perfectamente visible una señal de obra que indique la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.

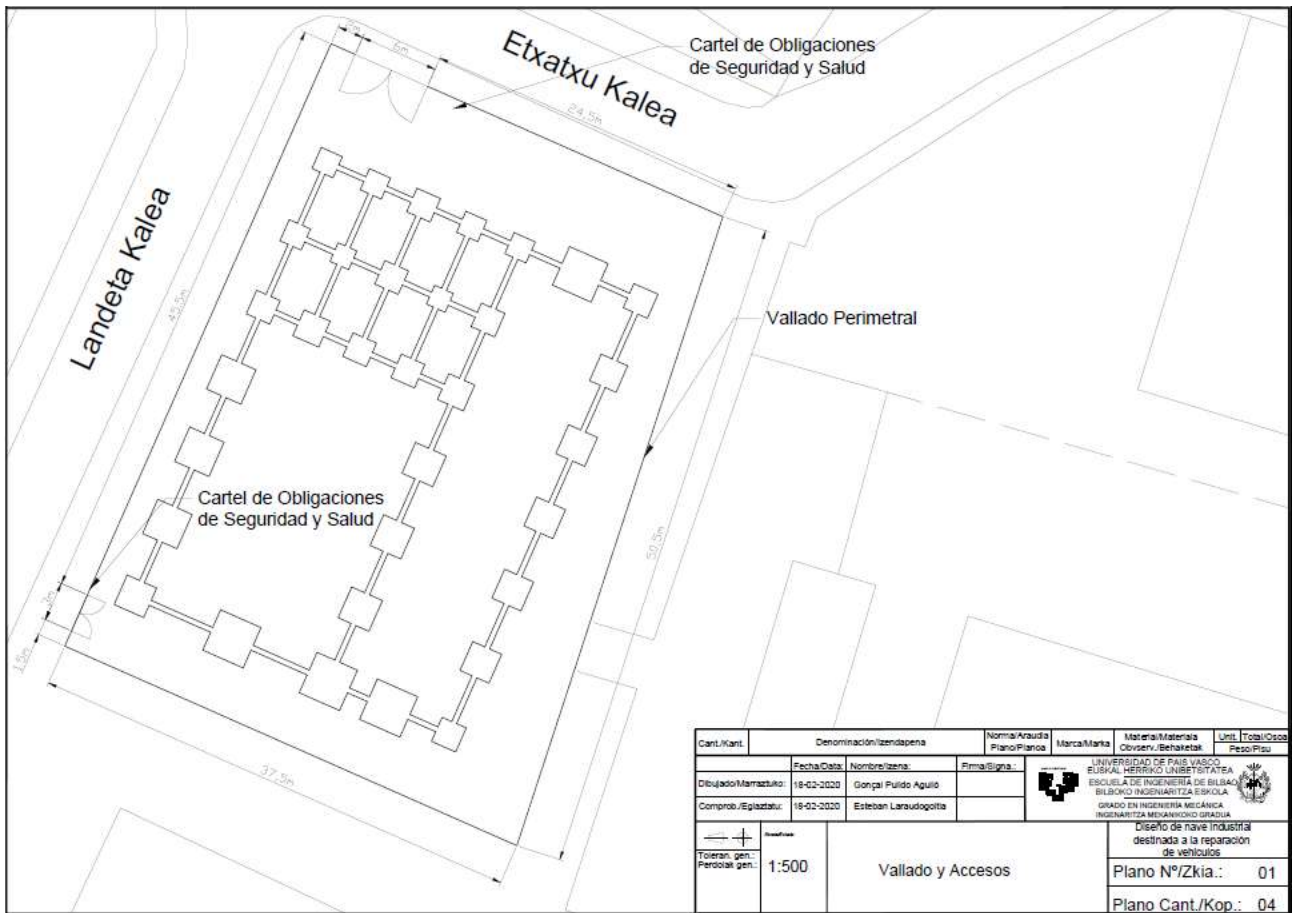


Ilustración 1, Plano de Vallado y Accesos

En cada uno de los accesos a la obra se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y las obligaciones que debe respetar todo el personal de la obra.

### **1.5. Instalación eléctrica provisional de obra**

Con anterioridad al inicio de las obras, deberán realizarse las siguientes instalaciones provisionales de obra:

#### **1.5.1. Toma de tierra independiente para la instalación provisional de obra**

Las estructuras de máquinas y equipos, y las cubiertas de sus motores cuando trabajen a más de 24 voltios y no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a la instalación de puesta a tierra. Lo estarán, así mismo, las cubiertas metálicas de todos los dispositivos eléctricos ubicados en el interior de las cajas o sobre ellas.

La resistencia a tierra determinará la sensibilidad del interruptor diferencial del origen de la instalación. Para evitar una tensión de contacto superior a 24 V, al existir en la obra emplazamientos húmedos, se dispondrá un interruptor diferencial de 300 mA si la resistencia a tierra es inferior a 80 ohmios. En caso contrario, se verificará que la resistencia a tierra es inferior a 800 ohmios y se colocará un interruptor diferencial de 30 mA.

#### **1.5.2. Cuadro provisional eléctrico de obra**

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico de la obra durante su ejecución, se instalará un cuadro general formado por un armario metálico o de material aislante, en cuyo interior se alojarán los mecanismos de protección, compuestos como mínimo por:

- Un interruptor de corte general.
- Tantos interruptores automáticos magneto-térmicos como circuitos disponga
- Interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza.
- Interruptores diferenciales de 30 mA para los de alumbrado.

Se instalará dentro de un armario metálico con cierre de seguridad fijado a un paramento vertical, quedando la llave bajo custodia de la persona asignada, la cual asumirá la responsabilidad de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para que la puerta pueda cerrarse sin dificultad.

Se protegerán mediante viseras eficaces como protección adicional de la lluvia y la nieve.

No se instalarán en las rampas de acceso al fondo de las excavaciones.

Se dispondrán tantos cuadros secundarios con las mismas características que el general como sean necesarios, que faciliten la accesibilidad a cualquier punto de la obra.

Las instalaciones eléctricas de máquinas de elevación y transporte estarán equipadas de un interruptor de corte omnipolar general, accionado a mano y colocado en el circuito principal, que permita que la instalación eléctrica quede desconectada durante el mantenimiento y reparación.

Estará situado junto al equipo eléctrico de accionamiento en un lugar fácilmente accesible desde el suelo e identificable mediante un rótulo indeleble.

#### 1.5.3. Interruptores

La función básica de los interruptores consiste en cortar la continuidad del paso de corriente entre el cuadro de obra y las tomas de corriente del mismo. Pueden ser interruptores puros, como es el caso de los seccionadores, o desempeñar a la vez funciones de protección contra cortocircuitos y sobrecargas, como es el caso de los magneto-térmicos.

Se ajustarán expresamente a las disposiciones y especificaciones reglamentarias, debiéndose instalar en el interior de cajas normalizadas, provistas de puerta de entrada con cerradura de seguridad, debidamente señalizadas y colocadas en paramentos verticales o en pies derechos estables.

#### 1.5.4. Tomas de corriente

Las tomas de corriente serán bases de enchufe tipo hembra, protegidas mediante una tapa hermética con resorte, compuestas de material aislante, de modo que sus contactos estén protegidos. Se anclarán en la tapa frontal o en los laterales del cuadro general de obra o de los cuadros auxiliares.

Las tomas de corriente irán provistas de interruptores de corte omnipolar que permitan dejarlas sin tensión cuando no hayan de ser utilizadas. Cada toma suministrará energía eléctrica a un solo aparato, máquina o máquina-herramienta y dispondrá de un cable para la conexión a tierra. No deberán nunca desconectarse tirando del cable.

#### 1.5.5. Cables

Los conductores utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible, aislados con elastómeros o plásticos, y tendrán una sección suficiente para soportar una tensión nominal mínima de 440 V. En el caso de acometidas, su tensión nominal será como mínimo de 1000 V.

La distribución desde el cuadro general de la obra a los cuadros secundarios o de planta se efectuará mediante canalizaciones aéreas a una altura mínima de 2,5 m en las zonas de paso de peatones y de 5,0 m en las de paso de vehículos. Cuando esto no sea posible, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, debidamente canalizados, señalizados y protegidos.

Los extremos de los cables y mangueras estarán dotados de clavijas de conexión, quedando terminantemente prohibidas las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

En caso de tener que efectuar empalmes provisionales entre mangueras, éstos se

realizarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad, disponiéndose elevados fuera del alcance de los operarios, nunca tendidos por el suelo. Los empalmes definitivos se ejecutarán utilizando cajas de empalmes normalizadas estancas de seguridad.

#### 1.5.6. Prolongadores o alargadores

Se empalmarán mediante conexiones normalizadas estancas antihumedad o fundas aislantes termorretráctiles, con protección mínima IP 447.

En caso de utilizarse durante un corto periodo de tiempo, podrán llevarse tendidos por el suelo cerca de los paramentos verticales, para evitar caídas por tropiezos o que sean pisoteados.

#### 1.6. Otras instalaciones provisionales de obra

Con antelación al inicio de las obras, se realizarán las siguientes instalaciones provisionales.

##### 1.6.1. Zona de almacenamiento y acopio de materiales

En la zona de almacenamiento y acopio de materiales se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se situará, siempre que sea posible, a una distancia mínima de 10 m de la construcción.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos.
- Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.
- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Se apilarán los materiales de manera ordenada sobre calzos de madera, de forma que la altura de almacenamiento no supere la indicada por el fabricante.

##### 1.6.2. Zona de almacenamiento de residuos

Se habilitará una zona de almacenamiento limpia y ordenada, donde se depositarán los contenedores con los sistemas precisos de recogida de posibles derrames, todo ello según disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de residuos. Se adoptarán las siguientes medidas de carácter preventivo:

- Se segregarán todos los residuos que sea posible, con el fin de no generar más residuos de los necesarios ni convertir en peligrosos, al mezclarlos, aquellos residuos que no lo son por separado.
- Deberá presentar una superficie de apoyo resistente, plana, nivelada y libre de obstáculos. Estará elevada, para evitar su inundación en caso de fuertes lluvias.

- Será fácilmente accesible para camiones y grúas.
- Quedará debidamente delimitada y señalizada.
- Se estudiará el recorrido desde esta zona de almacenamiento de residuos hasta la salida de la obra, de modo que esté libre de obstáculos.

1.7. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los servicios higiénicos de la obra cumplirán las "Disposiciones mínimas generales relativas a los lugares de trabajo en las obras" recogidas en el R.D. 1627/97. provisionales de los diferentes servicios sanitarios y comunes que se vayan a instalar en esta obra, realizándose la instalación de saneamiento para evacuar las aguas procedentes de los mismos hacia la red general de alcantarillado.

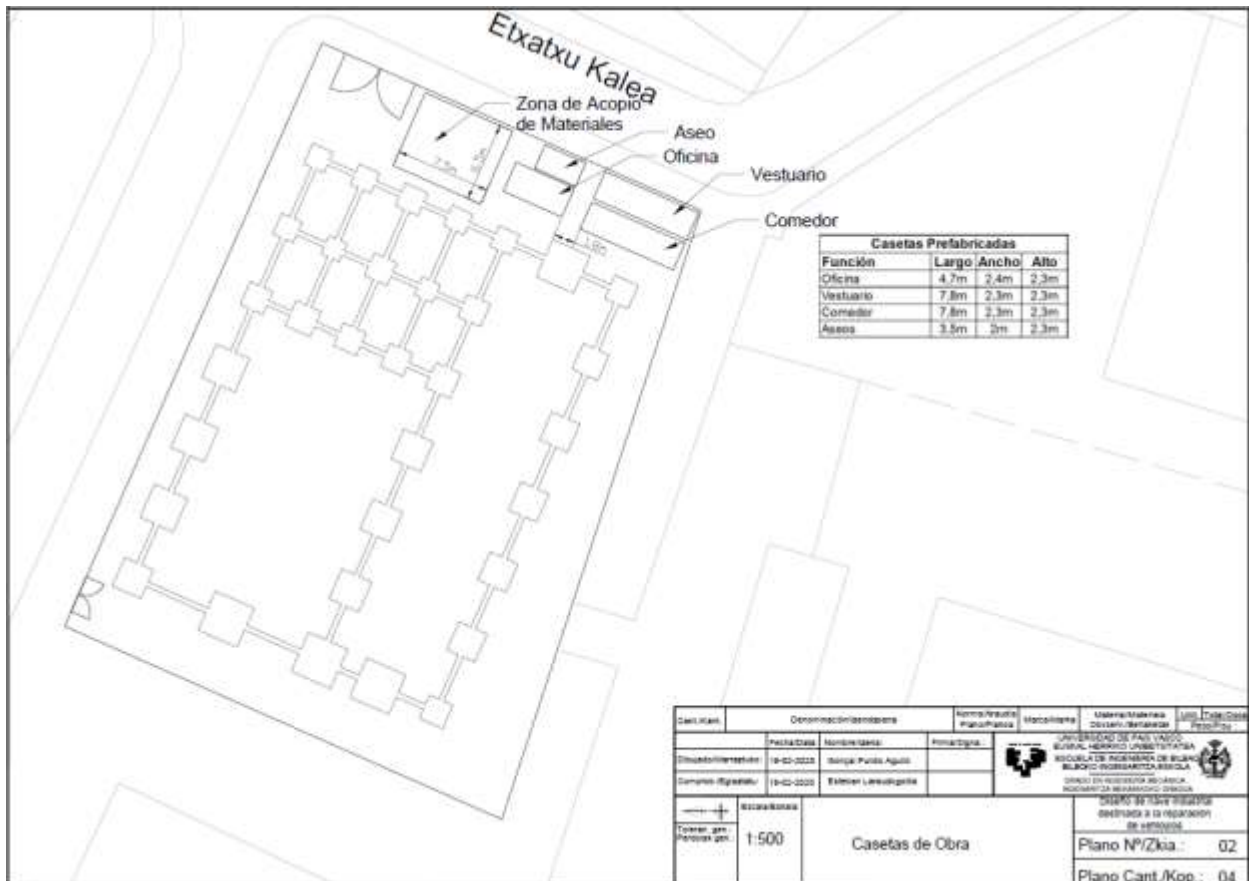


Ilustración 2, Plano casetas de Obra y zona de Acopio

1.7.1. Aseos y vestuarios

Se dispondrán casetas de obra prefabricadas para los aseos, vestuarios y comedor.

Los aseos estarán junto a los vestuarios y dispondrán de instalación de agua fría y caliente.

Las dotaciones mínimas de los vestuarios serán:

- 1 ducha por cada 10 trabajadores o fracción.
- 1 retrete con portarrollos y papel higiénico por cada 20 trabajadores o fracción.
- 1 Lavabo con jabón por cada 20 trabajadores o fracción.
- 1 papelera.
- 1 taquilla por cada trabajador.
- 1 espejo de dimensiones adecuadas por cada 20 trabajadores.

Las dimensiones mínimas de la cabina para inodoro o ducha serán de 1,20x1,00 m y 2,30 m de altura.

Dispondrán de ventilación al exterior y, en caso de que no puedan conectarse a la red municipal de alcantarillado, se utilizarán retretes anaeróbicos.

1.7.2. Comedor

Estará ubicado en lugar próximo a los de trabajo, separado de otros locales y de focos insalubres

o molestos. Tendrá una altura mínima de 2,30 m, con iluminación, ventilación y temperatura adecuadas.

Dispondrá de:

- Mesas y sillas suficientes para todos los trabajadores
- Un fregadero para la limpieza de vajilla y utensilios.
- Una nevera para cada 20 trabajadores.
- Un microondas por cada 10 trabajadores
- Vasos, platos y cubiertos, para cada trabajador.
- Papelera con separación para reciclar papel, vidrio, envases y orgánico.

1.7.3. Otras instalaciones provisionales de obra

**1.7.3.1. Instalación de agua potable y saneamiento**

La acometida de agua potable a la obra se realizará por la compañía suministradora en la zona designada en los planos del ESS, siguiendo las especificaciones técnicas y requisitos establecidos por la compañía suministradora de aguas. Se conectará la instalación de



saneamiento a la red pública.

#### 1.7.3.2. Almacenamiento y señalización de productos

Los talleres, los almacenes y cualquier otra zona, que deberá estar detallada en los planos, donde se manipulen, almacenen o acopien sustancias o productos explosivos, inflamables, nocivos, peligrosos o insalubres, estarán debidamente identificados y señalizados, según las especificaciones contenidas en la ficha técnica del material correspondiente.

Dichos productos cumplirán las disposiciones legales y reglamentarias vigentes en materia de envasado y etiquetado.

Con carácter general, se deberá señalar:

- Los riesgos específicos de cada local, tales como peligro de incendio, de explosión, de radiación, etc.
- La ubicación de los medios de extinción de incendios.
- Las vías de evacuación y salidas.
- La prohibición de fumar en dichas zonas.
- La prohibición de utilización de teléfonos móviles, en caso necesario.

#### 1.7.4. Servicios de higiene y bienestar de los trabajadores

Los locales destinados a instalaciones provisionales de salud y confort tendrán una temperatura, iluminación, ventilación y condiciones de humedad adecuadas para su uso.

Los revestimientos de los suelos, paredes y techos serán continuos, lisos e impermeables, acabados preferentemente con colores claros y con material que permita la limpieza con desinfectantes o antisépticos.

El contratista mantendrá las instalaciones en perfectas condiciones sanitarias (limpieza diaria), estarán provistas de agua corriente fría y caliente y dotadas de los complementos necesarios para higiene personal, tales como jabón, toallas y recipientes de desechos.

Los suelos, las paredes y los techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con la frecuencia requerida para cada caso, mediante líquidos desinfectantes o antisépticos.

Todos los elementos de la instalación sanitaria, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas, así como los armarios y bancos, estarán siempre en buen estado de uso.

Los locales dispondrán de luz y se mantendrán en las debidas condiciones de confort y salubridad.

## 1.8. Asistencia, primeros auxilios **y evacuación de accidentados.**

### **1.8.1 Reconocimientos médicos**

De acuerdo con el art. 10 del convenio colectivo para la construcción de Bizkaia, la empresa vendrá obligada a realizar reconocimiento médico previo a la admisión del personal en la empresa y reconocimientos periódicos a todo el personal a su servicio, al menos una vez al año, salvo que no hubiera transcurrido un año desde que se le hubiera realizado al trabajador, aunque fuera en otra empresa, excepto en los casos en que las condiciones específicas del puesto de trabajo tengan riesgo de enfermedad profesional.

### 1.8.2. Asistencia en obra

En la obra se dispondrá un botiquín en sitio visible y accesible a los trabajadores y debidamente equipado según las disposiciones vigentes en la materia, que regulan el suministro a las empresas de botiquines con material de primeros auxilios en caso de accidente de trabajo.

Su contenido mínimo será de:

- Desinfectantes y antisépticos autorizados
- Gasas estériles.
- Vendas
- Esparadrapo.
- Apósitos adhesivos
- Guantes esterilizados.
- Tijeras.
- Pinzas.
- Analgésicos autorizados.

En caso de accidente se evaluará la gravedad del mismo, y si se cree oportuno se llamará a los servicios de emergencia para que sean ellos los que atiendan al herido.

Se dispondrá en lugar visible de la obra un cartel con los teléfonos de urgencias y de los centros

sanitarios más próximos:

- Emergencias: 112
- Ertzaina (Gernika, Bizkaia): 944 65 34 90
- Policia local (Mungia): 092

### **1.8.3 Evacuación de accidentados**

La evacuación de heridos a los centros sanitarios se llevará a cabo en función de la gravedad

del accidente, siempre con el consentimiento y bajo la supervisión del responsable de emergencias de la obra.

Los heridos leves podrán trasladarse al centro de salud de Mungia, situado a 2km de la obra (4min).

Los heridos graves serán trasladados en ambulancia, al centro que los sanitarios crean adecuado.

#### **1.8.4 Protocolo de actuación ante accidentes**

El accidentado o los testigos deberán informar inmediatamente al encargado de obra que ha ocurrido un accidente.

Se evaluará la gravedad del accidente, llamando, si procede, a emergencias.

Se aplicarán los primeros auxilios en base a los conocimientos que tenga el personal.

Se permanecerá al lado del accidentado hasta que lleguen las asistencias médicas.

En caso de accidente leve, se trasladará al herido al centro de salud de Mungia.

### **1.9. Prevención contra incendios**

#### **1.9.1. Normas de prevención**

Con el fin de evitar posibles incendios, se establece que:

- Queda terminantemente prohibida la realización de hogueras, utilizar hornillos de gas y fumar en la obra.
- Se prohíbe el empleo de mecheros, realización de soldaduras, etc., en presencia de materiales inflamables.
- Los recorridos de evacuación estarán libres de obstáculos, de aquí la importancia que supone el orden y la limpieza en todos los tajos.
- Se debe ejercer un control exhaustivo sobre el modo de almacenamiento de los materiales, incluyendo los de desecho, en relación a su cantidad y a las distancias respecto a otros elementos fácilmente combustibles.
- Se evitará toda instalación incorrecta, aunque sea de carácter provisional, así como el manejo inadecuado de las fuentes de energía, ya que constituyen un claro riesgo de incendio.

#### **1.9.2. Señalización**

En la obra se dispondrá la adecuada señalización, con indicación expresa de la situación de extintores, recorridos de evacuación y de todas las medidas de protección contra incendios que se estimen oportunas.

### **1.9.3. Medios de extinción**

Los medios de extinción a utilizar en esta obra consistirán en mantas ignífugas, arena y agua, además de extintores portátiles de polvo ABC, cuya carga y capacidad estarán en consonancia con la naturaleza del material combustible y su volumen.

Los extintores se ubicarán en las zonas de almacenamiento de materiales, junto a los cuadros eléctricos y en los lugares de trabajo donde se realicen operaciones de soldadura, oxicorte, pintura o barnizado.

Todas estas medidas han sido concebidas con el fin de que el personal pueda extinguir el incendio en su fase inicial o pueda controlar y reducir el incendio hasta la llegada de los bomberos, que **deberán ser avisados inmediatamente**.

#### 1.9.4. Casetas de obra

Se colocará en cada una de las casetas de obra, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalado, un extintor de polvo seco polivalente de eficacia 13-A.

#### 1.9.5. Trabajos de soldadura

Se deberá tener especial cuidado en el mantenimiento de los equipos de soldadura.

Para extinguir fuegos incipientes ocasionados por partículas incandescentes originadas en operaciones de corte y soldadura, se esparcirá sobre el lugar recalentado arena abundante, que posteriormente se empañará con agua.

Se colocarán junto a la zona de trabajo, en un lugar fácilmente accesible, visible y debidamente señalado, extintores de carro con agente extintor acorde con el tipo de fuego previsible.

## **1.10. Señalización e iluminación de seguridad**

### **1.10.1. Señalización**

Se señalizarán e iluminarán las zonas de trabajo, tanto diurnas como nocturnas, fijando en cada momento las rutas alternativas y los desvíos que en cada caso sean pertinentes.

Esta obra deberá comprender, al menos, la siguiente señalización:

-En los cuadros eléctricos general y auxiliar de obra, se instalarán las señales de advertencia de riesgo eléctrico.

-En las zonas donde exista peligro de incendio, como es el caso de almacenamiento de materiales combustibles o inflamables, se instalará la señal de prohibido fumar.

-En las zonas donde haya peligro de caída de altura, se utilizarán las señales de utilización obligatoria del arnés de seguridad.

-En las zonas de ubicación de los extintores, se colocarán las correspondientes señales para su fácil localización.

-Las vías de evacuación en caso de incendio estarán debidamente señalizadas mediante las correspondientes señales.

-En la zona de ubicación del botiquín de primeros auxilios, se instalará la correspondiente señal para ser fácilmente localizado.

No obstante, en caso de que pudieran surgir a lo largo de su desarrollo situaciones no previstas, se utilizará la señalización adecuada a cada circunstancia con el visto bueno del coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Durante la ejecución de la obra deberá utilizarse, para la delimitación de las zonas donde exista riesgo, la cinta balizadora o malla de señalización, hasta el momento en que se instale definitivamente el sistema de protección colectiva y se coloque la señal de riesgo correspondiente. Estos casos se recogen en las fichas de unidades de obra.

### 1.10.2. Iluminación

Se dispondrá la iluminación adecuada en las diferentes zonas de trabajo de la obra, bien sea natural o, si ésta fuera insuficiente, estableciéndose equipos de iluminación artificial con un grado de iluminación mínimo de 100 lux, de modo que se garantice la realización de los trabajos con seguridad.

Los aparatos de iluminación mediante elementos portátiles, focos, lámparas o proyectores, dispondrán de mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentarán a una tensión máxima de 24 voltios (tensión de seguridad), con un grado de protección mínima IP 447.



Los aparatos para la iluminación de las zonas de trabajo se situarán a una altura en torno a los 2 m, medidos desde la superficie de apoyo de los trabajadores. Siempre que sea posible, la iluminación se efectuará de forma cruzada para evitar posibles sombras.









Las masas de los receptores fijos de alumbrado se conectarán a la red general de tierra mediante el correspondiente conductor de protección. Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos similares utilizados en instalaciones de voltaje superior.

## 1.11. Riesgos laborales

### 1.11.1. Relación de riesgos considerados en esta obra



A continuación, se expone la relación de riesgos más frecuentes que pueden surgir durante la ejecución de la obra, con su código, icono de identificación, tipo de riesgo y una definición resumida.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
01		Caída de personas a distinto nivel.	Incluye tanto las caídas desde puntos elevados, tales como edificios, árboles, máquinas o vehículos, como las caídas en excavaciones o pozos y las caídas a través de aberturas.
02		Caída de personas al mismo nivel.	Incluye caídas en lugares de paso o superficies de trabajo y caídas sobre o contra objetos.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
03		Caída de objetos por desplome.	El riesgo existe por la posibilidad de desplome o derrumbamiento de: estructuras elevadas, pilas de materiales, tabiques, hundimientos de forjados por sobrecarga, hundimientos de masas de tierra, rocas en corte de taludes, zanjas, etc.
04		Caída de objetos por manipulación.	Posibilidad de caída de objetos o materiales sobre un trabajador durante la ejecución de trabajos o en operaciones de transporte y elevación por medios manuales o mecánicos, siempre que el accidentado sea la misma persona a la cual le caiga el objeto que estaba manipulando.
05		Caída de objetos desprendidos.	Posibilidad de caída de objetos que no se están manipulando y se desprenden de su situación. Ejemplos: piezas cerámicas en fachadas, tierras de excavación, aparatos suspendidos, conductos, objetos y herramientas dejados en puntos elevados, etc.
06		Pisadas sobre objetos.	Riesgo de lesiones (torceduras, esguinces, pinchazos, etc.) por pisar o tropezar con objetos abandonados o irregularidades del suelo, sin producir caída. Ejemplos: herramientas, escombros, recortes, residuos, clavos, desniveles, tubos, cables, etc.
07		Choque contra objetos inmóviles.	Considera al trabajador como parte dinámica, es decir, que interviene de forma directa y activa, golpeándose contra un objeto que no estaba en movimiento.
08		Choque contra objetos móviles.	Posibilidad de recibir un golpe por partes móviles de maquinaria fija y objetos o materiales en manipulación o transporte. Ejemplos: elementos móviles de aparatos, brazos articulados, carros deslizantes, mecanismos de pistón, grúas, transporte de materiales, etc.
09		Golpe y corte por objetos o herramientas.	Posibilidad de lesión producida por objetos cortantes, punzantes o abrasivos, herramientas y útiles manuales, etc. Ejemplos: herramientas manuales, cuchillas, destornilladores, martillos, lijas, cepillos metálicos, muelos, aristas vivas, cristales, sierras, cizallas, etc.
10		Proyección de fragmentos o partículas.	Riesgo de lesiones producidas por piezas, fragmentos o pequeñas partículas. Comprende los accidentes debidos a la proyección sobre el trabajador de partículas o fragmentos procedentes de una máquina o herramienta.



Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
11		Atrapamiento por objetos.	Posibilidad de sufrir una lesión por atrapamiento de cualquier parte del cuerpo por mecanismos de máquinas o entre objetos, piezas o materiales, tales como engranajes, rodillos, correas de transmisión, mecanismos en movimiento, etc.
12		Aplastamiento por vuelco de máquinas.	Posibilidad de sufrir una lesión por aplastamiento debido al vuelco de maquinaria móvil, quedando el trabajador atrapado por ella.
13		Sobreesfuerzo.	Posibilidad de lesiones músculo-esqueléticas y/o fatiga física al producirse un desequilibrio entre las exigencias de la tarea y la capacidad física del individuo. Ejemplos: manejo de cargas a brazo, amasado, lijado manual, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos, etc.
14		Exposición a temperaturas ambientales extremas.	Posibilidad de daño por permanencia en ambiente con calor o frío excesivos. Ejemplos: hornos, calderas, cámaras frigoríficas, etc.
15		Contacto térmico.	Riesgo de quemaduras por contacto con superficies o productos calientes o fríos. Ejemplos: estufas, calderas, tuberías, sopletes, resistencias eléctricas, etc.
16		Contacto eléctrico.	Daños causados por descarga eléctrica al entrar en contacto con algún elemento sometido a tensión eléctrica. Ejemplos: conexiones, cables y enchufes en mal estado, soldadura eléctrica, etc.
17		Exposición a sustancias nocivas.	Posibilidad de lesiones o afecciones producidas por la inhalación, contacto o ingestión de sustancias perjudiciales para la salud. Se incluyen las asfixias y los ahogos.
18		Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.	Posibilidad de lesiones producidas por contacto directo con sustancias agresivas. Ejemplos: ácidos, álcalis (sosa cáustica, cal viva, cemento, etc.).
19		Exposición a radiaciones.	Posibilidad de lesión o afección por la acción de radiaciones. Ejemplos: rayos X, rayos gamma, rayos ultravioleta en soldadura, etc.
20		Explosión.	Posibilidad de que se produzca una mezcla explosiva del aire con gases o sustancias combustibles o estallido de recipientes a presión. Ejemplos: gases de butano o propano, disolventes, calderas, etc.

Cód.	Imagen	Riesgo	Definición
21		Incendio.	Accidentes producidos por efectos del fuego o sus consecuencias.
22		Afección causada por seres vivos.	Riesgo de lesiones o afecciones por la acción sobre el organismo de animales, contaminantes biológicos y otros seres vivos. Ejemplos: Mordeduras de animales, picaduras de insectos, parásitos, etc.
23		Atropello con vehículos.	Posibilidad de sufrir una lesión por golpe o atropello por un vehículo (perteneciente o no a la empresa) durante la jornada laboral. Incluye los accidentes de tráfico en horas de trabajo y excluye los producidos al ir o volver del trabajo.
24		Exposición a agentes químicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes químicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, por absorción cutánea, por contacto directo, por ingestión o por penetración por vía parenteral a través de heridas.
26		Exposición a agentes biológicos.	Riesgo de lesiones o afecciones por entrada de agentes biológicos en el cuerpo del trabajador a través de las vías respiratorias, mediante la inhalación de bioaerosoles, por el contacto con la piel y las mucosas o por inoculación con material contaminado (vía parenteral).
27		Exposición a agentes psicosociales.	Incluye los riesgos provocados por la deficiente organización del trabajo, que puede provocar situaciones de estrés excesivo que afecten a la salud de los trabajadores.
28		Derivado de las exigencias del trabajo.	Incluye los riesgos derivados del estrés de carga o postural, factores ambientales, estrés mental, horas extra, turnos de trabajo, etc.
29		Personal.	Incluye los riesgos derivados del estilo de vida del trabajador y de otros factores socioestructurales (posición profesional, nivel de educación y social, etc.).
30		Deficiencia en las instalaciones de limpieza personal y de bienestar de las obras.	Incluye los riesgos derivados de la falta de limpieza en las instalaciones de obra correspondientes a vestuarios, comedores, aseos, etc.
31		Otros.	



### 1.11.2 Medidas preventivas y de protección

A continuación, se describen las medidas colectivas de carácter general:

- La zona de trabajo permanecerá ordenada, libre de obstáculos y con buena iluminación
- Colocación de carteles indicativos de las medidas de seguridad en lugares visibles.
- Prohibición** a toda persona ajena a la obra de acceso a la misma.
- Las operaciones que entrañen riesgo serán supervisadas por personal cualificado y debidamente instruido.
- Se suspenderán los trabajos en caso de lluvia intensa o con viento superior a 50km/h.
- La carga y descarga de materiales se realizará con orden, precaución y cautela.
- La manipulación de elementos pesados se realizará utilizando medios mecánicos o palancas por personal cualificado.
- Los operarios no desarrollarán trabajos ni permanecerán debajo de cargas suspendidas.
- Ante la existencia de líneas eléctricas, se guardarán las distancias mínimas preventivas en función de su intensidad y voltaje.
- No se realizarán trabajos en el radio de actuación de maquinaria o vehículos.
- Se evitará, siempre que se pueda, la realización de trabajos en altura.
- Se usarán escaleras normalizadas, sujetas firmemente para el descenso y ascenso a zonas excavadas.
- Todos los huecos y bordes de los forjados se protegerán mediante la colocación de barandillas.
- Dentro del recinto de la obra, la velocidad máxima de los vehículos será de 15km/h.

También se listan los Elementos de Protección Individual (EPI) a utilizar en las distintas fases de ejecución, cuyo uso será obligatorio siempre que estén disponibles:

- Casco de seguridad homologado.
- Casco de seguridad con barboquejo
- Cinturón de seguridad** con dispositivo anti-caída.
- Cinturón porta-herramientas
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.

- Guantes aislantes.
- Calzado de protección con unta reforzada.
- Calzado de seguridad con suela aislante y anti-clavos.
- Botas de goma de caña alta.
- Mascarilla con filtro para el corte de ladrillos con sierra.
- Ropa de trabajo impermeable.
- Faja anti-lumbago.
- Gafas de protección contra impactos.
- Protectores auditivos.

## 2. PLIEGO DE CONDICIONES PARTICULARES

### 2.1. Introducción

El presente Pliego de condiciones junto con las disposiciones contenidas en el correspondiente Pliego del Proyecto de ejecución, tienen por objeto definir las atribuciones y obligaciones de los agentes que intervienen en materia de Seguridad y Salud, así como las condiciones que deben cumplir las medidas preventivas, las protecciones individuales y colectivas de la construcción de la obra, situada en Mungia (Bizkaia), según el proyecto redactado por todo ello con fin de evitar cualquier accidente o enfermedad profesional, que pueden ocasionarse durante el transcurso de la ejecución de la obra o en los futuros trabajos de conservación, reparación y mantenimiento.

### 2.2. Disposiciones facultativas

En cumplimiento de la legislación en materia de prevención de riesgos laborales, las empresas intervinientes en la obra, ya sean contratistas o subcontratistas, realizarán la actividad preventiva atendiendo a los siguientes criterios de carácter general:

#### 2.2.1. Organización de la actividad preventiva de las empresas

##### 2.2.1.1. Servicio de Prevención

Las empresas podrán tener un servicio de prevención propio, mancomunado o ajeno, que deberá estar en condiciones de proporcionar el asesoramiento y el apoyo que éstas precisen, según los riesgos que pueden presentarse durante la ejecución de las obras.

Para ello se tendrá en consideración:

- El diseño, aplicación y coordinación de los planes y programas de actuación preventiva.

- La evaluación de los factores de riesgo que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores en los términos previstos en la ley.
- La determinación de las prioridades en la adopción de las medidas preventivas adecuadas y la vigilancia de su eficacia.
- La formación e información a los trabajadores, para garantizar que en cada fase de la obra puedan realizar sus tareas en perfectas condiciones de salud.
- La prestación de los primeros auxilios y el cumplimiento de los planes de emergencia.
- La vigilancia de la salud de los trabajadores en relación con los riesgos derivados del trabajo.

#### **2.2.1.2. Delegado de Prevención**

Las empresas tendrán uno o varios Delegados de Prevención, en función del número de trabajadores que posean en plantilla. Éstos serán los representantes de los trabajadores con funciones específicas en materia de prevención de riesgos en el trabajo.

#### **2.2.1.3. Comité de Seguridad y Salud**

Si la empresa tiene más de 50 trabajadores, se constituirá un comité de seguridad y salud en los términos descritos por la ley. En caso contrario, se constituirá antes del inicio de la obra una Comisión de Seguridad formada por un representante de cada empresa subcontratista, un técnico de prevención como recurso preventivo de la empresa contratista y el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, designado por el promotor.

#### **2.2.1.4. Vigilancia de la salud de los trabajadores por parte de las empresas**

La empresa constructora contratará los servicios de una entidad independiente, cuya misión consiste en la vigilancia de la salud de los trabajadores mediante el seguimiento y control de sus reconocimientos médicos, con el fin de garantizar que puedan realizar las tareas asignadas en perfectas condiciones de salud.

#### **2.2.1.5. Formación de los trabajadores en materia preventiva**

La empresa constructora contratará los servicios de un centro de formación o de un profesional competente para ello, que imparta y acredite la formación en materia preventiva a los trabajadores, con el objeto de garantizar que, en cada fase de la obra, todos los trabajadores tienen la formación necesaria para ejecutar sus tareas, conociendo los riesgos de las mismas, de modo que puedan colaborar de forma activa en la prevención y control de dichos riesgos.

#### **2.2.1.6. Información a los trabajadores sobre el riesgo**

Mediante la presentación al contratista de este estudio de seguridad y salud, se considera cumplida la responsabilidad del promotor, en cuanto al deber de informar adecuadamente a los trabajadores sobre los riesgos que puede entrañar la ejecución de las obras.

Es responsabilidad de las empresas intervinientes en la obra **realizar la evaluación inicial de riesgos y el plan de prevención de su empresa, teniendo la obligación de informar a los trabajadores del resultado de los mismos.**

### **2.2.2. Reuniones de coordinación de seguridad**

Todas las empresas intervinientes en esta obra **tienen la obligación de cooperar y coordinar su actividad preventiva. Para tal fin, se realizarán las reuniones de coordinación de seguridad que se estimen oportunas.**

**El empresario titular del centro de trabajo tiene la obligación de informar e instruir a los otros empresarios (subcontratistas) sobre los riesgos detectados y las medidas a adoptar.**

**La Empresa principal está obligada a vigilar que los contratistas y subcontratistas cumplan la normativa sobre Prevención de Riesgos Laborales. Así mismo, los trabajadores autónomos que desarrollen actividades en esta obra tienen el deber de informarse e instruirse debidamente, y de cooperar activamente en la prevención de los riesgos laborales.**

**Se organizarán reuniones de coordinación, dirigidas por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las que se informará al contratista principal y a todos los representantes de las empresas subcontratistas, de los riesgos que pueden presentarse en cada una de las fases de ejecución según las unidades de obra proyectadas.**

Los riesgos asociados a cada unidad de obra se detallan en las correspondientes fichas de los anejos a la memoria.

### **2.2.3. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la elaboración del proyecto de ejecución**

**Es el técnico competente designado por el promotor para coordinar, durante la fase del proyecto de ejecución, la aplicación de los principios y criterios generales de prevención en materia de seguridad y salud.**

### **2.2.4. Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra**

**El coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra deberá ser nombrado por el promotor en todos aquellos casos en los que interviene más de una empresa, o bien una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos.**

Debe asumir la responsabilidad y el encargo de las tareas siguientes:

- Coordinar la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad, tomando las decisiones técnicas y de organización, con el fin de planificar las distintas tareas o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente, estimando la duración requerida para la ejecución de las mismas.**

- 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 recogidos en la legislación vigente.
- Aprobar el plan de seguridad y salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones introducidas en el mismo.
- Organizar la coordinación de actividades empresariales.
- Coordinar las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
- 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 un coordinador.

Se compromete, además, a cumplir su función en estrecha colaboración con los diferentes agentes que intervienen en el proceso constructivo. Cualquier divergencia entre ellos será planteada ante el promotor.

#### **2.2.5. Principios generales aplicables durante la ejecución de la obra**

Con el fin de minimizar los riesgos inherentes a todo proceso constructivo, se reseñan algunos principios generales que deben tenerse presentes durante la ejecución de esta obra:

- El mantenimiento de la obra en buen estado de orden y limpieza.
- La elección correcta y adecuada del emplazamiento de los puestos y áreas de trabajo, teniendo en cuenta las condiciones de acceso y la determinación de las vías o zonas de desplazamiento y circulación.
- La correcta manipulación de los distintos materiales y la adecuada utilización de los medios auxiliares.
- El mantenimiento y control periódico de las instalaciones y dispositivos necesarios para la ejecución de la obra, así como su control previo a la puesta en servicio, con objeto de corregir los defectos que pueden afectar a la seguridad y salud de los trabajadores.
- El correcto almacenamiento y la eliminación o evacuación de residuos y escombros.
- La cooperación efectiva entre los contratistas, subcontratistas y trabajadores autónomos.

#### **2.2.6. Deberes de información del promotor, de los contratistas y de otros empresarios**

En relación con las obligaciones de información de los riesgos por parte del empresario

titular, antes del inicio de cada actividad el coordinador de seguridad y salud dará las oportunas instrucciones al contratista principal sobre los riesgos existentes en relación con los procedimientos de trabajo y la organización necesaria de la obra, para que su ejecución se desarrolle de acuerdo con las instrucciones contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud.

La empresa contratista principal, y todas las empresas intervinientes, contribuirán a la adecuada información del coordinador de seguridad y salud, incorporando las disposiciones técnicas por él propuestas en las opciones arquitectónicas, técnicas y/o organizativas contenidas en el proyecto de ejecución, o bien planteando medidas alternativas de una eficacia equivalente o mejorada.

#### 2.2.7. Obligaciones de los contratistas y subcontratistas

Los contratistas y subcontratistas están obligados a cumplir y hacer cumplir a su personal lo establecido en el plan de seguridad y salud, así como la normativa en materia de prevención de riesgos laborales, durante la ejecución de la obra. Además, deberán informar a los trabajadores autónomos de todas las medidas que hayan de adoptarse en relación a su seguridad y salud.

Cuando concurren varias empresas en la obra, la empresa contratista principal tiene el deber de velar por el cumplimiento de la normativa de prevención. Para ello, exigirá a las empresas subcontratistas que acrediten haber realizado la evaluación de riesgos y la planificación preventiva de las obras para las que se les ha contratado y que hayan cumplido con sus obligaciones de formar e informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos que entrañan las tareas que desempeñan en la obra.

La empresa contratista principal comprobará que se han establecido los medios necesarios para la correcta coordinación de los trabajos cuya realización simultánea pueda agravar los riesgos.

#### **2.2.8. Obligaciones de los trabajadores autónomos y de los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra**

Los trabajadores autónomos y los empresarios que ejerzan personalmente una actividad profesional en la obra, han de utilizar equipamientos de protección individual apropiados al riesgo que se ha de prevenir y adecuados al entorno de trabajo. Así mismo, habrán de responder a las prescripciones de seguridad y salud propias de los equipamientos de trabajo que el contratista pondrá a disposición de los trabajadores.

#### 2.2.9. Responsabilidad, derechos y deberes de los trabajadores

Se reseñan las responsabilidades, los derechos y los deberes más relevantes, que afectan a los trabajadores que intervengan en la obra.

Derechos de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Estar debidamente formados para manejar los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas con las que realizarán los trabajos en la obra.
- Disponer de toda la información necesaria sobre los riesgos laborales relacionados con su labor, recibiendo formación periódica sobre las buenas prácticas de trabajo.
- Estar debidamente provistos de la ropa de trabajo y de los equipos de protección individual, adecuados al tipo de trabajo a realizar.
- Ser informados de forma adecuada y comprensible, pudiendo plantear propuestas **alternativas en relación a** la seguridad y salud, en especial sobre las previsiones del plan de seguridad y salud.
- Poder consultar y participar activamente en la prevención de los riesgos laborales de la obra.
- Poder dirigirse a la autoridad competente.
- Interrumpir el trabajo en caso de peligro serio.

Deberes y responsabilidades de los trabajadores en materia de seguridad y salud:

- Usar adecuadamente los equipos de trabajo, la maquinaria y las herramientas **manuales con los que desarrollarán su actividad en obra, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles.**
- Utilizar correctamente y hacer buen uso de los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.**
- Controlar y comprobar, antes del inicio de los trabajos, que los accesos a la zona de trabajo son los adecuados, que la zona de trabajo se encuentra debidamente **delimitada y señalizada, que están montadas las protecciones colectivas reglamentarias** y que los equipos de trabajo a utilizar se encuentran en buenas condiciones de uso.
- Contribuir al cumplimiento de sus obligaciones establecidas por la autoridad **competente, así como las del resto de trabajadores, con el fin de mejorar las condiciones de seguridad y salud en el trabajo.**
- Consultar de inmediato con su **superior jerárquico directo cualquier duda sobre el método de trabajo a emplear, no comenzando una tarea sin antes tener conocimiento de su correcta ejecución.**
- Informar a su superior jerárquico directo de cualquier peligro o práctica insegura que se observe en la obra.**
- No desactivar los dispositivos de seguridad existentes en la obra y utilizarlos de forma correcta.
- Transitar por la obra prestando la mayor atención posible, evitando discurrir junto a máquinas y vehículos o bajo cargas suspendidas.**
- No fumar en el lugar de trabajo.

- Obedecer las instrucciones del empresario en lo que concierne a la seguridad y salud.
- Responsabilizarse de sus actos personales.

### **2.2.10 Fabricantes y suministradores de equipos y materiales de construcción**

Los fabricantes, importadores y suministradores de maquinaria, equipos, materiales y útiles de trabajo, deberán suministrar información que indique la forma correcta de utilización de los mismos por parte de los trabajadores, así como de las medidas de preventivas que deban tomarse.

### **2.2.11. Recursos preventivos de carácter general**

#### *2.2.10.1. Formación en seguridad*

La formación e información de los trabajadores sobre los riesgos laborales y los métodos de trabajo seguro a utilizar durante la ejecución de la obra, son fundamentales para el éxito de la prevención de los riesgos y en la reducción de los accidentes laborales que pueden ocasionarse en la obra.

El contratista principal y el resto de los empresarios subcontratistas y trabajadores autónomos, están legalmente obligados a formar al personal a su cargo en el método de trabajo seguro, con el fin de que todos los trabajadores conozcan:

- Los riesgos propios de la actividad laboral que desempeñan.
- Los procedimientos de trabajo seguro que deben aplicar.
- La utilización correcta de las protecciones colectivas y el cuidado que deben dispensarles.
- El uso correcto de los equipos de protección individual necesarios para su trabajo.

#### *2.2.11.1. Normas generales*

Se pretende identificar las normas preventivas más generales que han de observar los trabajadores de la obra durante su jornada de trabajo, independientemente de su oficio.

Será requisito imprescindible realizar una serie de comprobaciones de las protecciones colectivas e individuales antes de realizar cualquier trabajo.

Estas deben estar:

- Colocadas las protecciones colectivas necesarias y comprobadas por personal cualificado.
- Señalizadas, acotadas y delimitadas las zonas afectadas.
- Dotados los trabajadores de los equipos de protección individual necesarios y de la ropa de trabajo adecuada.



- Los tajos limpios de sustancias, de elementos punzantes, salientes, abrasivos, resbaladizos u otros que supongan cualquier riesgo para los trabajadores.
- Advertidos y debidamente formados e instruidos todos los trabajadores.
- Adoptadas todas las medidas de seguridad que sean necesarias en cada caso.

Durante la ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se seguirán en todo momento las indicaciones del pliego de condiciones técnicas particulares del proyecto de ejecución y las órdenes e instrucciones de la dirección facultativa, en relación al proceso de ejecución de la obra.
- Se observarán las prescripciones del presente ESS, las normas contenidas en el correspondiente plan de seguridad y salud y las órdenes e instrucciones dictadas por el responsable del seguimiento y control del mismo, que afecten a la seguridad y salud de los trabajadores.
- Habrán de ser revisadas e inspeccionadas las medidas de seguridad y salud adoptadas, según la periodicidad definida en el correspondiente plan de seguridad y salud.

Una vez finalizados los trabajos de ejecución de cualquier trabajo o unidad de obra, se tomarán las siguientes medidas:

- Se dispondrán los equipos de protección colectiva y las medidas de seguridad necesarias para evitar nuevas situaciones potenciales de riesgo.
- Se trasladarán a los trabajadores las instrucciones y las advertencias que se consideren oportunas, sobre el correcto uso, conservación y mantenimiento de la parte de obra ejecutada, así como sobre las protecciones colectivas y medidas de seguridad dispuestas.
- Se retirarán del lugar o área de trabajo, los equipos, pequeña maquinaria, equipos auxiliares y herramientas manuales, los materiales sobrantes y los escombros generados.

#### *2.2.10.2. Lugares de trabajo en altura o por debajo de la cota de suelo*

Los lugares de trabajo de la obra, bien sean móviles o fijos, situados por encima o por debajo del nivel del suelo, deberán ser sólidos y estables.

Antes de su utilización se debe comprobar:

- El número de trabajadores que los van a ocupar.
- Las cargas máximas a soportar y su distribución en superficie.
- Las acciones exteriores que puedan influirles.

*2.2.10.3. Puestos de trabajo*

Todos los trabajadores que intervengan en la obra deberán tener la capacitación y cualificación adecuadas a su categoría profesional y a los trabajos o actividades que hayan de desarrollar, de modo que no se permitirá la ejecución de trabajos por operarios que no posean la preparación y formación profesional suficiente.

*2.2.10.4. Zonas de riesgo especial*

Las zonas de la obra que entrañen riesgos especiales, tales como almacenes de productos inflamables o centros de transformación, entre otros, deberán estar equipadas con dispositivos de seguridad que eviten que los trabajadores no autorizados puedan acceder a ellas.

Las zonas de riesgo especial deberán estar debidamente señalizadas de un modo visible.

Cuando los trabajadores autorizados entren en las zonas de riesgo especial, se deberán tomar las medidas de seguridad pertinentes, pudiendo acceder sólo aquellos trabajadores que hayan recibido información y formación adecuadas.

*2.2.10.5. Zonas de paso, comunicación y vías de circulación*

Las zonas de paso, comunicación y vías de circulación de la obra, incluidas escaleras y pasarelas, deberán estar diseñadas, y preparadas para su uso, de modo que puedan utilizarse con facilidad y con plena seguridad.

Aquellos lugares de la obra por los que deban circular los trabajadores y que supongan un riesgo para ellos, deberán disponer de pasarelas con un ancho mínimo de 60 cm.

Las rampas de las escaleras que comuniquen los distintos niveles, deberán disponer de peldaños desde el mismo momento de su construcción.

Todas las puertas de acceso a los puestos de trabajo o a las distintas plantas del edificio en construcción permanecerán siempre abiertas, de modo que no se pueda impedir la salida de los operarios durante el horario de trabajo.

Las puertas de acceso a las escaleras de la obra no se abrirán directamente sobre sus peldaños, sino sobre los descansillos o rellanos.

Todas aquellas zonas que, de manera provisional, queden sin protección, serán cerradas, condenadas y debidamente señalizadas, para evitar la presencia de trabajadores en dichas zonas.

Las vías de circulación destinadas a vehículos y máquinas deberán estar situadas a una distancia suficiente de las puertas, accesos, pasos de peatones, pasillos y escaleras.

Las zonas de tránsito y las vías de circulación deberán estar debidamente marcadas, señalizadas e iluminadas, manteniéndose siempre libres de objetos u obstáculos que impidan su correcta utilización.

*2.2.10.6. Orden y limpieza de la obra*

Las vías de circulación interna, las zonas de tránsito, los locales y lugares de trabajo, así como los servicios de higiene y bienestar de los trabajadores, deberán mantenerse siempre en buen estado de salubridad, para lo cual se realizará la limpieza periódica de los mismos.

### **2.3 Disposiciones económicas**

El marco de relaciones económicas para el abono y recepción de la obra, se fija en el "DOCUMENTO 5: Pliego de Condiciones" y debe tener al menos los siguientes puntos:

- Fianzas
- Precios:
  - Precio básico
  - Precio unitario
  - Presupuesto de **Ejecución** Material
  - Precios contradictorios.
  - Reclamación de aumento de precios.**
  - Formas tradicionales de medir o aplicar precios
  - Revisión de los precios contratados**
  - Acopio de materiales.
  - Obras por Administración**
- Valoración y abono de los trabajos**
- Indemnizaciones Mutuas
- Retenciones en concepto de Garantía
- Plazos de ejecución y plan de obra**
- Liquidación económica de las obras
- Liquidación final de la obra.

### **2.4. Identificación de riesgos y medidas preventivas**

Estos trabajos no incluyen la demolición del edificio presente en la parcela, ya que este servicio será contratado y realizado íntegramente por una tercera empresa.

Dicha empresa deberá realizar su propio proyecto y tomar cuantas medidas vea necesarias para realizar el trabajo sin incidentes.

### **2.4.1 Riesgos durante los trabajos previos a la ejecución de obra**

#### **2.4.1.1. Limpieza y preparación del terreno**

Riesgos frecuentes:

- Proyecciones de partículas en los ojos
- Cortes y heridas por objetos punzantes o cortantes
- Caídas
- Exposición a agentes físicos (Polvo, suciedad, ruido)

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Localizar y señalar agujeros, zanjas, pozos y desniveles presentes en el terreno.
- Respetar las zonas de trabajo de modo que no esté en ningún momento ningún operario en la zona de actuación de maquinaria o vehículo.
- Disponer de información suficiente para poder localizar conducciones y canalizaciones de electricidad, gas

Elementos de protección individual:

- Ropa reflectante de alta visibilidad
- Zapatos de seguridad con punta reforzada y suela anti-clavos
- Guantes de cuero
- Pantalones anti-corte
- Gafas de protección
- Mascarilla de polvo

#### **2.4.1.2. Vallado de la obra**

Riesgos más frecuentes:

- Cortes y heridas con objetos punzantes
- Exposición a elementos (lluvia, viento...)
- Atropellos

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se prohíbe el aparcamiento en la zona de entrada y salida de vehículos a la obra.
- Se limpiará la zona a medida que se avance en el trabajos e modo que se retiren todos los clavos, remaches, flejes... que puedan ser cortantes o perforantes.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado de seguridad.

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo reflectante.
- Ropa de trabajo impermeable
- Protectores auditivos

#### **2.4.1.3. *Instalación eléctrica provisional***

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Electrocución por contacto directo o indirecto
- Cortes y heridas con objetos punzantes.
- Proyección de partículas a los ojos
- Incendios

##### **Medidas preventivas y protecciones colectivas:**

- Instalación de puesta a tierra y dispositivos de corte.
- Respetar una altura mínima de 6m para las líneas por donde pasen vehículos y 2.2m en el resto de la obra.
- Los cables enterrados estarán perfectamente señalizados en superficie e irán protegidos por tubo corrugado y a una profundidad mínima de 0.4m.
- Comprobar que el trazado de las líneas no coincide con el suministro de agua.
- Los cuadros estarán en sitios accesibles, dentro de cajas prefabricadas homologadas, con su toma de tierra independiente, provistas de tapa, llave y visera.
- Se utilizarán solamente conducciones eléctricas estancas anti-humedad IP447 o superior.
- Se usará una toma de corriente independiente para cada aparato o herramienta que vaya a usarse.
- Quedan terminantemente prohibidas las conexiones triples (ladrones) así como el empleo de fusibles caseros.

##### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Calzado aislante de electricista
- Guantes dieléctricos
- Gafas de protección
- Comprobadores de tensión
- Banquetas aislantes de la electricidad.
- Herramientas aislantes.

- Ropa de trabajo impermeable
- Ropa de trabajo reflectante

#### **2.4.2. Riesgos durante la ejecución de la obra**

##### *2.4.2.1. Excavaciones*

##### **Riesgos más frecuentes:**

- Caídas** al mismo nivel
- Caídas** a distinto nivel
- Desprendimientos de materiales
- Derrumbes del terreno
- Atropellos
- Atrapamientos por vuelco de maquinaria
- Riesgos por interferencias con elementos enterrados** (líneas de suministro de gas, agua y electricidad).
- Exposición a agentes físicos** (ruido, polvo).
- Sepultamiento

##### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Mantener el orden y la limpieza en la zona de trabajo
- Acopio de materiales y elementos bien definido.
- Señalización de las zonas de tránsito.**
- Verificación diaria de la excavación, en especial tras parones prolongados o lluvia.**
- Accesos y recorridos diferenciados para trabajadores y vehículos**
- Señalización visual y acústica en los vehículos.**
- Evitar sobrecargar los vehículos.
- Revisión periódica de la maquinaria.**
- Disponer de la información suficiente** para localizar conducciones y canalizaciones enterradas.
- No pasar ni mantenerse bajo elementos de carga de materiales

##### **Equipos de protección individual (EPI):**

- Calzado de seguridad
- Casco de seguridad de uso industrial
- Protecciones auditivas

- Mascarilla de polvo
- Gafas de protección
- Guantes de protección

#### 2.4.2.2. *Cimentación*

##### Riesgos más frecuentes:

- Inundaciones
- Vuelcos, choques i golpes provocados por maquinaria o vehículos.**
- Heridas por elementos punzantes
- Aplastamiento por caída de materiales**
- Desprendimientos de los materiales de encofrado por apilado incorrecto
- Caída del encofrado durante las operaciones de instalación o desencofrado**
- Cortes por uso de sierras de mano o de mesa.

##### Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Se colocarán protectores homologados en las puntas de las armaduras de espera**
- Se señalizarán y protegerán los huecos y bordes** de encofrado mediante barandillas homologadas
- Las armaduras se **transportarán** mediante eslingas, enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad
- Se retirarán clavos, tornillos y demás material punzante.**

##### Equipos de protección individual (EPI):

- Guantes homologados para trabajo con hormigón
- Guantes de cuero para manipulación de armaduras
- Calzado de seguridad con punta y suela reforzada para transporte y manipulación de armaduras
- Botas de goma de caña alta para el hormigonado

#### 2.4.2.3. *Estructura metálica*

##### Riesgos más frecuentes:

- Caídas** desde altura
- Caída** de objetos
- Golpes y contusiones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- Asegurar la correcta colocación y uso de andamios.
- Redes de recogida ancladas a la parte inferior de la zona de trabajo
- Suspensión de trabajos en caso de fuerte viento
- Prohibición de tránsito de personas debajo de las zonas de izado e instalación de elementos.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado de seguridad
- Guantes de seguridad
- Casco de obra homologado
- Cinturones y arneses de seguridad

#### *2.4.2.4. Cerramientos laterales y verticales*

Riesgos más frecuentes:

- Caída de objetos por los faldones

Medidas preventivas y protecciones colectivas:

- El acopio de materiales en cubierta se realizará fuera de las zonas de circulación y alejado de bordes o aleros, preferentemente sobre vigas o soportes.
- Se instalarán amarres en la cumbrera para atar cables y cinturones de seguridad.

Equipos de protección individual (EPI):

- Calzado con suela antideslizante
- Arneses o cinturones con dispositivo anti-caída.
- Guantes de protección contra riesgos mecánicos



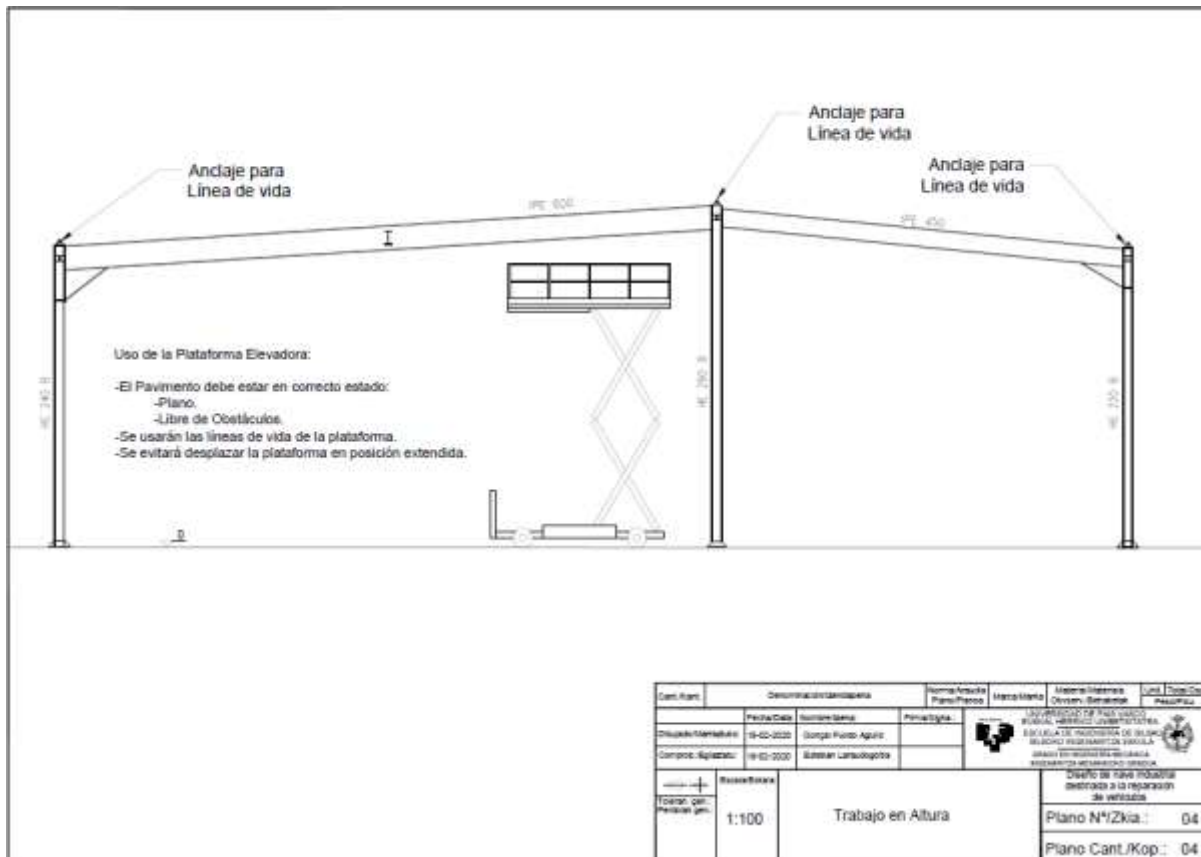


Ilustración 3, Trabajos en Altura

2.4.3. Riesgo durante el uso de maquinaria y herramientas

Todas las máquinas y herramientas que se utilicen dispondrán de su manual de instrucciones, en el que estarán perfectamente especificados los riesgos y procedimientos a seguir para su uso.

No se permitirá el uso de ninguna máquina sin reglamentación específica.

2.4.3.1. Pala cargadora

- Para realizar las tareas de mantenimiento se apoyará la cuchara en el suelo, se parará el motor, se conectará el freno de estacionamiento y se bloqueará la máquina.
- Queda prohibido el uso de la cuchara como grúa o medio de transporte.
- La extracción de tierras se efectuará en posición frontal a la pendiente.
- El transporte de tierras se realizará con la cuchara en la posición más baja posible.

2.4.3.2. Retroexcavadora

Se añaden a las condiciones de la pala cargadora:

- Los desplazamientos se realizarán con la cuchara apoyada en la máquina en el

sentido de la marcha

-Los cambios de posición de la cuchara en superficies inclinadas se realizarán por la zona de mayor altura.

-Se prohíbe el trabajo de operarios dentro el radio de acción de la máquina.

#### 2.4.3.3. *Camión de caja Basculante*

-Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico dentro de la zona de obra.

-Se comprobará que el freno de manos está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.

-No se circulará con la caja izada.

#### 2.4.3.4. *Camión de transporte*

-Las maniobras del camión serán dirigidas por un señalista de tráfico dentro de la zona de obra.

-Se comprobará que el freno de manos está activado antes de la puesta en marcha del motor, al abandonar el vehículo y durante las operaciones de carga y descarga.

-Se repartirán las cargas uniformemente en la caja y se protegerán con una lona.

-Con el camión cargado se evitarán maniobras bruscas que puedan comprometer la estabilidad de la carga.

#### 2.4.3.5. *Grúa Autopropulsada*

-El operador estará en posesión de todos los títulos y licencias oficiales en vigor.

-La grúa será revisada y proada antes de su puesta en servicio, quedando dicha revisión documentada.

-La grúa se situará en el lugar indicado en los planos, sobre una superficie firme y estable.

-Los bloques de lastre y contrapesos tendrán el tamaño, características y peso específico indicado por el fabricante.

-Para acceder a la parte superior de la grúa, esta estará dotada por una escalera metálica amarrada a su estructura que contará con anillos de seguridad y un cable fijador para el amarre del cinturón anticaída.

-El acceso a la botonera, al cuadro eléctrico y a la estructura estará limitado a los operarios autorizados.

-La grúa contará con limitadores de momento, de carga máxima, de recorrido de altura de gancho, de traslación de carro y del número de giros de la torre.

-El operador de la grúa se situará en un lugar seguro desde el cual tenga una visión total de la carga durante todo su recorrido, siendo necesario la ayuda de un

señalista en caso de haber puntos ciegos.

-AL finalizar la jornada el gacho se izará sin cara a la altura máxima y lo más próximo a la torre, dejando la grúa en posición de veleta y desconectando la corriente eléctrica.

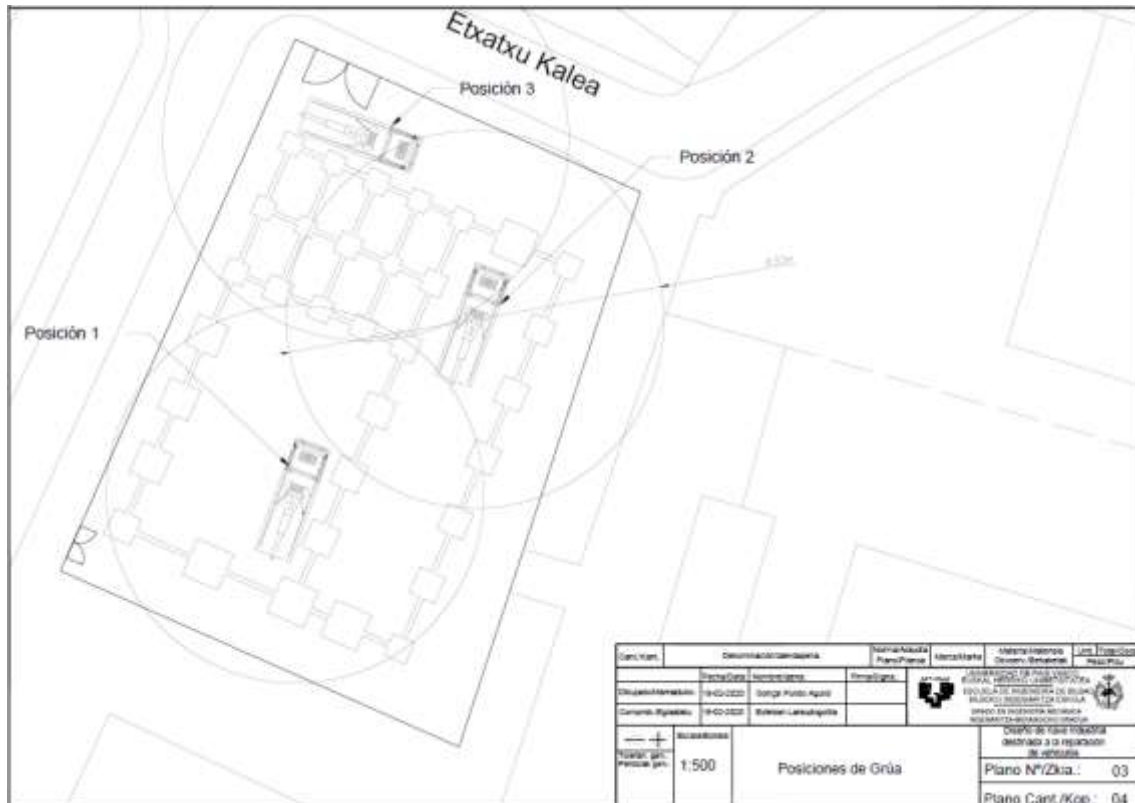


Ilustración 4, Posiciones de Grúa Autopropulsada

#### 2.4.3.6. Hormigonera

-Las operaciones de mantenimiento **serán** realizadas por personal especializado, previa desconexión eléctrica.

-La hormigonera contará con un grado de protección IP55

-Su uso estará restringido a personal autorizado.

-No se ubicará la hormigonera jamás a menos de 3 metros de los bordes de excavación y/o forjados.

-Las partes móviles estarán protegidas mediante carcasas.

#### 2.4.3.7. Vibrador

-La operación de vibrado se realizará desde un punto estable y seguro, jamás estará el operario sobre el encofrado ni elementos inestables.

-La manguera de alimentación desde el cuadro eléctrico estará protegida cuando

discurra por zonas de paso.

-Los operarios nos e enrollarán el cable de alimentación al cuerpo para arrastrarlo, si es necesario se solicitará la ayuda de otro operario.

-Nunca se abandonará el vibrador en funcionamiento.

-Para las vibraciones transmitidas al sistema mano-brazo, el valor de exposición daría normalizado para un periodo de 8h, no superará  $2.5\text{m/s}^2$ , siendo  $5\text{m/s}^2$  el valor límite.

#### 2.4.3.8 Sierra circular

-Su uso estará destinado exclusivamente al corte de elementos o piezas de la obra

-Para el corte de materiales cerámicos o pétreos se usarán discos abrasivos y para madera de sierra.

-Deberá existir un interruptor de parada cerca de la zona de mando.

-La zona de debajo de la sierra deberá limpiarse para evitar la acumulación de viruta, que podría ser el foco de un incendio.

-No se usará la sierra circular si no se cuenta con los EPI necesarios.

#### 2.4.3.9. Equipos de soldadura

-No habrá materiales inflamables ni explosivos a menos de 10m de la zona de trabajo de soldadura.

-Durante los trabajos de soldadura se dispondrá siempre de un extintor de polvo en perfecto estado de uso situado en un lugar próximo y accesible.

### 2.5. Documentación de obra

#### 2.5.1. Estudio Básico de seguridad y salud

Es el documento elaborado por el técnico competente designado por el promotor, donde se precisan las normas de seguridad y salud aplicables a la obra, contemplando la identificación de los riesgos laborales que puedan ser evitados, indicando las medidas técnicas necesarias para ello.

#### 2.5.2. Plan de seguridad y salud

En aplicación del presente Estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará el correspondiente plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el Estudio de seguridad y salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los

niveles de protección previstos en este Estudio de seguridad y salud.

El coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra aprobará el plan de seguridad y salud antes del inicio de la misma.

El plan de seguridad y salud podrá ser modificado por el contratista en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que puedan surgir durante el desarrollo de la misma, siempre con la aprobación expresa del Coordinador de Seguridad y Salud y la Dirección Facultativa.

### **2.5.3. Acta de aprobación del plan de seguridad y salud**

El plan de seguridad y salud elaborado por el contratista será aprobado por el Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, por la Dirección Facultativa o por la Administración en el caso de obras públicas, quien deberá emitir un acta de aprobación como documento acreditativo de dicha operación, visado por el Colegio Profesional correspondiente.

### **2.5.4. Comunicación de apertura de centro de trabajo**

La comunicación de apertura del centro de trabajo a la autoridad laboral competente será previa al comienzo de los trabajos y se presentará únicamente por los empresarios que tengan la consideración de contratistas.

La comunicación contendrá los datos de la empresa, del centro de trabajo y de producción y/o almacenamiento del centro de trabajo. Deberá incluir, además, el plan de seguridad y salud.

Deberá exponerse en la obra en lugar visible y se mantendrá permanentemente actualizada en el caso de que se produzcan cambios no identificados inicialmente.

### **2.5.5. Libro de incidencias**

Con fines de control y seguimiento del plan de seguridad y salud, en cada centro de trabajo existirá un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado, habilitado a tal efecto.

Será facilitado por el colegio profesional que vise el acta de aprobación del plan o la oficina de supervisión de proyectos u órgano equivalente cuando se trate de obras de las administraciones públicas.

El libro de incidencias deberá mantenerse siempre en la obra, en poder del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, teniendo acceso la Dirección Facultativa de la obra, los contratistas y subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes, quienes podrán hacer anotaciones en el mismo.

El Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la demolición deberá notificar al contratista afectado y a los representantes de los **trabajadores de éste**, las anotaciones efectuadas en el libro de incidencias.

Cuando las anotaciones se refieran a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones anteriores, se remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas. En todo caso, deberá especificarse si la anotación se trata de una nueva observación o supone una reiteración de una advertencia u observación anterior.

#### **2.5.6. Libro de órdenes**

En la obra existirá un libro de órdenes y asistencias, en el que la Dirección Facultativa reseñará las incidencias, órdenes y asistencias que se produzcan en el desarrollo de la obra.

Las anotaciones así expuestas tienen rango de órdenes o comentarios necesarios de ejecución de obra y, en consecuencia, serán respetadas por el contratista de la obra.

#### **2.5.7. Libro de visitas**

El libro de visitas deberá estar en obra, a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.

El primer libro lo habilitará el Jefe de la Inspección de la provincia en que se encuentre la obra. Para habilitar el segundo o los siguientes, será necesario presentar el anterior. En caso de pérdida o destrucción, el representante legal de la empresa deberá justificar por escrito los motivos y las pruebas. Una vez agotado un libro, se conservará durante 5 años, contados desde la última diligencia.

#### **2.5.8. Libro de subcontratación**

El contratista deberá disponer de un libro de subcontratación, que permanecerá en todo momento en la obra, reflejando por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en una determinada obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos.

Al libro de subcontratación tendrán acceso el promotor, la Dirección Facultativa, el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución de la obra, las empresas y trabajadores autónomos intervinientes en la obra, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas que intervengan en la ejecución de la obra.

3. Planos de Interés

3.1 Vallado y Accesos a la Obra

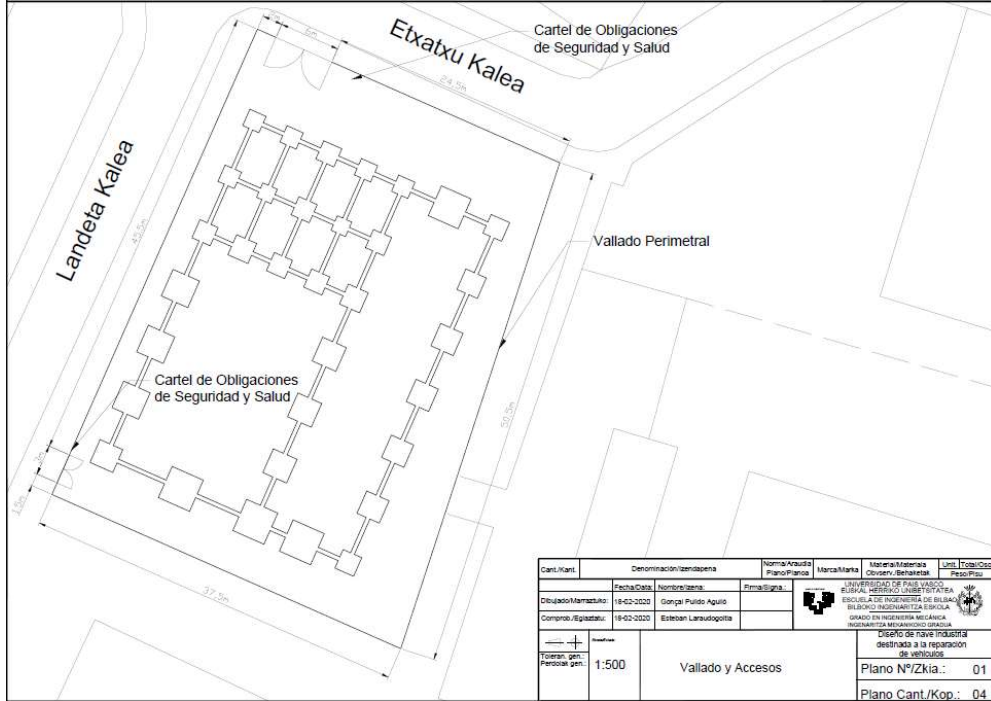


Ilustración 5, Plano de Vallado y Accesos

3.2 Casetas de Obra y Zonas de Acopio

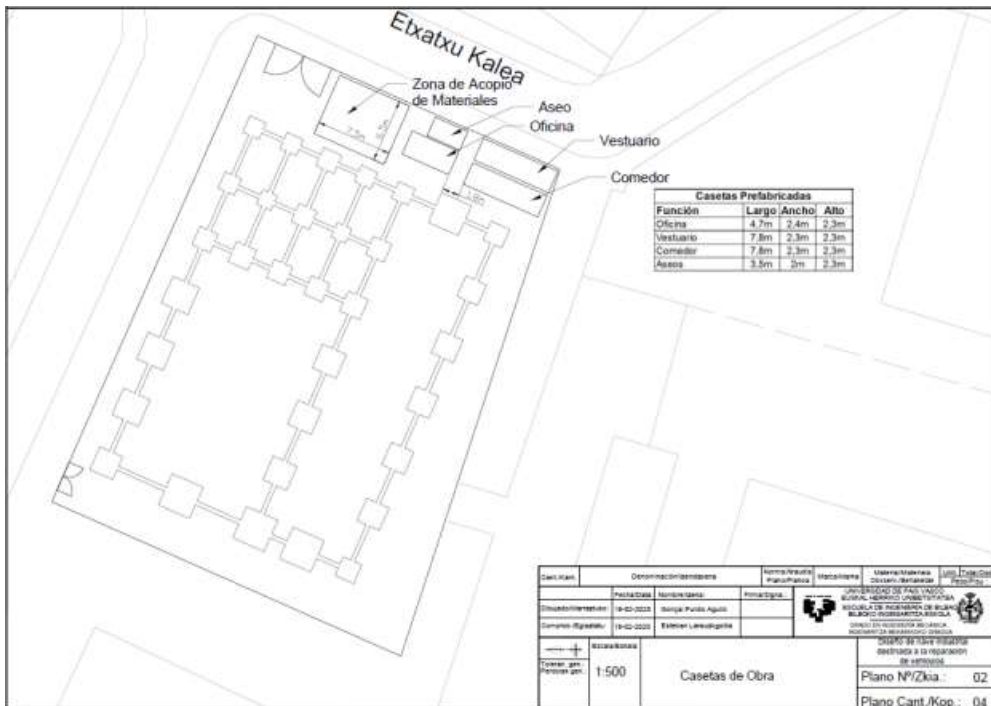


Ilustración 6, Plano casetas de Obra y zona de Acopio

3.3 Trabajos en Altura

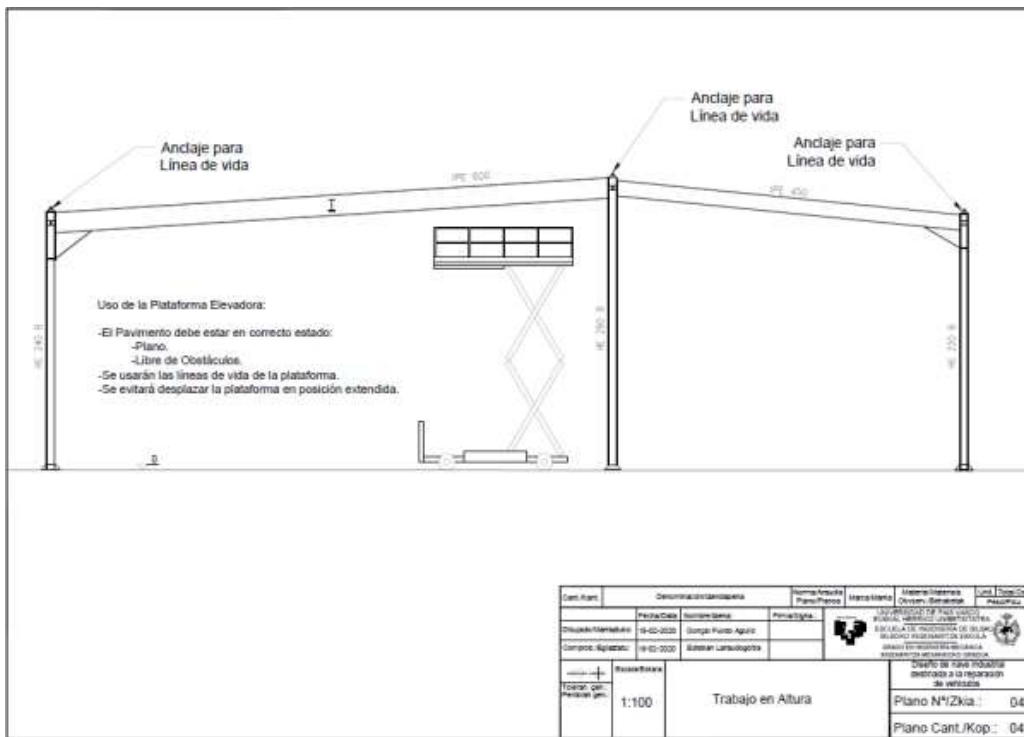


Ilustración 7, Trabajos en Altura

3.4 Posiciones de Trabajo de la Grúa Autopropulsada

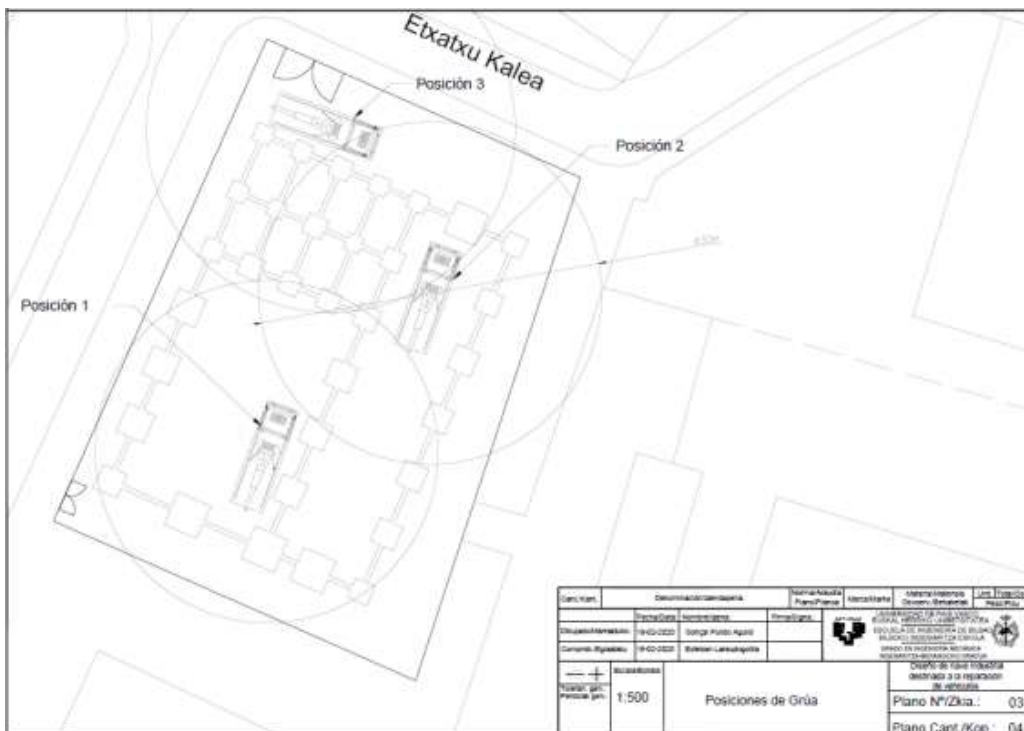


Ilustración 8, Posiciones de Grúa Autopropulsada



4. Presupuesto del Estudio de Seguridad y Salud

9	Seguridad y salud			Total	<b>26.368,29 €</b>
9,1	<b>Sistemas de protección colectiva</b>				
9,1,1	<b>Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos</b>				
9,1,1,1	Ud	Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva, realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 10 usos.	5	10,33 €	51,65 €
	9,1,1	<b>Delimitación y protección de arquetas y pozos de registro abiertos</b>			<b>51,65 €</b>
9,1,2	<b>Delimitación y protección de bordes de excavación</b>				
9,1,2,1	m	Delimitación de la zona de excavaciones abiertas mediante vallado perimetral formado por vallas peatonales de polipropileno, de 1,10x1,25 m, color verde, con dos pies en forma de V, reforzados internamente con nervios, amortizables en 20 usos.	180	4,47 €	804,60 €
	9,1,2	<b>Delimitación y protección de bordes de excavación</b>			<b>804,60 €</b>
9,1,3	<b>Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas</b>				
9,1,3,1	m <sup>2</sup>	Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de superficie comprendida entre 35 y 250 m <sup>2</sup> . Incluso cuerda de unión de polipropileno, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.	933	15,83 €	14.769,39 €
	9,1,3	<b>Protección de grandes huecos horizontales en estructuras metálicas</b>			<b>14.769,39 €</b>
9,1,4	<b>Líneas y dispositivos de anclaje</b>				
9,1,4,1	Ud	Línea de anclaje horizontal permanente, de cable de acero, sin amortiguador de caídas, de 10 m de longitud, clase C, compuesta por 2 anclajes terminales de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; 1 anclaje intermedio de aleación de aluminio L-2653 con tratamiento térmico T6, acabado con pintura epoxi-poliéster; cable flexible de acero galvanizado, de 10 mm de diámetro, compuesto por 7 cordones de 19 hilos; tensor de caja abierta, con ojo en un extremo y horquilla en el extremo opuesto; conjunto de un sujetacables y un terminal manual; protector para cabo; placa de señalización y conjunto de dos precintos de seguridad. Incluso fijaciones para la sujeción de los componentes de la línea de anclaje al soporte.	2	273,72 €	547,44 €
	9,1,4	<b>Líneas y dispositivos de anclaje</b>			<b>547,44 €</b>
9,1,5	<b>Protección eléctrica</b>				
9,1,5,1	Ud	Lámpara portátil de mano, con cesto protector, mango aislante, cable de 5 m y gancho de sujeción, amortizable en 3 usos.	3	6,31 €	18,93 €
	9,1,5	<b>Protección eléctrica</b>			<b>18,93 €</b>
9,1,6	<b>Protección de zonas de trabajo</b>				

9,1,6,1	Ud	Protección contra el sol de zona de trabajo de 4x8 m, compuesta por malla de polietileno de alta densidad, color verde y 4 rollizos de madera, de 10 a 12 cm de diámetro, de 4 m de longitud, hincados en el terreno, amortizables en 5 usos. Incluso cuerda de fibra y elementos de fijación al suelo para el anclaje de los rollizos al terreno y cuerda de fibra y anclajes mecánicos de acero inoxidable para la sujeción de la malla a los rollizos.	2	154,08 €	308,16 €
	9,1,6	<b>Protección de zonas de trabajo</b>			<b>308,16 €</b>
9,1,7	<b>Protección contra incendios</b>				
9,1,7,1	Ud	Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora, amortizable en 3 usos.	2	16,76 €	33,52 €
	9,1,7	<b>Protección contra incendios</b>			<b>33,52 €</b>
9,1,8	<b>Vallado provisional de solar</b>				
9,1,8,1	m	Vallado provisional de solar compuesto por vallas trasladables de 3,50x2,00 m, formadas por panel de malla electrosoldada con pliegues de refuerzo, de 200x100 mm de paso de malla, con alambres horizontales de 5 mm de diámetro y verticales de 4 mm, soldados en los extremos a postes verticales de 40 mm de diámetro, acabado galvanizado, amortizables en 5 usos y bases prefabricadas de hormigón, de 65x24x12 cm, con 8 orificios, para soporte de los postes, amortizables en 5 usos, fijadas al pavimento con pletinas de 20x4 mm y tacos de expansión de acero. Malla de ocultación de polietileno de alta densidad, color verde, colocada sobre las vallas.	184,5	14,41 €	2.658,65 €
	9,1,8	<b>Vallado provisional de solar</b>			<b>2.658,65 €</b>
	9,1	<b>Sistemas de protección colectiva</b>			<b>19.140,69 €</b>
9,2	<b>Formación</b>				
9,2,1	<b>Reuniones</b>				
9,2,1,1	Ud	Reunión del Comité de Seguridad y Salud en el Trabajo, considerando una reunión de dos horas. El Comité estará compuesto por un técnico cualificado en materia de Seguridad y Salud con categoría de encargado de obra, dos trabajadores con categoría de oficial de 2ª, un ayudante y un vigilante de Seguridad y Salud con categoría de oficial de 1ª.	3	112,24 €	336,72 €
	9,2,1	<b>Reuniones</b>			<b>336,72 €</b>
9,2,2	<b>Formación del personal</b>				
9,2,2,1	Ud	Formación del personal, necesaria para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	515,00 €	515,00 €
	9,2,2	<b>Formación del personal</b>			<b>515,00 €</b>
	9,2	<b>Formación</b>			<b>851,72 €</b>
9,3	<b>Equipos de protección individual</b>				
9,3,1	<b>Para la cabeza</b>				
9,3,1,1	Ud	Casco contra golpes, destinado a proteger al usuario de los efectos de golpes de su cabeza contra objetos duros e inmóviles, amortizable en 10 usos.	20	0,23 €	4,60 €
	9,3,1	<b>Para la cabeza</b>			<b>4,60 €</b>
9,3,2	<b>Contra caídas de altura</b>				

9,3,2,1	Ud	Sistema anticaídas compuesto por un conector básico (clase B) que permite ensamblar el sistema con un dispositivo de anclaje, amortizable en 4 usos; un dispositivo anticaídas deslizante sobre línea de anclaje flexible con función de bloqueo automático y un sistema de guía, amortizable en 4 usos; una cuerda de fibra de longitud fija como elemento de amarre, amortizable en 4 usos; un absorbedor de energía encargado de disipar la energía cinética desarrollada durante una caída desde una altura determinada, amortizable en 4 usos y un arnés anticaídas con un punto de amarre constituido por bandas, elementos de ajuste y hebillas, dispuestos y ajustados de forma adecuada sobre el cuerpo de una persona para sujetarla durante una caída y después de la parada de ésta, amortizable en 4 usos.	3	71,87 €	215,61 €
	9,3,2	<b>Contra caídas de altura</b>			<b>215,61 €</b>
	9,3,3	Para los ojos y la cara			
9,3,3,1	Ud	Gafas de protección con montura universal, de uso básico, con dos oculares integrados en una montura de gafa convencional con protección lateral, amortizable en 5 usos.	20	2,62 €	52,40 €
	9,3,3	Para los ojos y la cara			<b>52,40 €</b>
	9,3,4	Para las manos y los brazos			
9,3,4,1	Ud	Par de guantes contra riesgos mecánicos, de algodón con refuerzo de serraje vacuno en la palma, resistente a la abrasión, al corte por cuchilla, al rasgado y a la perforación, amortizable en 4 usos.	20	3,38 €	67,60 €
9,3,4,2	Ud	Par de guantes para trabajos eléctricos, de baja tensión, amortizable en 4 usos.	5	10,53 €	52,65 €
9,3,4,3	Ud	Par de guantes para soldadores, de serraje vacuno, amortizable en 4 usos.	4	2,28 €	9,12 €
	9,3,4	Para las manos y los brazos			<b>129,37 €</b>
	9,3,5	Para los oídos			
9,3,5,1	Ud	Juego de orejeras, estándar, compuesto por un casquete diseñado para producir presión sobre la cabeza mediante un arnés y ajuste con almohadillado central, con atenuación acústica de 15 dB, amortizable en 10 usos.	20	1,01 €	20,20 €
	9,3,5	Para los oídos			<b>20,20 €</b>
	9,3,6	Para los pies y las piernas			
9,3,6,1	Ud	Par de zapatos de seguridad, con puntera resistente a un impacto de hasta 200 J y a una compresión de hasta 15 kN, con resistencia al deslizamiento y a la perforación, con código de designación SB, amortizable en 2 usos.	20	19,03 €	380,60 €
9,3,6,2	Ud	Par de polainas para soldador, amortizable en 2 usos.	4	4,23 €	16,92 €
9,3,6,3	Ud	Par de zapatos de trabajo, sin puntera resistente a impactos, de tipo aislante, con resistencia al deslizamiento, con código de designación OB, amortizable en 2 usos.	5	73,34 €	366,70 €
	9,3,6	Para los pies y las piernas			<b>764,22 €</b>
	9,3,7	Para el cuerpo (vestuario de protección)			
9,3,7,1	Ud	Mono de alta visibilidad, de material fluorescente, encargado de aumentar la visibilidad del usuario durante el día, color naranja, amortizable en 5 usos.	20	8,26 €	165,20 €
	9,3,7	Para el cuerpo (vestuario de protección)			<b>165,20 €</b>
	9,3,8	Para las vías respiratorias			

**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

**8.1. SEGURIDAD Y SALUD**

9,3,8,1	Ud	Mascarilla autofiltrante contra partículas, fabricada totalmente de material filtrante, que cubre la nariz, la boca y la barbilla, garantizando un ajuste hermético a la cara del trabajador frente a la atmósfera ambiente, FFP1, con válvula de exhalación, amortizable en 1 uso.	20	2,91 €	58,20 €
	9,3,8	<b>Para las vías respiratorias</b>			<b>58,20 €</b>
	9,3	<b>Equipos de protección individual</b>			<b>1.409,80 €</b>
9,4		Medicina preventiva y primeros auxilios			
9,4,1		<b>Material médico</b>			
9,4,1,1	Ud	Botiquín de urgencia para caseta de obra, provisto de desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, un par de tijeras, pinzas, guantes desechables, bolsa de goma para agua y hielo, antiespasmódicos, analgésicos, tónicos cardíacos de urgencia, un torniquete, un termómetro clínico y jeringuillas desechables, fijado al paramento con tornillos y tacos.	1	102,55 €	102,55 €
	9,4,1	<b>Material médico</b>			<b>102,55 €</b>
9,4,2		<b>Reconocimientos médicos</b>			<b>2.071,60 €</b>
9,4,2,1	Ud	Reconocimiento médico obligatorio anual al trabajador.	20	103,58 €	2.071,60 €
	9,4,2	<b>Reconocimientos médicos</b>			<b>2.071,60 €</b>
	9,4	Medicina preventiva y primeros auxilios			<b>2.174,15 €</b>
9,5		Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			
9,5,1		Acometidas a casetas prefabricadas			
9,5,1,1	Ud	Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra. Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.	1	103,85 €	103,85 €
	9,5,1	Acometidas a casetas prefabricadas			<b>103,85 €</b>
9,5,2		<b>Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</b>			
9,5,2,1	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para comedor en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	3	185,79 €	557,37 €
9,5,2,2	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para despacho de oficina en obra, de dimensiones 4,78x2,42x2,30 m (10,55 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejillas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	3	124,88 €	374,64 €

9,5,2,3	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para aseos en obra, de dimensiones 3,45x2,05x2,30 m (7,00 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalaciones de fontanería, saneamiento y electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, termo eléctrico, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo contrachapado hidrófugo con capa antideslizante, revestimiento de tablero en paredes, inodoro, dos platos de ducha y lavabo de tres grifos y puerta de madera en inodoro y cortina en ducha.	3	162,67 €	488,01 €
9,5,2,4	Ud	Mes de alquiler de caseta prefabricada para vestuarios en obra, de dimensiones 7,87x2,33x2,30 m (18,40 m <sup>2</sup> ), compuesta por: estructura metálica, cerramiento de chapa con terminación de pintura prelacada, cubierta de chapa, aislamiento interior, instalación de electricidad, tubos fluorescentes y punto de luz exterior, ventanas de aluminio con luna y rejas, puerta de entrada de chapa, suelo de aglomerado revestido con PVC continuo y poliestireno con apoyo en base de chapa y revestimiento de tablero en paredes.	3	188,51 €	565,53 €
	9,5,2	<b>Casetas (alquiler/construcción/adaptación de locales)</b>			<b>1.985,55 €</b>
	9,5,3	Mobiliario y equipamiento			
9,5,3,1	Ud	20 taquillas individuales, 20 perchas, 2 bancos para 5 personas, espejo, 2 portarrollos, jabonera en local o caseta de obra para vestuarios y/o aseos.	1	880,17 €	880,17 €
9,5,3,2	Ud	2 mesas para 10 personas, 4 bancos para 5 personas, horno microondas, nevera y depósito de basura en local o caseta de obra para comedor.	1	421,35 €	421,35 €
	9,5,3	Mobiliario y equipamiento			<b>1.301,52 €</b>
	9,5,4	Limpieza			
9,5,4,1	Ud	Hora de limpieza y desinfección de caseta o local provisional en obra.	28	25,63 €	717,64 €
	9,5,4	Limpieza			<b>717,64 €</b>
	9,5	Instalaciones provisionales de higiene y bienestar			<b>4.108,56 €</b>
9,6		<b>Señalización provisional de obras</b>			
	9,6,1	Balizamiento			
9,6,1	m	Cadena de delimitación de zona de peligro con eslabones de polietileno de alta densidad, de 53x21x6 mm de diámetro, color rojo y blanco, sujeta cada 3 m a postes de PVC, de 90 cm de altura y 50 mm de diámetro, color rojo y blanco, con base rellenable. Amortizable la cadena en 10 usos y los postes en 10 usos.	40	3,79 €	151,60 €
	9,6,1	Balizamiento			<b>151,60 €</b>
	9,6,2	<b>Señalización horizontal</b>			
9,6,2,1	m	Cinta para balizamiento, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color rojo y blanco.	300	1,81 €	543,00 €
	9,6,2	<b>Señalización horizontal</b>			<b>543,00 €</b>
	9,6,3	<b>Señalización vertical</b>			
9,6,3,1	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de peligro, triangular, L=70 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	2	12,05 €	24,10 €

**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

**8.1. SEGURIDAD Y SALUD**

9,6,3,2	Ud	Señal provisional de obra de chapa de acero galvanizado, de indicación, rectangular, 60x90 cm, con retrorreflectancia nivel 1 (E.G.), con caballete portátil de acero galvanizado. Amortizable la señal en 5 usos y el caballete en 5 usos.	1	20,21 €	20,21 €
	9,6,3	<b>Señalización vertical</b>			<b>44,31 €</b>
9,6,4		<b>Señalización manual</b>			
9,6,4,1	Ud	Paleta manual de paso alternativo, de polipropileno, con señal de detención obligatoria por una cara y de paso por la otra, con mango de plástico, amortizable en 5 usos.	2	2,91 €	5,82 €
	9,6,4	<b>Señalización manual</b>			<b>5,82 €</b>
9,6,5		<b>Señalización de seguridad y salud</b>			
9,6,5,1	Ud	Cartel general indicativo de riesgos, de PVC serigrafiado, de 990x670 mm, amortizable en 3 usos, fijado con bridas.	3	9,02 €	27,06 €
	9,6,5	<b>Señalización de seguridad y salud</b>			<b>27,06 €</b>
9,6,6		<b>Señalización de zonas de trabajo</b>			
9,6,6,1	m	Cinta de señalización, de material plástico, de 8 cm de anchura, impresa por ambas caras en franjas de color amarillo y negro, sujeta a soportes de barra corrugada de acero B 500 S de 1,2 m de longitud y 16 mm de diámetro, hincados en el terreno cada 3,00 m, utilizada como señalización y delimitación de zonas de trabajo con maquinaria en funcionamiento. Amortizables los soportes en 3 usos y los tapones protectores en 3 usos.	300	3,48 €	1.044,00 €
	9,6,6	<b>Señalización de zonas de trabajo</b>			<b>1.044,00 €</b>
9,6,7		<b>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>			
9,6,7,1	Ud	Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras, necesarios para el cumplimiento de la normativa vigente en materia de Seguridad y Salud en el Trabajo.	1	103,00 €	103,00 €
	9,6,7	<b>Conjunto de elementos de balizamiento y señalización provisional de obras</b>			<b>103,00 €</b>
	9,6	<b>Señalización provisional de obras</b>			<b>1.918,79 €</b>
	9	<b>Seguridad y salud</b>			<b>29.603,71 €</b>

# GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

## TRABAJO FIN DE GRADO

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

*DOCUMENTO 8.2- PLAN DE CONTROL DE CALIDAD*

Alumno: **Pulido Aguiló, Gonçal**

Director: **Laraudogoitia Alzaga, Juan Esteban**

Curso: 2019-2020

Fecha: 16 de Febrero de 2020

## Índice

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES. ....	2
3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.....	2
4. PRESUPUESTO .....	47



## **1. INTRODUCCIÓN.**

El Código Técnico de la Edificación (CTE) establece las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad.

El CTE determina, además, que dichas exigencias básicas deben cumplirse en el proyecto, la construcción, el mantenimiento y la conservación de los edificios y sus instalaciones.

La comprobación del cumplimiento de estas exigencias básicas se determina mediante una serie de controles: el control de recepción en obra de los productos, el control de ejecución de la obra y el control de la obra terminada.

Se redacta el presente Plan de control de calidad como anejo del proyecto, con objeto de dar cumplimiento a lo establecido en el Anejo I de la parte I del CTE, en el apartado correspondiente a los Anejos de la Memoria, habiendo sido elaborado atendiendo a las **prescripciones de la normativa de aplicación vigente, a las características del proyecto y a lo estipulado en el Pliego de Condiciones del presente proyecto.**

Este anejo del proyecto no es un elemento sustancial del mismo, puesto que todo su contenido queda suficientemente referenciado en el correspondiente Pliego de **Condiciones Técnicas Particulares del proyecto.**

El control de calidad de las obras incluye:

- El control de recepción en obra de los productos.**
- El control de ejecución de la obra.**
- El control de la obra terminada.

Para ello:

- 1) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme a lo establecido en el proyecto, sus anejos y sus modificaciones.
- 2) 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.
- 3) 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 EN OBRA: PRESCRIPCIONES SOBRE LOS MATERIALES.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre los materiales, se establecen las condiciones de suministro; recepción y control; conservación, almacenamiento y manipulación, y recomendaciones para su uso en obra, de todos aquellos materiales utilizados en la obra.

El control de recepción abarcará ensayos de comprobación sobre aquellos productos a los que así se les exija en la reglamentación vigente. Este control se efectuará sobre el muestreo del producto, sometiéndose a criterios de aceptación y rechazo y adoptándose las decisiones allí determinadas.

El director de ejecución de la obra cursará instrucciones al constructor para que aporte los certificados de calidad y el marcado CE de los productos, equipos y sistemas que se incorporen a la obra.

## **3. CONTROL DE CALIDAD EN LA EJECUCIÓN: PRESCRIPCIONES SOBRE LA EJECUCIÓN POR UNIDAD DE OBRA.**

En el apartado del Pliego del proyecto, correspondiente a las Prescripciones sobre la ejecución por unidad de obra, se enumeran las fases de la ejecución de cada unidad de obra.

Las unidades de obra son ejecutadas a partir de materiales (productos) que han pasado su control de calidad, por lo que la calidad de los componentes de la unidad de obra queda acreditada por los documentos que los avalan, sin embargo, la calidad de las partes no garantiza la calidad del producto final (unidad de obra).

En este apartado del Plan de control de calidad, se establecen las operaciones de control **mínimas a realizar durante la ejecución de cada unidad de obra, para cada una de las fases de ejecución descritas en el Pliego, así como** las pruebas de servicio a realizar a cargo y cuenta de la empresa constructora o instaladora.

Para poder avalar la calidad de las unidades de obra, se establece, de modo orientativo, la **frecuencia mínima de control a realizar, incluyendo los aspectos más** relevantes para la correcta ejecución de la unidad de obra, a verificar por parte del director de ejecución de la obra durante el proceso de ejecución.

A continuación, se detallan los controles mínimos a realizar por el director de ejecución de la obra, y las pruebas de servicio a realizar por el contratista, a su cargo, para cada una de las unidades de obra:

**DCE010 Demolición completa, combinada, parte elemento a elemento con medios manuales y mecánicos y parte mediante pala giratoria sobre cadenas con cizalla y compresor neumático de edificio de 1200 m<sup>2</sup> de superficie total, y carga mecánica sobre camión o contenedor, aislado, compuesto por 2 plantas sobre rasante con una altura edificada de 9,5 m. El edificio presenta una estructura metálica y su estado de conservación es normal, a la vista de los estudios previos realizados.** 1,00 Ud

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**DDS030 Demolición de zapata de hormigón armado, de hasta 1,5 m de profundidad 144,50 m<sup>3</sup> máxima, con retroexcavadora con martillo rompedor y equipo de oxicorte, y carga mecánica sobre camión o contenedor.**

FASE	1	Retirada y acopio de escombros.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Acopio.	1 por cimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han apilado y almacenado en función de su posterior gestión.</li> <li>■ Se han vertido en el exterior del recinto.</li> </ul>

**ADL005 Desbroce y limpieza del terreno, con medios mecánicos. Comprende los 1.850,00 m<sup>2</sup> trabajos necesarios para retirar de las zonas previstas para la edificación o urbanización: pequeñas plantas, maleza, broza, maderas caídas, escombros, basuras o cualquier otro material existente, hasta una profundidad no menor que el espesor de la capa de tierra vegetal, considerando como mínima 25 cm; y carga a camión.**

FASE	1	Replanteo en el terreno.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias relativas a lindes de parcela, servicios, servidumbres, cimentaciones y edificaciones próximas.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Retirada y disposición mecánica de los materiales objeto de desbroce.	
------	---	-----------------------------------------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Profundidad.	1 cada 1000 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por zona de actuación	■ Inferior a 25 cm.

ADR010 Relleno de zanjas para instalaciones, con tierra seleccionada procedente de **131,66 m<sup>3</sup> la propia excavación y compactación en tongadas sucesivas de 20 cm de espesor máximo con pisón vibrante de guiado manual, hasta alcanzar una densidad seca no inferior al 95% de la máxima obtenida en el ensayo Proctor Modificado, realizado según UNE 103501. Incluso cinta o distintivo indicador de la instalación.**

FASE	1	Extendido del material de relleno en tongadas de espesor uniforme.
------	---	--------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Espesor de las tongadas.	1 por tongada	■ Superior a 20 cm.
1.2	Materiales de las diferentes tongadas.	1 por tongada	■ No son de características uniformes.
1.3	Pendiente transversal de la superficie de las tongadas durante la ejecución del relleno.	1 por tongada	■ No permite asegurar la evacuación de las aguas sin peligro de erosión.

FASE	2	Humectación o desecación de cada tongada.
------	---	-------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Contenido de humedad.	1 por tongada	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Compactación.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Uniformidad de la superficie de acabado.	1 por tongada	■ Existencia de asientos.

ADT010 Transporte de **tierras con camión de 12 t de los productos procedentes de la 161,66 m<sup>3</sup> excavación de cualquier tipo de terreno dentro de la obra.**

FASE	1	Transporte de tierras dentro de la obra.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Protección de la carga.	1 por camión	■ Ausencia de lonas o toldos de cubrición.

ASA010 **Arqueta a pie de bajante, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x50 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, con codo de PVC de 45° colocado en dado de hormigón, para evitar el golpe de bajada en la pendiente de la solera, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas.** 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
2.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Dimensiones interiores.	1 por unidad	■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexión de los colectores a la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ <b>Fijación defectuosa.</b></li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	5	Relleno de hormigón para formación de pendientes.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.
5.2	<b>Disposición y tipo de codo.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
5.3	<b>Conexión y sellado del codo.</b>	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Sellado de juntas defectuoso.</li> </ul>

FASE	6	Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad en el cierre.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
<b>Normativa de aplicación</b>	CTE. DB-HS Salubridad

ASA010b **Arqueta de paso, registrable, enterrada, construida con fábrica de ladrillo cerámico macizo, de 1/2 pie de espesor, recibido con mortero de cemento, industrial, M-5, de dimensiones interiores 50x50x70 cm, sobre solera de hormigón en masa HM-30/B/20/I+Qb de 15 cm de espesor, formación de pendiente mínima del 2%, con el mismo tipo de hormigón, enfoscada y bruñida interiormente con mortero de cemento, industrial, con aditivo hidrófugo, M-15 formando aristas y esquinas a media caña, cerrada superiormente con tapa prefabricada de hormigón armado con cierre hermético al paso de los olores mefíticos. Incluso mortero para sellado de juntas y colector de conexión de PVC, de tres entradas y una salida, con tapa de registro, para encuentros.** 1,00 Ud

FASE	1	Replanteo.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1		<b>Situación.</b>	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones.	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3		Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	<b>Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1		Espesor.	1 por unidad ■ Inferior a 15 cm.
2.2		Condiciones de vertido del hormigón.	1 por unidad ■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	<b>Formación de la obra de fábrica con ladrillos, previamente humedecidos, colocados con mortero.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1		Dimensiones interiores.	1 por unidad ■ Variaciones superiores al 10%.

FASE	4	Conexionado de los colectores a la arqueta.	
------	---	---------------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por tubo	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ <b>Fijación defectuosa.</b></li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

FASE	5	<b>Relleno de hormigón para formación de pendientes.</b>
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 por unidad	■ Inferior al 2%.

FASE	6	<b>Enfoscado y bruñido con mortero, redondeando los ángulos del fondo y de las paredes interiores de la arqueta.</b>
------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Acabado interior.	1 por unidad	■ Existencia de irregularidades.

FASE	7	<b>Colocación del colector de conexión de PVC en el fondo de la arqueta.</b>
------	---	------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Enrasado del colector.	1 por unidad	■ Remate del colector <b>de conexión de PVC con el hormigón a distinto nivel.</b>

FASE	8	<b>Realización del cierre hermético y colocación de la tapa y los accesorios.</b>
------	---	-----------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Tapa de registro y sistema de cierre.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias de medida entre el marco y la tapa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad en el cierre.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
<b>Normativa de aplicación</b>	CTE. DB-HS Salubridad



ASB010 **Acometida general de saneamiento, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales a la red general del municipio, con una pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales, formada por tubo de PVC liso, serie SN-4, rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 200 mm de diámetro exterior, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería, con sus correspondientes juntas y piezas especiales. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC y hormigón en masa HM-20/P/20/I para la posterior reposición del firme existente.** 6,00 m

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida en planta y pendientes.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 70 cm.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 por acometida	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 por acometida	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 por colector	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	<b>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
5.1	Pendiente.	1 por acometida	■ Inferior al 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales.
5.2	Limpieza.	1 por acometida	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	6	<b>Ejecución del relleno</b> envolvente.	
		Verificaciones	Nº de controles
6.1	Espesor.	1 por acometida	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
<b>Normativa de aplicación</b>	CTE. DB-HS Salubridad

ASB020 **Conexión de la acometida del edificio a la red general de saneamiento del municipio a través de pozo de registro. Incluso junta flexible para el empalme de la acometida y mortero de cemento para repaso y bruñido en el interior del pozo.** 1,00 Ud

FASE	1	<b>Replanteo y trazado de la conexión en el pozo de registro.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1	<b>Situación.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	<b>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1	<b>Situación y dimensiones del tubo y la perforación del pozo.</b>	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre el tubo y la perforación para su conexión.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Entrega de tubos insuficiente.</li> <li>■ Fijación defectuosa.</li> <li>■ Falta de hermeticidad.</li> </ul>

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

ASC010 Colector enterrado de red horizontal de saneamiento, con arquetas, con una 58,00 m **pendiente mínima del 2%, para la evacuación de aguas residuales y/o pluviales**, formado por tubo de PVC liso, serie SN-4, **rigidez anular nominal 4 kN/m<sup>2</sup>, de 160 mm de diámetro exterior**, pegado mediante adhesivo, colocado sobre lecho de arena de 10 cm de espesor, debidamente compactada y nivelada con **pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso líquido limpiador y adhesivo para tubos y accesorios de PVC.**

FASE	1	Replanteo y trazado del conducto en planta y pendientes.
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Anchura de la zanja.	1 por zanja	■ Inferior a 66 cm.
1.3	Profundidad y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Presentación en seco de tubos y piezas especiales.
------	---	----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Número, tipo y dimensiones.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor de la capa.	1 cada 10 m	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Humedad y compacidad.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	<b>Descenso y colocación de los colectores en el fondo de la zanja.</b>
------	---	-------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Limpieza del interior de los colectores.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos o elementos adheridos.

FASE	5	<b>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>
------	---	---------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Pendiente.	1 cada 10 m	■ Inferior al 2%, para la <b>evacuación de aguas residuales y/o pluviales.</b>
5.2	Distancia entre registros.	1 por colector	■ Superior a 15 m.
5.3	Limpieza.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	6	<b>Ejecución del relleno envolvente.</b>
------	---	------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 10 m	■ Inferior a 30 cm por encima de la generatriz superior del tubo.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
<b>Normativa de aplicación</b>	CTE. DB-HS Salubridad

ANS010 **Solera de hormigón armado de 10 cm de espesor, realizada con hormigón 933,00 m<sup>2</sup> HA-25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido con cubilote, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20 UNE-EN 10080 como armadura de reparto, colocada sobre separadores homologados, extendido y vibrado manual mediante regla vibrante, con acabado superficial mediante fratasadora mecánica con juntas de retracción de 5 mm de espesor, mediante corte con disco de diamante. Incluso panel de poliestireno expandido de 3 cm de espesor, para la ejecución de juntas de dilatación.**

FASE	1	<b>Preparación de la superficie de apoyo del hormigón.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Densidad y rasante de la superficie de apoyo.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	2	<b>Tendido de niveles mediante toques, maestras de hormigón o reglas.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Rasante de la cara superior.	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
FASE	3	<b>Formación de juntas de construcción y de juntas perimetrales de dilatación.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Encuentros con pilares y muros.	1 por elemento	■ <b>Inexistencia de junta de dilatación.</b>
3.2	Profundidad de la junta de dilatación.	1 por solera	■ Inferior al espesor de la solera.
3.3	Espesor de las juntas.	1 por junta	■ Inferior a 0,5 cm. ■ Superior a 1 cm.
FASE	4	<b>Colocación de la malla electrosoldada con separadores homologados.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
4.1	Disposición de las armaduras.	1 por solera	■ Desplazamiento de la armadura.
FASE	5	<b>Vertido, extendido y vibrado del hormigón.</b>	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por solera	■ Inferior a 10 cm.
5.2	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</b>
FASE	6	<b>Curado del hormigón.</b>	

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	<b>Método aplicado,</b> tiempo de curado y <b>protección de superficies.</b>	1 por fase de hormigonado	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	7	<b>Replanteo de las juntas de retracción.</b>
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	<b>Situación de juntas de retracción.</b>	1 por solera	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	<b>Separación entre juntas.</b>	1 en general	■ Superior a 5 m.
7.3	Superficie delimitada por juntas.	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	■ <b>Superior a 20 m<sup>2</sup>.</b>

FASE	8	<b>Corte del hormigón.</b>
------	---	----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Profundidad de juntas <b>de retracción.</b>	1 por solera	■ Inferior a 3,3 cm.

CRL010 **Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 18,18 m<sup>2</sup> cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

CRL010b **Capa de hormigón de limpieza y nivelado de fondos de cimentación, de 10 5,70 m<sup>2</sup> cm de espesor, de hormigón HL-150/B/20, fabricado en central y vertido desde camión, en el fondo de la excavación previamente realizada.**

FASE	1	<b>Replanteo.</b>
------	---	-------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Reconocimiento del terreno, <b>comprobándose la excavación, los estratos</b> atravesados, nivel <b>freático, existencia de</b> agua y corrientes <b>subterráneas.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones del <b>estudio geotécnico.</b>

FASE	2	<b>Vertido y compactación del hormigón.</b>
------	---	---------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Espesor de la capa de <b>hormigón de limpieza.</b>	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a 10 cm.
2.2	Condiciones de vertido <b>del hormigón.</b>	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</b>

FASE	3	Coronación y enrase del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ <b>Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con regla de 2 m.</b>

CSZ010 **Zapata de cimentación de hormigón armado, realizada con hormigón HA- 114,98 m<sup>3</sup> 25/B/20/IIa fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 50 kg/m<sup>3</sup>. Incluso armaduras de espera del pilar, alambre de atar, y separadores.**

FASE	1	Replanteo y trazado de las zapatas y de los pilares u otros elementos estructurales que apoyen en las mismas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancias entre los ejes de zapatas y pilares.	1 por eje	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.2	Dimensiones en planta.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de separadores y fijación de las armaduras.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Disposición de las armaduras.</b>	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	Radio de doblado, <b>disposición y longitud</b> de empalmes y anclajes.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por zapata	■ Variaciones superiores al 15%.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.4	<b>Separación de la</b> armadura inferior del fondo.	1 por zapata	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
2.5	Longitud de anclaje de las esperas de los pilares.	1 por zapata	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	<b>Vertido y compactación del hormigón.</b>
------	---	---------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Limpieza de la <b>excavación antes de</b> hormigonar.	1 por zapata	■ Existencia de restos de suciedad.
3.2	Canto de la zapata.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ Insuficiente para garantizar la longitud de <b>anclaje de las barras en compresión que</b> constituyen las esperas de los pilares.
3.3	Condiciones de vertido <b>del hormigón.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra</b> sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	4	<b>Coronación y enrase de cimientos.</b>
------	---	------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Rasante de la cara superior.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Planeidad.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ <b>Variaciones superiores a ±16 mm, medidas con</b> regla de 2 m.

FASE	5	<b>Curado del hormigón.</b>
------	---	-----------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	<b>Método aplicado,</b> tiempo de curado y <b>protección de</b> superficies.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de</b> superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.



CAV010 Viga **de atado de hormigón armado, realizada con hormigón HA-25/B/20/IIa 22,80 m<sup>3</sup> fabricado en central, y vertido desde camión, y acero UNE-EN 10080 B 400 S, con una cuantía aproximada de 60 kg/m<sup>3</sup>. Incluso alambre de atar, y separadores.**

FASE	1	Colocación de la armadura con separadores homologados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Disposición de las armaduras.</b>	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Radio de doblado, <b>disposición y longitud</b> de empalmes y anclajes.	1 por viga	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	Recubrimientos de las armaduras.	1 por viga	■ Variaciones superiores al 15%.
1.4	<b>Separación de la</b> armadura inferior del fondo.	1 por viga	■ Recubrimiento inferior a 5 cm.
1.5	<b>Suspensión y atado de</b> la armadura superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ <b>Sujeción y canto útil distintos de los</b> especificados en el proyecto.

FASE	2	Vertido y compactación del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza de la <b>excavación antes de</b> hormigonar.	1 por viga	■ Existencia de restos de suciedad.
2.2	Canto de la viga.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.
2.3	Condiciones de vertido <b>del hormigón.</b>	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra</b> sustancia nociva no prevista en el proyecto.

FASE	3	Coronación y enrase.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Rasante de la cara superior.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Planeidad.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de superficie	■ Variaciones <b>superiores a ±16 mm, medidas con</b> regla de 2 m.

FASE	4	Curado del hormigón.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 por fase de hormigonado	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

EAE010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en estructura de escalera compuesta de zancas 18,40 kg y mesetas, formada por piezas simples de perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, UPN, HEA, HEB o HEM, acabado con imprimación antioxidante, con uniones soldadas en obra.

FASE	1	Replanteo de la escalera.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura entre plantas.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores al 0,2%.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación provisional de los perfiles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Tipo de perfil.	1 por escalera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
2.2	Situación de la zanca.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores al 0,5%.</li> </ul>

FASE	3	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Flechas y contraflechas.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Fuera de los márgenes de tolerancia especificados en el proyecto.</li> </ul>

FASE	4	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Cordón de soldadura.	1 cada 3 apoyos	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor de garganta distinto a lo especificado en el proyecto.</li> <li>■ Cordón discontinuo.</li> </ul>

- EAS006 Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 9,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**
- EAS006b Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 8,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 750x500 mm y espesor 30 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**
- EAS006c Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 4,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 500x500 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**
- EAS006d Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 1,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 500x550 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**
- EAS006e Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 9,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 550x600 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**
- EAS006f Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 1,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 650x650 mm y espesor 25 mm, y montaje sobre 8 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 25 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimient. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**

EAS006g Placa de anclaje de acero UNE-EN 10025 S275JR en perfil plano, con 1,00 Ud rigidizadores y taladro central, de 450x450 mm y espesor 20 mm, y montaje sobre 4 pernos de acero corrugado UNE-EN 10080 B 400 S de 20 mm de **diámetro y 50 cm de longitud total, embutidos en el hormigón fresco, y atornillados con arandelas, tuerca y contratuerca una vez endurecido el hormigón del cimiento. Incluso mortero autonivelante expansivo para relleno del espacio resultante entre el hormigón endurecido y la placa y protección anticorrosiva aplicada a las tuercas y extremos de los pernos.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 5 placas
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Cota de la cara superior de la placa.	1 cada 5 placas
			■ Variaciones superiores a $\pm 1$ mm.

EAS010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en pilares formados por piezas simples de 20.968,96 kg perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, **acabado con imprimación antioxidante, colocado con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.**

FASE	1	Replanteo y marcado de los ejes.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Situación.	1 cada 10 pilares
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en distancias a ejes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en distancias a ejes de hasta 6 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 6</math> mm en distancias a ejes de hasta 15 m.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación provisional del pilar.	
------	---	----------------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Longitud del pilar.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 3</math> mm en longitudes de hasta 3 m.</li> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 4</math> mm en longitudes superiores a 3 m.</li> </ul>
2.2	Dimensiones de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Espesor inferior al especificado en el proyecto.</li> </ul>
2.3	Vuelo de las placas de cabeza y de base.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a 5 mm por defecto.</li> </ul>

FASE	3	<b>Aplomado y nivelación.</b>
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	<b>Posición y nivelación de las chapas.</b>	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Excentricidad entre placa y pilar superior a 5 mm.</li> <li>■ <b>Falta de nivelación.</b></li> </ul>
3.2	Aplomado del conjunto.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Desplome superior a 1 mm/m.</li> </ul>

FASE	4	<b>Ejecución de las uniones atornilladas.</b>
------	---	-----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	<b>Situación de los orificios en las piezas.</b>	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
4.2	<b>Diámetro de los orificios.</b>	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Los orificios no se han realizado con un diámetro entre 1 y 2 mm mayor que el diámetro nominal de los tornillos.</b></li> </ul>
4.3	<b>Características de los tornillos.</b>	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
4.4	Par de apriete en las uniones.	1 cada 10 pilares	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

EAT030 Acero UNE-**EN 10162 S235JRC**, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. 5.112,23 kg

EAT030b Acero UNE-**EN 10162 S235JRC**, en correas metálicas formadas por piezas simples de perfiles conformados en frío de las series omega, L, U, C o Z, acabado galvanizado, fijadas a las cerchas con uniones soldadas en obra. 3.621,04 kg

FASE	1	<b>Aplomado y nivelación definitivos.</b>
------	---	-------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Nivelación.	1 por cubierta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>
1.2	Uniones definitivas.	1 por unión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Se han realizado las uniones definitivas antes de que una <b>parte suficiente de la estructura esté</b> bien alineada, nivelada, aplomada y unida provisionalmente para garantizar que las piezas <b>no se desplazarán durante el montaje.</b></li> </ul>

FASE	2	Ejecución de las uniones soldadas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Cordones de soldadura.	1 cada 10 correas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Cordón discontinuo.</b></li> <li>■ Defectos aparentes, mordeduras o grietas.</li> <li>■ <b>Variaciones en el espesor superiores a <math>\pm 0,5</math> mm.</b></li> </ul>

EAV010 Acero UNE-EN 10025 S275JR, en vigas formadas por piezas simples de 24.155,97 kg perfiles laminados en caliente de las series IPN, IPE, HEB, HEA, HEM o UPN, **acabado con imprimación antioxidante, con uniones atornilladas en obra, a una altura de más de 3 m.**

FASE	1	Colocación y fijación provisional de la viga.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Tipo de viga.	1 por viga	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Aplomado y nivelación.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Nivelación.	1 por planta	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Ejecución de las uniones atornilladas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Situación de los orificios en las piezas.	1 cada 10 vigas	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.2	Diámetro de los orificios.	1 cada 10 vigas	■ Los orificios no se han realizado con un diámetro entre 1 y 2 mm mayor que el diámetro nominal de los tornillos.
3.3	Características de los tornillos.	1 cada 10 vigas	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.4	Par de apriete en las uniones.	1 cada 10 vigas	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

EPF010 Losa de 12 + 5 cm de canto, realizada con placas alveolares prefabricadas de **192,00 m<sup>2</sup> hormigón pretensado, de 12 cm de canto y 120 cm de anchura, con momento flector último de 28 kN·m/m, con altura libre de planta de entre 3 y 4 m**, apoyada directamente sobre vigas de canto o muros de carga; relleno de juntas entre placas alveolares, zonas de enlace con apoyos y capa de **compresión, realizados con hormigón HA-25/B/20/IIa** fabricado en central, y **vertido con cubilote, acero B 500 S en zona de negativos, con una cuantía aproximada de 4 kg/m<sup>2</sup>, y malla electrosoldada ME 20x20 Ø 5-5 B 500 T 6x2,20** UNE-EN 10080. Incluso piezas de acero UNE-EN 10025 S275JR tipo Omega, en **posición invertida, laminado en caliente, con recubrimiento galvanizado, 1 kg/m<sup>2</sup>, para el apoyo de las placas** en los huecos del forjado, alambre de atar y separadores.

FASE	1	Replanteo de la geometría de la planta.
------	---	-----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Geometría de la planta, voladizos y zonas de espesor variable.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.3	Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	■ Fuera de las tolerancias entre ejes reales y de replanteo.
1.4	Situación de huecos, juntas estructurales y discontinuidades.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	Disposición de los diferentes elementos que componen la losa.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Colocación de las armaduras con separadores homologados.
------	---	----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Disposición de las armaduras.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2	<b>Separación entre armaduras.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Variaciones superiores al 10%.
2.3	<b>Disposición y longitud de empalmes, solapes y anclajes.</b>	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.4	<b>Disposición y solapes de la malla electrosoldada.</b>	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.5	Recubrimientos.	1 en general	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	<b>Vertido y compactación del hormigón.</b>
------	---	---------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	<b>Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Existencia de restos o elementos adheridos a la superficie encofrante que puedan afectar a las <b>características del hormigón.</b>
3.2	Canto total de la losa.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Inferior a 12 + 5 cm.
3.3	<b>Condiciones de vertido del hormigón.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</b>
3.4	<b>Situación de juntas estructurales.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ Falta de independencia de los elementos en juntas estructurales.
3.5	<b>Juntas de retracción, en hormigonado continuo.</b>	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ <b>Separación superior a 16 m, en cualquier dirección.</b>

FASE	4	<b>Regleado y nivelación de la capa de compresión.</b>
------	---	--------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Espesor.	<b>1 cada 100 m<sup>2</sup></b>	■ Variaciones superiores a 10 mm por exceso o 5 mm por defecto.
4.2	Planeidad.	<b>1 cada 250 m<sup>2</sup> de losa</b>	■ <b>Variaciones superiores a ±20 mm, medidas con regla de 2 m.</b>

FASE	5	<b>Curado del hormigón.</b>
------	---	-----------------------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Método aplicado, tiempo de curado y protección de superficies.	1 cada 250 m <sup>2</sup> de losa	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FBY150b **Tabique múltiple sistema 98 (46) MW "PLADUR" (4 estándar) con placas de 166,80 m<sup>2</sup>** yeso laminado, sobre banda estanca autoadhesiva "PLADUR", formado por **una estructura simple, con disposición normal "N"** de los montantes; **aislamiento acústico mediante panel semirrígido de lana mineral, espesor 45 mm, en el alma; 98 mm de espesor total.**

FASE	1	Replanteo y trazado en el forjado inferior y en el superior de los tabiques a realizar.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Replanteo y espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>
1.2	Zonas de paso y huecos.	1 por hueco	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 20</math> mm.</li> </ul>

FASE	2	Colocación de banda de estanqueidad y canales inferiores, sobre solado terminado o base de asiento.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	3	Colocación de banda de estanqueidad y canales superiores, bajo forjados.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Anclajes de canales.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Separación superior a 60 cm.</li> <li>■ Menos de 2 anclajes.</li> <li>■ Menos de 3 anclajes para canales de longitud superior a 50 cm.</li> <li>■ Distancia del anclaje de inicio y final del canal al extremo del perfil superior a 5 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación y fijación de los montantes sobre los elementos horizontales.	
------	---	--------------------------------------------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Separación entre montantes.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 400 mm.
4.2	Zonas de paso y huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inexistencia de montantes de refuerzo.

FASE	5	Fijación de las placas para el cierre de una de las caras del tabique.
------	---	------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Unión a otros tabiques.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Unión no solidaria.
5.2	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
5.3	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Variaciones superiores a $\pm 5$ mm, medidas con regla de 1 m. ■ Variaciones superiores a $\pm 20$ mm en 10 m.
5.4	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
5.5	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
5.6	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
5.7	Disposición de las placas en los huecos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
5.8	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
5.9	Separación entre placas contiguas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	6	Colocación de los paneles de lana mineral entre los montantes.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Espesor.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 45 mm.

FASE	7	Fijación de las placas para el cierre de la segunda cara del tabique.
------	---	-----------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Instalaciones ubicadas en el interior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha <b>finalizado su instalación.</b>
7.2	<b>Unión a otros tabiques.</b>	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ <b>Unión no solidaria.</b>
7.3	Encuentro con elementos estructurales verticales.	1 cada 10 encuentros o esquinas y no menos de 1 por planta	■ Encuentro no solidario.
7.4	Planeidad.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ <b>Variaciones superiores a ±5 mm, medidas con regla de 1 m.</b> ■ <b>Variaciones superiores a ±20 mm en 10 m.</b>
7.5	Desplome del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Desplome superior a 0,5 cm en una planta.
7.6	Holgura entre las placas y el pavimento.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Inferior a 1 cm. ■ Superior a 1,5 cm.
7.7	Remate superior del tabique.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ No se ha rellenado la junta.
7.8	<b>Disposición de las placas en los huecos.</b>	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
7.9	Cabezas de los tornillos que sujetan las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Existencia de fragmentos de celulosa levantados en exceso, que dificulten su correcto acabado.
7.10	<b>Separación entre placas contiguas.</b>	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Superior a 0,3 cm.

FASE	8	<b>Replanteo de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones, y posterior perforación de las placas.</b>
------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Perforaciones.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	■ Coincidencia en ambos lados del tabique. ■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	9	Tratamiento de juntas.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Cinta de juntas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cinta de juntas.</li> <li>■ Falta de continuidad.</li> </ul>
9.2	Aristas vivas en las esquinas de las placas.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de tratamiento.</li> <li>■ Tratamiento inadecuado para el revestimiento posterior.</li> </ul>

FASE	10	Recibido de las cajas para alojamiento de mecanismos eléctricos y de paso de instalaciones.
------	----	---------------------------------------------------------------------------------------------

°	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
10.1	Sujeción de los elementos.	1 cada 50 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Sujeción insuficiente.</li> </ul>

LPA010 Puerta interior abatible de una hoja de 38 mm de espesor, 700x1945 mm de 8,00 Ud luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero **galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.**

LPA010b Puerta interior abatible de dos hojas de 38 mm de espesor, 1440x1945 mm de 2,00 Ud luz y altura de paso, acabado galvanizado formada por dos chapas de acero **galvanizado de 0,5 mm de espesor con rejillas de ventilación troqueladas en la parte superior e inferior, plegadas, ensambladas y montadas, con cámara intermedia rellena de poliuretano, sobre marco de acero galvanizado de 1 mm de espesor, con premarco. Incluso tornillos autorroscantes para la fijación del premarco al paramento y tornillos autorroscantes para la fijación del marco al premarco.**

FASE	1	Marcado de puntos de fijación y aplomado del marco.
------	---	-----------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Aplomado y nivelación del marco.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Variaciones superiores a <math>\pm 2</math> mm.</li> </ul>
1.2	Número de puntos de fijación en cada lateral.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 3.</li> </ul>

FASE	2	Fijación del marco al premarco.
------	---	---------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Fijación.	1 cada 5 unidades	■ Fijación deficiente.

FASE	3	Colocación de la hoja.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Holgura entre la hoja y el pavimento.	1 cada 5 unidades	■ Inferior a 0,2 cm. ■ Superior a 0,4 cm.
3.2	Holgura entre la hoja y el marco.	1 cada 5 unidades	■ Superior a 0,4 cm.

FASE	4	Colocación de herrajes de cierre y accesorios.
------	---	------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tipo de herrajes y colocación de los mismos.	1 cada 5 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Ajuste final.
------	---	---------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Horizontalidad.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 1$ mm/m.
5.2	Aplomado y nivelación.	1 cada 5 unidades	■ Variaciones superiores a $\pm 2$ mm.

PRUEBAS DE SERVICIO

Funcionamiento de puertas.	
Normativa de aplicación	NTE-PPA. Particiones: Puertas de acero

ILA010 Arqueta de entrada prefabricada para ICT de 400x400x600 mm de dimensiones 1,00 Ud **interiores, con ganchos para tracción, cerco y tapa, hasta 20 puntos de acceso a usuario (PAU), para unión entre las redes de alimentación de telecomunicación de los distintos operadores y la infraestructura común de telecomunicación del edificio, colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/B/20/I de 10 cm de espesor.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Situación.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones.	1 por unidad	■ <b>Variaciones superiores a <math>\pm 30</math> mm.</b>
1.3	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	<b>Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.</b>
------	---	-----------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.

FASE	3	<b>Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.</b>
------	---	--------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 10 cm.
3.2	Condiciones de vertido <b>del hormigón.</b>	1 por unidad	■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado. ■ <b>Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</b>

FASE	4	Montaje de las piezas prefabricadas.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	<b>Fijación.</b>	1 por unidad	■ <b>Fijación deficiente.</b>

FASE	5	<b>Conexión de tubos de la canalización.</b>
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	<b>Situación y dimensiones</b> de los tubos y las perforaciones.	1 por unidad	■ Falta de correspondencia entre los tubos y las <b>perforaciones para su conexión.</b>

FASE	6	<b>Colocación de accesorios.</b>
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Tapa de la arqueta.	1 por unidad	■ Falta de enrase con el pavimento.

ILI001 **Suministro e instalación empotrada de registro de terminación de red, formado por caja de plástico para disposición del equipamiento principalmente en vertical, de 500x600x80 mm. Incluso tapa, accesorios, piezas especiales y fijaciones.** 4,00 Ud

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Distancia al suelo.	1 por unidad	■ Inferior a 20 cm. ■ Superior a 230 cm.

ICA010 **Termo eléctrico para el servicio de A.C.S., mural vertical, resistencia blindada, 1,00 Ud capacidad 75 l, potencia 2 kW, de 758 mm de altura y 450 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo del aparato.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Situación.</b>	1 cada 10 unidades	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación en paramento mediante elementos de anclaje.
------	---	------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Puntos de fijación.</b>	1 cada 10 unidades	■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación del aparato y accesorios.
------	---	--------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 10 unidades	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
3.2	Accesorios.	1 cada 10 unidades	■ Ausencia de algún accesorio necesario para su correcto funcionamiento.

FASE	4	Conexionado con las redes de conducción de agua, eléctrica y de tierra.
------	---	-------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión hidráulica.	1 cada 10 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>
4.2	Conexión de los cables.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> </ul>

IBY200 Unidad interior de aire acondicionado para sistema VRV (Volumen de 5,00 Ud Refrigerante Variable), de pared, para gas R-410A, **alimentación monofásica** (230V/50Hz), modelo FXAQ20A "**DAIKIN**", **potencia frigorífica nominal 2,2 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 27°C, temperatura de bulbo húmedo del aire interior 19°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 35°C), potencia calorífica nominal 2,5 kW (temperatura de bulbo seco del aire interior 20°C, temperatura de bulbo seco del aire exterior 7°C), consumo eléctrico nominal en refrigeración 20 W, consumo eléctrico nominal en calefacción 30 W, presión sonora a velocidad baja 29 dBA, caudal de aire a velocidad alta 9,1 m³/min, de 290x795x266 mm (de perfil bajo), peso 12 kg, con ventilador de dos velocidades, válvula de expansión electrónica, bomba de drenaje, bloque de terminales F1-F2 para cable de 2 hilos de transmisión y control (bus D-III Net) a unidad exterior, control por microprocesador, orientación vertical automática (distribución uniforme del aire), señal de limpieza de filtro y filtro de aire de succión, con juego de controlador remoto inalámbrico formado por receptor y mando por infrarrojos, modelo BRC7EA628.**

FASE	1	Replanteo.
------	---	------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

FASE	2	Colocación y fijación.
------	---	------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia a otros elementos e instalaciones.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
2.2	Accesibilidad.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Difícilmente accesible.</li> </ul>
2.3	Nivelación.	1 cada 5 unidades	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de nivelación.</li> <li>■ Nivelación incorrecta.</li> </ul>

FASE	3	Conexión a las líneas frigoríficas.
------	---	-------------------------------------



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

FASE	4	Conexión a la red eléctrica.
------	---	------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Conexión de los cables.	1 por conexión	■ Falta de sujeción o de continuidad.

FASE	5	Conexión a la red de desagüe.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Conexiones.	1 por conexión	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Conexión defectuosa.</li> <li>■ Falta de estanqueidad.</li> </ul>

IEH010 Cable unipolar H07V-K, siendo su tensión asignada de 450/750 V, reacción al fuego clase Eca, con conductor multifilar de cobre clase 5 (-K) de 2,5 mm<sup>2</sup> de sección, con aislamiento de PVC (V).

FASE	1	Tendido del cable.
------	---	--------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Sección de los conductores.	1 por cable	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Colores utilizados.	1 por cable	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	2	Conexionado.
------	---	--------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Conexionado.	1 por circuito de alimentación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de sujeción o de continuidad.</li> <li>■ Secciones insuficientes para las intensidades de arranque.</li> </ul>

IEC010 Caja de protección y medida CPM3-D4, de hasta 63 A de intensidad, para 2 1,00 Ud contadores trifásicos, instalada en el interior de hornacina mural, en vivienda unifamiliar o local.

FASE	1	Replanteo de la situación de los conductos y anclajes de la caja.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1		<b>Situación.</b>	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		Dimensiones de la hornacina.	1 por unidad ■ Insuficientes.
1.3		<b>Situación de las canalizaciones de entrada y salida.</b>	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.4		<b>Número y situación de las fijaciones.</b>	1 por unidad ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	2	Fijación.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1		<b>Puntos de fijación.</b>	1 por unidad ■ Sujeción insuficiente.

FASE	3	Colocación de tubos y piezas especiales.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1		Conductores de entrada y de salida.	1 por unidad ■ Tipo incorrecto o disposición inadecuada.

FASE	4	Conexionado.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
4.1		<b>Conexión de los cables.</b>	1 por unidad ■ Falta de sujeción o de continuidad.

**IEL010 Línea general de alimentación enterrada formada por cables unipolares con 8,00 m conductores de cobre, RZ1-K (AS) Cca-s1b,d1,a1 4x25+1G16 mm<sup>2</sup>, siendo su tensión asignada de 0,6/1 kV, bajo tubo protector de polietileno de doble pared, de 110 mm de diámetro.**

FASE	1	Replanteo y trazado de la zanja.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1		Trazado de la zanja.	1 por zanja ■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.2	Dimensiones de la zanja.	1 por zanja	■ Insuficientes.

FASE	2	Ejecución del lecho de arena para asiento del tubo.	
------	---	-----------------------------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Espesor, características y planeidad.</b>	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación del tubo en la zanja.	
------	---	----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Tipo de tubo.	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	<b>Diámetro.</b>	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.3	<b>Situación.</b>	1 por línea	■ Profundidad inferior a 60 cm. ■ No se ha colocado por encima de cualquier <b>canalización destinada a la conducción de agua o de gas.</b>

FASE	4	Tendido de cables.	
------	---	--------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	<b>Sección de los conductores.</b>	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
4.2	Colores utilizados.	1 por línea	■ No se han utilizado los colores reglamentarios.

FASE	5	Conexionado.	
------	---	--------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	<b>Conexión de los cables.</b>	1 por línea	■ <b>Falta de sujeción o de continuidad.</b>

FASE	6	Ejecución del relleno envolvente.	
------	---	-----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	<b>Características, dimensiones, y compactado.</b>	1 por línea	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

IFA010 Acometida enterrada de abastecimiento de agua potable de 2 m de longitud, 1,00 Ud formada por tubo de polietileno PE 100, de 32 mm de diámetro exterior, PN= 10 atm y 2 mm de espesor y llave de corte alojada en arqueta prefabricada de polipropileno.

FASE	1	Replanteo y trazado de la acometida, coordinado con el resto de instalaciones o elementos que puedan tener interferencias.
------	---	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Situación.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ La tubería no se ha colocado por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones.</li> <li>■ Distancia inferior a 30 cm a otras instalaciones paralelas.</li> </ul>
1.2	Dimensiones y trazado de la zanja.	1 por zanja	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>
1.3	Volúmenes de protección y prohibición respecto a otras instalaciones o elementos.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ No se han respetado.</li> </ul>

FASE	2	Eliminación de las tierras sueltas del fondo de la excavación.
------	---	----------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Limpieza y planeidad.	1 por unidad	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Falta de planeidad o presencia de irregularidades en el plano de apoyo.</li> </ul>

FASE	3	Vertido y compactación del hormigón en formación de solera.
------	---	-------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Condiciones de vertido del hormigón.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Consistencia de la amasada en el momento de la descarga distinta de la especificada en el proyecto o que presente principio de fraguado.</li> <li>■ Amasadas a las que se ha añadido agua u otra sustancia nociva no prevista en el proyecto.</li> </ul>
3.2	Espesor.	1 por solera	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 15 cm.</li> </ul>

FASE	4	Colocación de la arqueta prefabricada.
------	---	----------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	<b>Disposición, tipo y dimensiones.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	5	Vertido de la arena en el fondo de la zanja.
------	---	----------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Espesor.	1 por unidad	■ Inferior a 15 cm.
5.2	Humedad y compacidad.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	6	<b>Colocación de la tubería.</b>
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	<b>Tipo, situación y dimensión.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
6.2	<b>Pasos a través de elementos constructivos.</b>	1 por unidad	■ Ausencia de pasamuros.
6.3	<b>Alineación.</b>	1 por unidad	■ <b>Desviaciones superiores al 2%.</b>

FASE	7	Montaje de la llave de corte.
------	---	-------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	<b>Tipo, situación y diámetro.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
7.2	Conexiones.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ Apriete insuficiente. ■ Sellado defectuoso.

FASE	8	Empalme de la acometida con la red general del municipio.
------	---	-----------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	<b>Tipo, situación y diámetro.</b>	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
8.2	Conexiones de los tubos y sellado.	1 por unidad	■ Entrega de tubos insuficiente. ■ <b>Fijación defectuosa.</b> ■ Falta de hermeticidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

<b>Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.</b>	
<b>Normativa de aplicación</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>

IFB005 **Tubería para alimentación de agua potable, colocada superficialmente, 68,00 m formada por tubo de polipropileno copolímero random resistente a la temperatura (PP-RCT), serie 4, de 32 mm de diámetro exterior.**

FASE	1	Replanteo y trazado.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		<b>Situación.</b>	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2		<b>Volúmenes de protección y prohibición</b> respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 20 m
			■ No se han respetado.

FASE	2	Colocación y fijación de tubo y accesorios.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		<b>Diámetros y materiales.</b>	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.2		<b>Número y tipo de soportes.</b>	1 cada 20 m
			■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
2.3		<b>Separación entre soportes.</b>	1 cada 20 m
			■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
2.4		Uniones y juntas.	1 cada 20 m
			■ <b>Falta de resistencia a la tracción.</b>

PRUEBAS DE SERVICIO

<b>Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.</b>
-------------------------------------------------------

Normativa de aplicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ CTE. DB-HS Salubridad</li> <li>■ UNE-ENV 12108. Sistemas de canalización en materiales plásticos. Práctica recomendada para la instalación en el interior de la estructura de los edificios de sistemas de canalización a presión de agua caliente y fría destinada al consumo humano</li> </ul>
-------------------------	-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

IOD004 Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, 10,00 Ud  
**protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme.**  
Incluso **elementos de fijación.**

IOA010 **Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia** 8,00 Ud  
estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - **G5, flujo luminoso 240 lúmenes,**  
**carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta**  
**temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h.**  
**Incluso accesorios y elementos de fijación.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura.	1 por unidad	■ Superior a 1,7 m.

IOB010 Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, 1,00 Ud  
**que une la red general de distribución de agua potable o la red general de**  
**distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la**  
**instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero**  
**galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de**  
**15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente**  
**compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral**  
**compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10**  
**cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario**  
**homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada,**  
**válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales**  
y brida ciega.

FASE	1	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Número, tipo y dimensiones.	1 por unidad	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de resistencia mecánica y estanqueidad.	
Normativa de aplicación	CTE. DB-HS Salubridad

IOX010 **Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión** 6,00 Ud incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con **manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.**

IOX010b **Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión** 1,00 Ud incorporada, de eficacia A-B-C, **con 6 kg de agente extintor, con manómetro y ampolla fusible por temperatura. Incluso cadena y accesorios de montaje.**

FASE	1	Replanteo.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Altura de la parte superior del extintor.	1 por unidad	■ Superior a 1,70 m sobre el nivel del suelo.

ISB010 **Bajante interior de la red de evacuación de aguas pluviales, formada por tubo** 28,00 m **de PVC, serie B, de 110 mm de diámetro, unión pegada con adhesivo.**

FASE	1	Replanteo del recorrido de la bajante y de la situación de los elementos de sujeción.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Situación de la bajante.</b>	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Dimensiones, aplomado y trazado.	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.3	<b>Volúmenes de protección y prohibición</b> respecto a otras instalaciones o elementos.	1 cada 10 m	■ No se han respetado.
1.4	<b>Situación de los elementos de sujeción.</b>	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.5	<b>Separación entre elementos de sujeción.</b>	1 cada 10 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	2	Presentación en seco de los tubos.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Número, tipo y dimensiones.</b>	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.	
------	---	-------------------------------------------------------------------	--



	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	<b>Disposición, tipo y número.</b>	1 cada 10 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	4	<b>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>
------	---	---------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Uniones y juntas.	1 cada 10 m	■ <b>Falta de resistencia a la tracción.</b>
4.2	Limpieza de las uniones entre piezas.	1 cada 10 m	■ Existencia de restos de suciedad.
4.3	Estanqueidad.	1 cada 10 m	■ Falta de estanqueidad.

PRUEBAS DE SERVICIO

Prueba de estanqueidad parcial.	
<b>Normativa de aplicación</b>	CTE. DB-HS Salubridad

ISC010 **Canalón circular de acero galvanizado, de desarrollo 250 mm.**

57,00 m

FASE	1	<b>Replanteo del recorrido del canalón y de la situación de los elementos de sujeción.</b>
------	---	--------------------------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Situación.</b>	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
1.2	Longitud del tramo.	1 cada 20 m	■ Superior a 10 m.
1.3	Distancia entre bajantes.	1 cada 20 m	■ Superior a 20 m.

FASE	2	<b>Fijación del material auxiliar para montaje y sujeción a la obra.</b>
------	---	--------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Distancia entre abrazaderas.	1 cada 20 m	■ Superior a 50 cm.

FASE	3	<b>Montaje, conexionado y comprobación de su correcto funcionamiento.</b>
------	---	---------------------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Pendientes.	1 cada 20 m	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.
3.2	Solape.	1 cada 20 m	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

QUM011 Cumbrea realizada con chapa plegada de acero galvanizado prelacado, de 0,6 36,00 m mm de espesor, 60 cm de desarrollo y 5 pliegues, con junta de estanqueidad, para cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de **fijación de las piezas a las placas.**

FASE	1	Fijación mecánica.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Separación entre fijaciones.</b>	1 por cumbrea	■ Superior a 50 cm.
1.2	Solape entre la chapa de cumbrea y las chapas del <b>faldón.</b>	1 por cumbrea	■ Inferior a lo especificado en el proyecto.

QUM020 **Cobertura de paneles sándwich aislantes de acero, con la superficie exterior 933,00 m<sup>2</sup>** grecada y la superficie interior lisa, de 50 mm de espesor y 1150 mm de anchura, formados por doble **cara metálica de chapa estándar de acero**, acabado prelacado, de espesor exterior 0,5 mm y espesor interior 0,5 mm y **alma aislante de lana de roca de densidad media 145 kg/m<sup>3</sup>, y accesorios**, colocados con un solape del panel superior de 200 mm y fijados **mecánicamente sobre entramado ligero metálico, en cubierta inclinada, con una pendiente mayor del 10%. Incluso accesorios de fijación de los paneles sándwich, cinta flexible de butilo, adhesiva por ambas caras, para el sellado de estanqueidad de los solapes entre paneles sándwich y pintura antioxidante de secado rápido, para la protección de los solapes entre paneles sándwich.**

FASE	1	Fijación mecánica de los paneles.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Orden de colocación y disposición.</b>	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por <b>faldón</b>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.
1.2	<b>Número y situación de los elementos de fijación.</b>	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por <b>faldón</b>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.3	Estanqueidad de la fijación.	1 cada 100 m <sup>2</sup> y no menos de 1 por faldón	■ Falta de estanqueidad.

RAG011 **Alicatado con azulejo acabado liso, 20x20 cm, 8 €/m<sup>2</sup>, capacidad de absorción 36,00 m<sup>2</sup> de agua E>10%, grupo BIII, resistencia al deslizamiento Rd<=15, clase 0, colocado sobre una superficie soporte de fábrica, en paramentos interiores, recibido con mortero de cemento M-5, sin junta (separación entre 1,5 y 3 mm); con cantoneras de PVC.**

FASE	1	Preparación de la superficie soporte.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Replanteo de niveles y disposición de baldosas.
------	---	-------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	Disposición de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

FASE	3	Colocación de maestras o reglas.
------	---	----------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
3.1	Nivelación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Falta de nivelación. ■ Nivelación incorrecta.

FASE	4	Preparación y aplicación del mortero.
------	---	---------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
4.1	Tiempo útil de la mezcla.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.

FASE	5	Formación de juntas de movimiento.
------	---	------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
5.1	Juntas de partición y perimetrales.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	■ Espesor inferior a 0,5 cm. ■ Falta de continuidad.

FASE	6	Colocación de las baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
6.1	Colocación de las baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de huecos en el mortero.</li> <li>■ <b>Desviación entre dos baldosas adyacentes superior a 1 mm.</b></li> <li>■ <b>Falta de alineación en alguna junta superior a ±2 mm, medida con regla de 1 m.</b></li> </ul>
6.2	Separación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Inferior a 0,15 cm.</li> <li>■ Superior a 0,3 cm.</li> </ul>

FASE	7	Ejecución de esquinas y rincones.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
7.1	Esquinas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Ausencia de cantoneras.</li> </ul>

FASE	8	Rejuntado de baldosas.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
8.1	Limpieza de las juntas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>
8.2	Aplicación del material de rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>No han transcurrido como mínimo 24 horas desde la colocación de las baldosas.</b></li> <li>■ Incumplimiento de las prescripciones del fabricante.</li> </ul>
8.3	Continuidad en el rejuntado.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Presencia de coqueras.</li> </ul>

FASE	9	Acabado y limpieza final.	
	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
9.1	Planeidad.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Variaciones superiores a ±3 mm, medidas con regla de 2 m.</b></li> </ul>
9.2	Nivelación entre baldosas.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Variaciones superiores a ±2 mm.</b></li> </ul>
9.3	Alineación de las juntas de colocación.	1 cada 30 m <sup>2</sup>	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ <b>Variaciones superiores a ±2 mm, medidas con regla de 1 m.</b></li> </ul>
9.4	Limpieza.	1 en general	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

RIP035 **Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado 933,00 m<sup>2</sup>** mate, textura lisa, la primera mano diluida con un 20% de agua y la siguiente **sin diluir, (rendimiento: 0,1 l/m<sup>2</sup> cada mano); previa aplicación de una mano de imprimación a base de copolímeros acrílicos en suspensión acuosa, sobre paramento interior de yeso proyectado o placas de yeso laminado, vertical, de más de 3 m de altura.**

FASE	1	Preparación del soporte.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por estancia	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
2.1	Rendimiento.	1 por estancia	■ Inferior a 0,125 l/m <sup>2</sup> .

FASE	3	Aplicación de dos manos de acabado.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
3.1	Tiempo de espera entre capas.	1 por estancia	■ Inferior a 4 horas.
3.2	Acabado.	1 por estancia	■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.
3.3	Rendimiento de cada mano.	1 por estancia	■ Inferior a 0,1 l/m <sup>2</sup> .
3.4	Color de la pintura.	1 por estancia	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

ROO010 **Aplicación manual de dos manos de pintura epoxi, color gris, acabado 741,00 m<sup>2</sup>** satinado, textura lisa, la primera mano diluida con un 10% de agua y la siguiente **sin diluir, (rendimiento: 0,23 l/m<sup>2</sup> cada mano); sobre suelo de garaje de hormigón.**

FASE	1	Limpieza general de la superficie soporte.	
		Verificaciones	Nº de controles
			Criterios de rechazo
1.1	Estado del soporte.	1 por garaje	■ Existencia de restos de suciedad.

FASE	2	Aplicación de una mano de fondo y una mano de acabado.	
		Verificaciones	Nº de controles
2.1		Acabado.	1 por garaje
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de descolgamientos, cuarteaduras, fisuras, desconchados, bolsas o falta de uniformidad.</li> </ul>

ROO030 **Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color amarillo, acabado satinado, textura lisa, diluidas con un 10 a 15% de agua; para marcado de plazas de garaje, con líneas de 5 cm de anchura, continuas o discontinuas.** 184,00 m

ROO040 **Aplicación manual de dos manos de pintura plástica color blanco, acabado satinado, textura lisa, diluidas con un 10 a 15% de agua; para marcado de flechas e inscripciones en garajes, con una plantilla de hasta 50x50 cm.** 8,00 Ud

FASE	1	Preparación de la superficie.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Estado del soporte.	1 por garaje
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Existencia de restos de suciedad.</li> </ul>

GRA010 **Transporte de residuos inertes de ladrillos, tejas y materiales cerámicos, producidos en obras de construcción y/o demolición, con contenedor de 7 m<sup>3</sup>, a vertedero específico, instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra o centro de valorización o eliminación de residuos.** 3,00 Ud

FASE	1	Carga a camión del contenedor.	
		Verificaciones	Nº de controles
1.1		Naturaleza de los residuos.	1 por contenedor
			<ul style="list-style-type: none"> <li>■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.</li> </ul>

YCA020 **Protección de hueco horizontal de una arqueta de 50x50 cm de sección, durante su proceso de construcción hasta que se coloque su tapa definitiva,** realizada mediante tabloncillos de madera de pino de 15x5,2 cm, colocados uno junto a otro hasta cubrir la totalidad del hueco, reforzados en su parte inferior por tres tabloncillos en sentido contrario, fijados con clavos de acero, con rebaje en su refuerzo para alojarla en el hueco de la planta de la arqueta de modo que impida su movimiento horizontal, preparada para soportar una carga puntual de 3 kN. Amortizable en 10 usos. 5,00 Ud

FASE	1	Sujeción del tablero al soporte.	
------	---	----------------------------------	--

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Sujeción del tablero.</b>	1 por unidad	■ No ha quedado inmovilizado.

YCG010 Sistema S de red de seguridad fija, colocada horizontalmente, formado por: **933,00 m<sup>2</sup>** red de seguridad UNE-EN 1263-1 S A2 M100 D M, de poliamida de alta tenacidad, anudada, de color blanco, para cubrir huecos horizontales de **superficie comprendida entre 35 y 250 m<sup>2</sup>. Incluso cuerda de unión de polipropileno**, para unir las redes y pletinas y ganchos de acero galvanizado, para atar la cuerda perimetral de las redes a un soporte adecuado.

FASE	1	<b>Fijación de los elementos de anclaje a la estructura.</b>
------	---	--------------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Separación entre puntos de anclaje.</b>	1 cada 10 m <sup>2</sup> de red	■ Superior a 2,5 m.

FASE	2	<b>Colocación de las redes con cuerdas de unión.</b>
------	---	------------------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
2.1	<b>Colocación de la red.</b>	1 cada 10 m <sup>2</sup> de red	■ Existencia de huecos entre la cuerda perimetral y la estructura.
2.2	<b>Unión de las redes.</b>	1 cada 10 m <sup>2</sup> de red	■ Longitud de red sin unir superior a 100 mm.
2.3	<b>Altura de caída.</b>	1 cada 10 m <sup>2</sup> de red	■ Superior a 6 m.

YPA010 **Acometida provisional de fontanería enterrada a caseta prefabricada de obra.** 1,00 Ud **Incluso conexión a la red provisional de obra, hasta una distancia máxima de 8 m.**

FASE	1	<b>Presentación en seco de la tubería.</b>
------	---	--------------------------------------------

	Verificaciones	Nº de controles	Criterios de rechazo
1.1	<b>Número, tipo y dimensiones.</b>	1 por tubería	■ Diferencias respecto a las especificaciones de proyecto.

#### 4. PRESUPUESTO

10	Control de calidad y ensayos	Total	<b>6.297,55 €</b>
10,1	<b>Estructuras de hormigón</b>		

10,1,1		Barras corrugadas de acero			
10,1,1,1	Ud	Ensayo sobre una muestra de barras corrugadas de acero de cada diámetro, con determinación de características mecánicas.	4	53,58 €	214,32 €
10,1,1		Barras corrugadas de acero			<b>214,32 €</b>
10,1,2		Mallas electrosoldadas			
10,1,2,1	Ud	Ensayo sobre una muestra de mallas electrosoldadas con determinación de: sección media equivalente, características geométricas del corrugado, doblado/desdoblado, carga de despegue.	2	137,56 €	275,12 €
10,1,2		Mallas electrosoldadas			<b>275,12 €</b>
10,1,3		Hormigones fabricados en central			
10,1,3,1	Ud	Ensayo sobre una muestra de hormigón sin D.O.R. con determinación de: consistencia del hormigón fresco mediante el método de asentamiento del cono de Abrams y resistencia característica a compresión del hormigón endurecido mediante control estadístico con fabricación de seis probetas, curado, refrentado y rotura a compresión.	2	91,22 €	182,44 €
10,1,3		Hormigones fabricados en central			<b>182,44 €</b>
10,1,4		Ensayos informativos			
10,1,4,1	Ud	Ensayo físico-químico sobre probetas de hormigón endurecido, con determinación de: porosidad, densidad real y densidad aparente.	2	103,03 €	206,06 €
10,1,4		Ensayos informativos			<b>206,06 €</b>
10,1		<b>Estructuras de hormigón</b>			<b>877,94 €</b>
10,2		<b>Estructuras metálicas</b>			
10,2,1		Perfiles laminados			
10,2,1,1	Ud	Ensayo destructivo sobre una muestra de perfil laminado, con determinación de: límite elástico aparente, resistencia a tracción, módulo de elasticidad, alargamiento y estricción.	10	187,50 €	1.875,00 €
10,2,1		Perfiles laminados			<b>1.875,00 €</b>
10,2,2		Soldaduras			
10,2,2,1	Ud	Inspección visual sobre una unión soldada.	2	63,32 €	126,64 €
10,2,2		Soldaduras			<b>126,64 €</b>
10,2		<b>Estructuras metálicas</b>			<b>2.001,64 €</b>
10,3		<b>Estudios geotécnicos</b>			
10,3,1		Trabajos de campo y ensayos			
10,3,1,1	Ud	Estudio geotécnico del terreno en suelo medio (arcillas, margas) con un sondeo hasta 5 m tomando 1 muestra inalterada y 1 muestra alterada (SPT), una penetración dinámica mediante penetrómetro dinámico (DPSH) hasta 10 m y realización de los siguientes ensayos de laboratorio: 2 de análisis granulométrico; 2 de límites de Atterberg; 2 de humedad natural; densidad aparente; resistencia a compresión; Proctor Normal; C.B.R. 2 de contenido en sulfatos.	1	1.691,53 €	1.691,53 €
10,3,1		Trabajos de campo y ensayos			<b>1.691,53 €</b>
10,3		<b>Estudios geotécnicos</b>			<b>1.691,53 €</b>
10,4		Pruebas de servicio			
10,4,1		Fachadas			



**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

**8.2. CONTROL DE CALIDAD**

10,4,1,1	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una zona de fachada, mediante <b>simulación de lluvia sobre la</b> superficie de prueba.	4	176,96 €	707,84 €
	10,4,1	Fachadas			<b>707,84 €</b>
	10,4,2	Cubiertas			<b>775,36 €</b>
10,4,2,1	Ud	Prueba de servicio para comprobar la estanqueidad de una cubierta inclinada mediante riego.	2	387,68 €	775,36 €
	10,4,2	Cubiertas			<b>775,36 €</b>
	10,4,3	Instalaciones			
10,4,3,1	Ud	Conjunto de pruebas de servicio en vivienda, para comprobar el correcto funcionamiento de las siguientes instalaciones: <b>electricidad, fontanería, saneamiento y calefacción.</b>	4	60,81 €	243,24 €
	10,4,3	Instalaciones			<b>243,24 €</b>
	10,4	Pruebas de servicio			<b>1.726,44 €</b>
	10	Control de calidad y ensayos			<b>6.297,55 €</b>

# GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

## TRABAJO FIN DE GRADO

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

*DOCUMENTO 8.3- PLAN DE GESTIÓN DE RESIDUOS*

Alumno: Pulido Aguiló, Gonçal

Director: Laradogoitia Alzaga, Juan Esteban

Curso: 2019-2020

Fecha: 16 de Febrero de 2020

## Índice

1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO .....	1
2. AGENTES INTERVINIENTES .....	1
2.1. Identificación .....	1
2.1.1. Productor de residuos (promotor).....	2
2.2. Obligaciones.....	2
2.2.1. Productor de residuos (promotor).....	2
2.2.2. Poseedor de residuos (constructor) .....	4
2.2.3. Gestor de residuos .....	5
3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE .....	6
4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.....	8
5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA .....	9
6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO .....	13
7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA.....	15
8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA .....	19
9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN .....	20
10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.....	21

## 1. CONTENIDO DEL DOCUMENTO

En cumplimiento del "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición", el presente estudio desarrolla los puntos siguientes:

- Agentes intervinientes en la Gestión de RCD.
- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de los residuos de construcción y demolición generados en la obra, codificados según la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
- Estimación de la cantidad generada en volumen y peso.
- Medidas para la prevención de los residuos en la obra.
- Operaciones de reutilización, valorización o eliminación a que se destinarán los residuos.
- Medidas para la separación de los residuos en obra.
- Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos.
- Valoración del coste previsto de la gestión de RCD.

## 2. AGENTES INTERVINIENTES

### 2.1. Identificación

El presente estudio corresponde al proyecto , situado en .

Los agentes principales que intervienen en la ejecución de la obra son:

Promotor	Gonçal Pulido Aguiló
Proyectista	Gonçal Pulido Aguiló
Director de Obra	A designar por el promotor
Director de Ejecución	A designar por el promotor

Se ha estimado en el presupuesto del proyecto, un coste de ejecución material (Presupuesto de ejecución material) de 447.588,13€.

2.1.1. Productor de residuos (promotor)

Se identifica con el titular del bien inmueble en quien reside la decisión última de construir o demoler. Se pueden presentar tres casos:

1. La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de productor del residuo la persona física o jurídica titular del bien inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.
2. La persona física o jurídica que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.
3. El importador o adquirente en cualquier Estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

En el presente estudio, se identifica como el productor de los residuos:

2.1.2. Poseedor de residuos (constructor)

En la presente fase del proyecto no se ha determinado el agente que actuará como Poseedor de los Residuos, siendo responsabilidad del Productor de los residuos (promotor) su designación antes del comienzo de las obras.

2.1.3. Gestor de residuos

Es la persona física o jurídica, o entidad pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, así como su restauración o gestión ambiental de los residuos, con independencia de ostentar la condición de productor de los mismos. Éste será designado por el Productor de los residuos (promotor) con anterioridad al comienzo de las obras.

2.2. Obligaciones

2.2.1. Productor de residuos (promotor)

Debe 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, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos".
2. Las medidas para la planificación y optimización de la gestión de los

residuos generados 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 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.

Está obligado a disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición realmente producidos en sus obras han sido gestionados, en su caso, en obra o entregados a una instalación de valorización o de eliminación para su tratamiento por gestor de residuos autorizado, en los términos recogidos en el "Real Decreto 105/2008. Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición" y, en particular, en el presente estudio o en sus modificaciones. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, deberá preparar un inventario de los residuos peligrosos que se generarán, que deberá incluirse en el estudio de gestión de RCD, 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.

En los casos de obras sometidas a licencia urbanística, el poseedor de residuos, queda obligado a constituir una fianza o garantía financiera equivalente que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en dicha licencia en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra, en los términos previstos en la legislación de las comunidades autónomas correspondientes.

2.2.2. Poseedor de residuos (constructor)

La persona física o jurídica que ejecute la obra - el constructor -, además de las prescripciones previstas en la normativa aplicable, está obligado a presentar al promotor de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación a los residuos de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

El plan presentado y aceptado por el promotor, una vez aprobado por la dirección facultativa, pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

El poseedor de residuos de construcción y demolición, cuando no proceda a gestionarlos por sí mismo, y sin perjuicio de los requerimientos del proyecto aprobado, estará obligado a entregarlos a un gestor de residuos o a participar en un acuerdo voluntario o convenio de colaboración para su gestión. Los residuos de construcción y demolición se destinarán preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización.

La entrega de los residuos de construcción y demolición a un gestor por parte del poseedor habrá de constar en documento fehaciente, en el que figure, al menos, la identificación del poseedor y del productor, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", y la identificación del gestor de las operaciones de destino.

Cuando el gestor al que el poseedor entregue los residuos de construcción y demolición efectúe únicamente operaciones de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, en el documento de entrega deberá figurar también el gestor de valorización o de eliminación ulterior al que se destinarán los residuos.

En todo caso, la responsabilidad administrativa en relación con la cesión de los residuos de construcción y demolición por parte de los poseedores a los gestores se regirá por lo establecido en la legislación vigente en materia de residuos.

Mientras se encuentren en su poder, el poseedor de los residuos estará obligado a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos dentro de la obra en que se produzcan.

Cuando por falta de espacio físico en la obra no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre, la obligación recogida en el presente apartado.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubique la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

El poseedor de los residuos de construcción y demolición estará obligado a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar al productor los certificados y la documentación acreditativa de la gestión de los residuos, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

#### 2.2.3. Gestor de residuos

Además de las recogidas en la legislación específica sobre residuos, el gestor de residuos de construcción y demolición cumplirá con las siguientes obligaciones:

1. En el supuesto de actividades de gestión sometidas a autorización por la legislación de residuos, llevar un registro en el que, como mínimo, figure la cantidad de residuos gestionados, expresada en toneladas y en metros cúbicos, el tipo de residuos, codificados con arreglo a la "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", la identificación del productor, del poseedor y de la obra de donde proceden, o del gestor, cuando procedan de otra operación anterior de gestión, el método de gestión aplicado, así como las cantidades, en toneladas y en metros cúbicos, y destinos de los productos y residuos resultantes de la actividad.
2. Poner a disposición de las administraciones públicas competentes, a petición de las mismas, la información contenida en el registro mencionado en el punto anterior. La información referida a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
3. Extender al poseedor o al gestor que le entregue residuos de construcción y demolición, los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando el productor y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de un gestor que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir al poseedor o al gestor que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
4. En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento, se detectarán y se separarán, almacenarán adecuadamente y derivarán a gestores autorizados de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y



demolición. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir el productor, el poseedor o, en su caso, el gestor precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

### 3. NORMATIVA Y LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la elaboración del presente estudio se ha considerado la normativa siguiente:

- Artículo 45 de la Constitución Española.

**Real Decreto sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente** producida por el amianto

Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, del Ministerio de Relaciones con las Cortes y de la Secretaría del Gobierno.

B.O.E.: 6 de febrero de 1991

Ley de envases y residuos de envases

Ley 11/1997, de 24 de abril, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 25 de abril de 1997

Desarrollada por:

**Reglamento para el desarrollo y ejecución de la Ley 11/1997, de 24 de abril, de envases y residuos de envases**

Real Decreto 782/1998, de 30 de abril, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 1 de mayo de 1998

Modificada por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

Real Decreto por el que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero

Real Decreto 1481/2001, de 27 de diciembre, del Ministerio de Medio Ambiente.

B.O.E.: 29 de enero de 2002

Modificado por:

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

Modificado por:

**Modificación de diversos reglamentos del área de medio ambiente para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio, y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley de libre acceso a actividades de servicios y su ejercicio**

Real Decreto 367/2010, de 26 de marzo, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 27 de marzo de 2010

**Regulación de la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición**

Real Decreto 105/2008, de 1 de febrero, del Ministerio de la Presidencia.

B.O.E.: 13 de febrero de 2008

**Plan nacional integrado de residuos para el período 2008-2015**

Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

**II Plan nacional de residuos de construcción y demolición 2008-2015**

Anexo 6 de la Resolución de 20 de enero de 2009, de la Secretaría de Estado de Cambio Climático, por la que se publica el Acuerdo del Consejo de Ministros por el que se aprueba el Plan Nacional Integrado de Residuos para el período 2008-2015.

B.O.E.: 26 de febrero de 2009

Ley de residuos y suelos contaminados

Ley 22/2011, de 28 de julio, de la Jefatura del Estado.

B.O.E.: 29 de julio de 2011

Texto consolidado. Última modificación: 7 de abril de 2015

**Decreto Foral por el que se regula la producción y gestión de los residuos de**

**construcción y demolición en el ámbito territorial de la Comunidad Foral de Navarra**

Decreto Foral 23/2011, de 28 de marzo, de la Comunidad Foral de Navarra.

B.O.N.: 8 de abril de 2011

**4. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN GENERADOS EN LA OBRA.**

Todos los posibles residuos de construcción y demolición generados en la obra, se han codificado atendiendo a la legislación vigente en materia de gestión de residuos, "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos", dando lugar a los siguientes grupos:

RCD de Nivel I: Tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación

Como excepción, no tienen la condición legal de residuos:

*Las tierras y piedras no contaminadas por sustancias peligrosas, reutilizadas en la misma obra, en una obra distinta o en una actividad de restauración, acondicionamiento o relleno, siempre y cuando pueda acreditarse de forma fehaciente su destino a reutilización.*

RCD de Nivel II: Residuos generados principalmente en las actividades propias del sector de la construcción, de la demolición, de la reparación domiciliaria y de la implantación de servicios.

Se ha establecido una clasificación de RCD generados, según los tipos de materiales de los que están compuestos:

<b>Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"</b>
<b>RCD de Nivel I</b>
1 Tierras y pétreos de la excavación
<b>RCD de Nivel II</b>
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>
1 Asfalto
2 Madera
3 Metales (incluidas sus aleaciones)
4 Papel y cartón
5 Plástico
6 Vidrio

7 Yeso
8 Basuras
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>
1 Arena, grava y otros áridos
2 Hormigón
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos
4 Piedra
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>
1 Otros

### 5. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA

Se ha estimado la cantidad de residuos generados en la obra, a partir de las mediciones del proyecto, en función del peso de materiales integrantes en los rendimientos de los correspondientes precios descompuestos de cada unidad de obra, determinando el peso de los restos de los materiales sobrantes (mermas, roturas, despuntes, etc) y el del embalaje de los productos suministrados.

El volumen de excavación de las tierras y de los materiales pétreos no utilizados en la obra, se ha calculado en función de las dimensiones del proyecto, afectado por un coeficiente de esponjamiento según la clase de terreno.

A partir del peso del residuo, se ha estimado su volumen mediante una densidad aparente definida por el cociente entre el peso del residuo y el volumen que ocupa una vez depositado en el contenedor.

Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

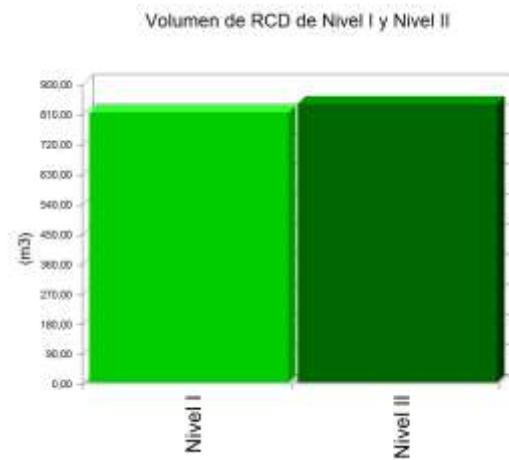
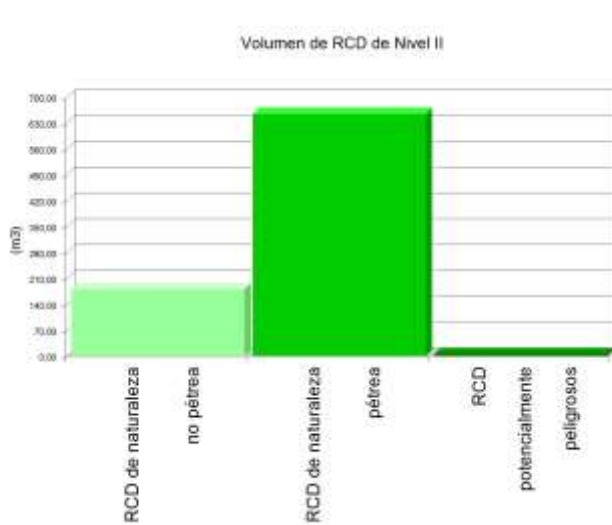
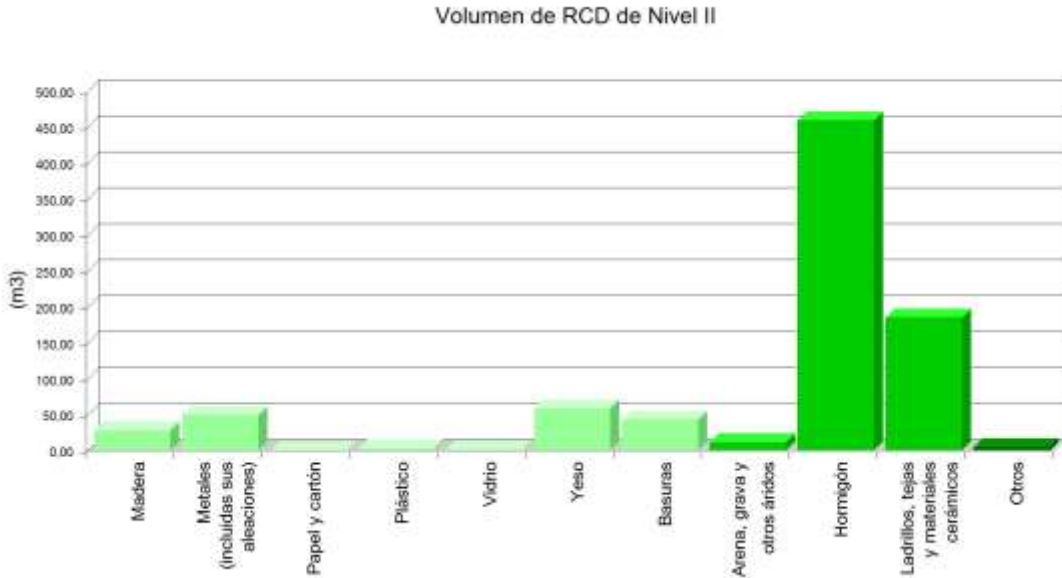
Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>				
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>				
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	1,02	665,682	652,380

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m <sup>3</sup> )	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
<b>RCD de Nivel II</b>				
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>				
<b>1 Madera</b>				
Madera.	17 02 01	1,10	30,645	27,859
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>				
<b>Envases metálicos.</b>	15 01 04	0,60	0,008	0,013
Hierro y acero.	17 04 05	2,10	9,969	4,747
Metales mezclados.	17 04 07	1,50	66,000	44,000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	1,50	0,000	0,000
<b>3 Papel y cartón</b>				
Envases de papel y cartón.	15 01 01	0,75	0,066	0,088
<b>4 Plástico</b>				
Plástico.	17 02 03	0,60	1,208	2,013
<b>5 Vidrio</b>				
Vidrio.	17 02 02	1,00	0,840	0,840
<b>6 Yeso</b>				
Material de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	1,00	57,613	57,613
<b>7 Basuras</b>				
Residuos biodegradables.	20 02 01	1,50	31,681	21,121
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	1,50	31,681	21,121
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>				
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>				

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Densidad aparente (t/m³)	Peso (t)	Volumen (m³)
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	1,50	15,840	10,560
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	1,60	0,421	0,263
<b>2 Hormigón</b>				
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	1,50	687,953	458,635
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>				
Ladrillos.	17 01 02	1,25	211,374	169,099
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	1,25	19,252	15,402
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>				
<b>1 Otros</b>				
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	0,90	0,025	0,028
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	0,60	0,068	0,113
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	1,50	6,015	4,010

En la siguiente tabla, se exponen los valores del peso y el volumen de RCD, agrupados por niveles y apartados

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>		
1 Tierras y pétreos de la excavación	665,682	652,380
<b>RCD de Nivel II</b>		
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>		
1 Asfalto	0,000	0,000
2 Madera	30,645	27,859
3 Metales (incluidas sus aleaciones)	75,977	48,760
4 Papel y cartón	0,066	0,088
5 Plástico	1,208	2,013
6 Vidrio	0,840	0,840
7 Yeso	57,613	57,613
8 Basuras	63,362	42,241
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>		
1 Arena, grava y otros áridos	16,261	10,823
2 Hormigón	687,953	458,635
3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	230,626	184,501
4 Piedra	0,000	0,000
<b>RCD potencialmente peligrosos</b>		
1 Otros	6,108	4,151



## 6. MEDIDAS PARA LA PLANIFICACIÓN Y OPTIMIZACIÓN DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS RESULTANTES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN DE LA OBRA OBJETO DEL PROYECTO

En la fase de proyecto se han tenido en cuenta las distintas alternativas compositivas, constructivas y de diseño, optando por aquellas que generan el menor volumen de residuos en la fase de construcción y de explotación, facilitando, además, el desmantelamiento de la obra al final de su vida útil con el menor impacto ambiental.



Con el fin de generar menos residuos en la fase de ejecución, el constructor asumirá la responsabilidad de organizar y planificar la obra, en cuanto al tipo de suministro, acopio de materiales y proceso de ejecución.

Como criterio general, se adoptarán las siguientes medidas para la planificación y optimización de la gestión de los residuos generados durante la ejecución de la obra:

- La excavación se ajustará a las dimensiones específicas del proyecto, atendiendo a las cotas de los planos de cimentación, hasta la profundidad indicada en el mismo que coincidirá con el Estudio Geotécnico correspondiente con el visto bueno de la Dirección Facultativa. En el caso de que existan lodos de drenaje, se acotará la extensión de las bolsas de los mismos.
- Se evitará en lo posible la producción de residuos de naturaleza pétreo (bolos, grava, arena, etc.), pactando con el proveedor la devolución del material que no se utilice en la obra.
- El hormigón suministrado será preferentemente de central. En caso de que existan sobrantes se utilizarán en las partes de la obra que se prevea para estos casos, como hormigones de limpieza, base de solados, rellenos, etc.
- Las piezas que contengan mezclas bituminosas, se suministrarán justas en dimensión y extensión, con el fin de evitar los sobrantes innecesarios. Antes de su colocación se planificará la ejecución para proceder a la apertura de las piezas mínimas, de modo que queden dentro de los envases los sobrantes no ejecutados.
- Todos los elementos de madera se replantearán junto con el oficial de carpintería, con el fin de optimizar la solución, minimizar su consumo y generar el menor volumen de residuos.
- El suministro de los elementos metálicos y sus aleaciones, se realizará con las cantidades mínimas y estrictamente necesarias para la ejecución de la fase de la obra correspondiente, evitándose cualquier trabajo dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes kits prefabricados.
- Se solicitará de forma expresa a los proveedores que el suministro en obra se realice con la menor cantidad de embalaje posible, renunciando a los aspectos publicitarios, decorativos y superfluos.

En el caso de que se adopten otras medidas alternativas o complementarias para la planificación y optimización de la gestión de los residuos de la obra, se le comunicará de forma fehaciente al director de obra y al director de la ejecución de la obra para su conocimiento y aprobación. Estas medidas no supondrán menoscabo alguno de la calidad de la obra, ni interferirán en el proceso de ejecución de la misma.

**7. OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN, VALORIZACIÓN O ELIMINACIÓN A QUE SE DESTINARÁN LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENEREN EN LA OBRA**

El desarrollo de las actividades de valorización de residuos de construcción y demolición requerirá autorización previa del órgano competente en materia medioambiental de la Comunidad Autónoma correspondiente, en los términos establecidos por la legislación vigente en materia de residuos.

La autorización podrá ser otorgada para una o varias de las operaciones que se vayan a realizar, y sin perjuicio de las autorizaciones o licencias exigidas por cualquier otra normativa aplicable a la actividad. Se otorgará por un plazo de tiempo determinado, y podrá ser renovada por periodos sucesivos.

La autorización sólo se concederá previa inspección de las instalaciones en las que vaya a desarrollarse la actividad y comprobación de la cualificación de los técnicos responsables de su dirección y de que está prevista la adecuada formación profesional del personal encargado de su explotación.

Los áridos reciclados obtenidos como producto de una operación de valorización de residuos de construcción y demolición deberán cumplir los requisitos técnicos y legales para el uso a que se destinen.

Cuando se prevea la operación de reutilización en otra construcción de los sobrantes de las tierras procedentes de la excavación, de los residuos minerales o pétreos, de los materiales cerámicos o de los materiales no pétreos y metálicos, el proceso se realizará preferentemente en el depósito municipal.

En relación al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorables "in situ", se expresan las características, su cantidad, el tipo de tratamiento y su destino, en la tabla siguiente:

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
<b>RCD de Nivel I</b>					
<b>1 Tierras y pétreos de la excavación</b>					
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Sin tratamiento específico	Restauración / Vertedero	665,682	652,380

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Tierra y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03.	17 05 04	Reutilización	Propia obra	254,894	159,309
<b>RCD de Nivel II</b>					
<b>RCD de naturaleza no pétreo</b>					
<b>1 Madera</b>					
Madera.	17 02 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	30,645	27,859
<b>2 Metales (incluidas sus aleaciones)</b>					
Envases metálicos.	15 01 04	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RNPs	0,008	0,013
Hierro y acero.	17 04 05	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	9,969	4,747
Metales mezclados.	17 04 07	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	66,000	44,000
Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10.	17 04 11	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,000	0,000
<b>3 Papel y cartón</b>					
Envases de papel y cartón.	15 01 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,066	0,088
<b>4 Plástico</b>					
Plástico.	17 02 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	1,208	2,013
<b>5 Vidrio</b>					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m <sup>3</sup> )
Vidrio.	17 02 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,840	0,840
<b>6 Yeso</b>					
Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01.	17 08 02	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	57,613	57,613
<b>7 Basuras</b>					
Residuos biodegradables.	20 02 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	31,681	21,121
Residuos de la limpieza viaria.	20 03 03	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RSU	31,681	21,121
<b>RCD de naturaleza pétreo</b>					
<b>1 Arena, grava y otros áridos</b>					
Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07.	01 04 08	Reciclado	Planta reciclaje RCD	15,840	10,560
Residuos de arena y arcillas.	01 04 09	Reciclado	Planta reciclaje RCD	0,421	0,263
<b>2 Hormigón</b>					
Hormigón (hormigones, morteros y prefabricados).	17 01 01	Reciclado / Vertedero	Planta reciclaje RCD	687,953	458,635
<b>3 Ladrillos, tejas y materiales cerámicos</b>					

Material según "Orden MAM 304/2002. Operaciones de valorización y eliminación de residuos y Lista europea de residuos"	Código LER	Tratamiento	Destino	Peso (t)	Volumen (m³)
Ladrillos.	17 01 02	Reciclado	Planta reciclaje RCD	211,374	169,099
Tejas y materiales cerámicos.	17 01 03	Reciclado	Planta reciclaje RCD	19,252	15,402
RCD potencialmente peligrosos					
1 Otros					
Residuos de pintura y barniz que contienen disolventes orgánicos u otras sustancias peligrosas.	08 01 11	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RPs	0,025	0,028
Materiales de aislamiento distintos de los especificados en los códigos 17 06 01 y 17 06 03.	17 06 04	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,068	0,113
Residuos mezclados de construcción y demolición distintos de los especificados en los códigos 17 09 01, 17 09 02 y 17 09 03.	17 09 04	Depósito Tratamiento	/ Gestor autorizado RNPs	6,015	4,010
<p>Notas:</p> <p><b>RCD: Residuos de construcción y demolición</b></p> <p><b>RSU: Residuos sólidos urbanos</b></p> <p>RNPs: Residuos no peligrosos</p> <p>RPs: Residuos peligrosos</p>					

### 8. MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN EN OBRA

Los residuos de construcción y demolición se separarán en las siguientes fracciones cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

- Hormigón: 80 t.
- Ladrillos, tejas y materiales cerámicos: 40 t.
- Metales (incluidas sus aleaciones): 2 t.
- Madera: 1 t.
- Vidrio: 1 t.
- Plástico: 0,5 t.
- Papel y cartón: 0,5 t.

En la tabla siguiente se indica el peso total expresado en toneladas, de los distintos tipos de residuos generados en la obra objeto del presente estudio, y la obligatoriedad o no de su separación in situ.

TIPO DE RESIDUO	TOTAL RESIDUO OBRA (t)	UMBRAL NORMA (t)	SEGÚN SEPARACIÓN "IN SITU"
Hormigón	687,953	80,00	OBLIGATORIA
Ladrillos, tejas y materiales cerámicos	230,626	40,00	OBLIGATORIA
Metales (incluidas sus aleaciones)	75,977	2,00	OBLIGATORIA
Madera	30,645	1,00	OBLIGATORIA
Vidrio	0,840	1,00	NO OBLIGATORIA
Plástico	1,208	0,50	OBLIGATORIA
Papel y cartón	0,066	0,50	NO OBLIGATORIA

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por el poseedor de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.

Si por falta de espacio físico en la obra no resulta técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, el poseedor podrá encomendar la separación de fracciones a un gestor de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y

demolición externa a la obra. En este último caso, el poseedor deberá obtener del gestor de la instalación documentación acreditativa de que éste ha cumplido, en su nombre.

El órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma donde se ubica la obra, de forma excepcional, y siempre que la separación de los residuos no haya sido especificada y presupuestada en el proyecto de obra, podrá eximir al poseedor de los residuos de construcción y demolición de la obligación de separación de alguna o de todas las anteriores fracciones.

## **9. PRESCRIPCIONES EN RELACIÓN CON EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN**

El depósito temporal de los escombros se realizará en contenedores metálicos con la ubicación y condiciones establecidas en las ordenanzas municipales, o bien en sacos industriales con un volumen inferior a un metro cúbico, quedando debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.

Aquellos residuos valorizables, como maderas, plásticos, chatarra, etc., se depositarán en contenedores debidamente señalizados y segregados del resto de residuos, con el fin de facilitar su gestión.

Los contenedores deberán estar pintados con colores vivos, que sean visibles durante la noche, y deben contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro, figurando de forma clara y legible la siguiente información:

- Razón social.
- Código de Identificación Fiscal (C.I.F.).
- Número de teléfono del titular del contenedor/envase.
- Número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos del titular del contenedor.

Dicha información deberá quedar también reflejada a través de adhesivos o placas, en los envases industriales u otros elementos de contención.

El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas pertinentes para evitar que se depositen residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos fuera del horario de trabajo, con el fin de evitar el depósito de restos ajenos a la obra y el derramamiento de los residuos.

En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.

Se deberán cumplir las prescripciones establecidas en las ordenanzas municipales, los requisitos y condiciones de la licencia de obra, especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición, debiendo el constructor o el jefe de obra realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable

esta operación, considerando las posibilidades reales de llevarla a cabo, es decir, que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje o gestores adecuados.

El constructor deberá efectuar un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCD presenten los vales de cada retirada y entrega en destino final. En el caso de que los residuos se reutilicen en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.

Los restos derivados del lavado de las canaletas de las cubas de suministro de hormigón prefabricado serán considerados como residuos y gestionados como le corresponde (LER 17 01 01).

Se evitará la contaminación mediante productos tóxicos o peligrosos de los materiales plásticos, restos de madera, acopios o contenedores de escombros, con el fin de proceder a su adecuada segregación.

Las tierras superficiales que puedan destinarse a jardinería o a la recuperación de suelos degradados, serán cuidadosamente retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible, dispuestas en caballones de altura no superior a 2 metros, evitando la humedad excesiva, su manipulación y su contaminación.

Los residuos que contengan amianto cumplirán los preceptos dictados por la legislación vigente sobre esta materia, así como la legislación laboral de aplicación.

## 10. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO DE LA GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El coste previsto de la gestión de los residuos se ha determinado a partir de la estimación descrita en el apartado 5, "ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN QUE SE GENERARÁN EN LA OBRA", aplicando los precios correspondientes para cada unidad de obra, según se detalla en el capítulo de Gestión de Residuos del presupuesto del proyecto.

Código	Subcapítulo	TOTAL (€)
GC	Tratamientos previos de los residuos	516,00
GT	Gestión de tierras	2.768,64
GR	Gestión de residuos inertes	448,05
GE	Gestión de residuos peligrosos	0,00
	TOTAL	3.732,69



# GRADO EN INGENIERÍA MECÁNICA

## TRABAJO FIN DE GRADO

### **DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS**

*DOCUMENTO 8.4- SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS*

Alumno: **Pulido Aguiló, Gonçal**

Director: Laradogoitia Alzaga, Juan Esteban

Curso: 2019-2020

Fecha: 16 de Febrero de 2020

## Índice

1 ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS.....	1
1.1. EI REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre .....	1
1.1.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.....	2
1.1.3. Nivel de riesgo intrínseco .....	4
1.1.4. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco .....	5
1.2. Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (CTE DB SI).....	9
1.2.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.....	9
1.2.2. Cálculo de la ocupación .....	9
1.2.3. Dimensionado de los medios de evacuación.....	10
1.2.4. Protección de las escaleras .....	11
1.2.5. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.....	11
1.2.6. Señalización de los medios de evacuación.....	12
2. PRESUPUESTO.....	13

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

### 1 ESTUDIO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Para diseñar las medidas de seguridad para la protección contra incendios van a seguirse dos normativas:

#### 1.1. El REAL DECRETO 2267/2004, de 3 de diciembre

Por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.

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.

La presencia del 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.

El ámbito de aplicación de este reglamento son los establecimientos industriales. Se entenderán como tales:

- a) Las industrias, tal como se definen en el artículo 3.1 de la Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- b) Los almacenamientos industriales.
- c) **Los talleres de reparación y los estacionamientos de vehículos** destinados al servicio de transporte de personas y transporte de mercancías.
- d) Los servicios auxiliares o complementarios de las actividades comprendidas en los párrafos anteriores.

Por tanto, la nave de estudio según el R.D. 2267/2004, pertenece a la categoría de establecimiento tipo C, que consiste en que el establecimiento industrial ocupa totalmente

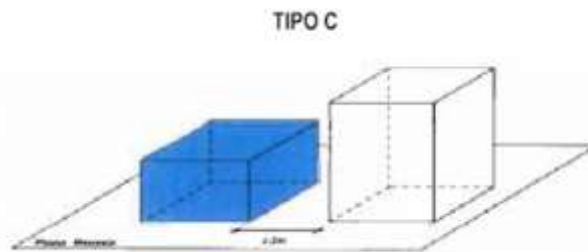


Ilustración 1, Establecimiento de tipo C

un edificio, o varios, que está a una distancia mayor de 3m del edificio más próximo de otros

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

establecimientos.

### 1.1.2. Caracterización de los establecimientos industriales por su nivel de riesgo intrínseco.

Los establecimientos industriales se clasifican, según su grado de riesgo intrínseco, atendiendo a los criterios simplificados y según ciertos procedimientos.

Para los tipos A, B y C se considera "sector de incendio" el espacio del edificio cerrado por elementos resistentes al fuego durante el tiempo que se establezca en cada caso.

La nave se organizará en tres sectores:

- Sector 1: Zona de trabajo-733m<sup>2</sup>
- Sector 2: Almacén-200m<sup>2</sup>
- Sector 3: Zona administrativa-192m<sup>2</sup>

El nivel de riesgo intrínseco de cada sector o área de incendio se evaluará calculando la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida,  $Q_s$ , del sector de incendio:

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

Dónde:

$Q_s$  = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m<sup>2</sup> o Mcal/m<sup>2</sup>.

$C_i$  = coeficiente adimensional que pondera el grado de peligrosidad (por la combustibilidad) de cada uno de los combustibles (i) que existen en el sector de incendio.

$R_a$  = coeficiente adimensional que corrige el grado de peligrosidad (por la activación) inherente a la actividad industrial que se desarrolla en el sector de incendio, producción, montaje, transformación, reparación, almacenamiento, etc. Cuando existen varias actividades en el mismo sector, se tomará como factor de riesgo de activación ( $R_a$ ) el inherente a la actividad de mayor riesgo de activación, siempre que dicha actividad ocupe al menos el 10 por ciento de la superficie del sector o área de incendio.

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
 DESTINADA A LA  
 REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

VALORES DEL COEFICIENTE DE PELIGROSIDAD POR COMBUSTIBILIDAD, C <sub>i</sub>		
ALTA	MEDIA	BAJA
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase A en la ITC MIE-APQ1</li> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>1</sub> en la ITC MIE-APQ1</li> <li>- Sólidos capaces de iniciar su combustión a una temperatura inferior a 100 °C.</li> <li>- Productos que pueden formar mezclas explosivas con el aire a temperatura ambiente.</li> <li>- Productos que pueden iniciar combustión espontánea en el aire a temperatura ambiente.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como subclase B<sub>2</sub> en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Líquidos clasificados como clase C en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura comprendida entre 100 °C y 200 °C.</li> <li>- Sólidos que emiten gases inflamables.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Líquidos clasificados como clase D en la ITC MIE-APQ1.</li> <li>- Sólidos que comienzan su ignición a una temperatura superior a 200 °C.</li> </ul>
C <sub>i</sub> = 1,60	C <sub>i</sub> = 1,30	C <sub>i</sub> = 1,00

Ilustración 2, coeficientes de peligrosidad

**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

ACTIVIDAD	Fabricación y venta			Almacenamiento		
	q <sub>s</sub>		Ra	q <sub>v</sub>		Ra
	MJ/m <sup>2</sup>	Mcal/m <sup>2</sup>		MJ/m <sup>3</sup>	Mcal/m <sup>3</sup>	
Aceites: mineral, vegetal y animal	1.000	240	2,0	18.900	4.543	2,0
Acero	40	10	1,0			
Automóvil, carrocerías de	200	48	1,0			
Automóviles, almacén de accesorios				800	192	1,5
Automóviles, garajes y aparcamientos	200	48	1,0			
Automóviles, guarnición	700	168	1,5			
Automóviles, montaje	300	72	1,5			
Automóviles, pintura	500	120	1,5			
Automóviles, reparación	300	72	1,0			
Automóviles, venta de accesorios	300	72	1,0			
Neumáticos de automóviles	700	168	1,5	1.500	361	2,0
Oficinas comerciales	800	192	1,5			

**Ilustración 3,** Tabla de valores Q<sub>s</sub> y Ra

**1.1.2.1. Zona de trabajo**

$$Q_s = \frac{\text{carrocerías} + \text{garaje} + \text{guarnición} + \text{montaje} + \text{pintura} + \text{reparación}}{\text{Zona de trabajo}} =$$

$$= \frac{(200 \cdot 40) + (200 \cdot 72) + (700 \cdot 50) + (300 \cdot 144) + (500 \cdot 72)}{733} \cdot 1.3 \cdot 1.5 = 363.39 \text{ MJ/m}^2$$

**1.1.2.2. Amacén**

$$Q_s = \frac{\text{aceite} + \text{accesorios} + \text{neumaticos}}{\text{Almacén}} =$$

$$= \frac{(1000 \cdot 5) + (700 \cdot 40) + (300 \cdot 80)}{200} \cdot 1.3 \cdot 2 = 741 \text{ MJ/m}^2$$

**1.1.2.3. Oficina**

$$Q_s = \frac{\text{Oficinas comerciales}}{\text{Oficina}} =$$

$$= \frac{800 \cdot 1.3 \cdot 90}{192} \cdot 1.5 = 731.25 \text{ MJ/m}^2$$

**1.1.3. Nivel de riesgo intrínseco**

Con los valores obtenidos, se acude a la Tabla 1.3., donde se deduce el nivel de riesgo

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

## DESTINADA A LA

### REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

intrínseco del sector o área de incendio, del edificio industrial o del conjunto del establecimiento industrial:

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida	
	Mcal/m <sup>2</sup>	MJ/m <sup>2</sup>
BAJO	1 $Q_s \leq 100$	1 $Q_s \leq 425$
	2 $100 < Q_s \leq 200$	2 $425 < Q_s \leq 850$
MEDIO	3 $200 < Q_s \leq 300$	3 $850 < Q_s \leq 1275$
	4 $300 < Q_s \leq 400$	4 $1275 < Q_s \leq 1700$
	5 $400 < Q_s \leq 800$	5 $1700 < Q_s \leq 3400$
ALTO	6 $800 < Q_s \leq 1600$	6 $3400 < Q_s \leq 6800$
	7 $1600 < Q_s \leq 3200$	7 $6800 < Q_s \leq 13600$
	8 $3200 < Q_s$	8 $13600 < Q_s$

Ilustración 4, Nivel de riesgo intrínseco

Así pues, se determina que el riesgo intrínseco en los tres sectores es BAJO.

#### 1.1.4. Requisitos constructivos de los establecimientos industriales según su configuración, ubicación y nivel de riesgo intrínseco

##### 1.1.4.1. Fachadas Accesibles

Tanto el planeamiento urbanístico como las condiciones de diseño y construcción de los edificios, en particular el entorno inmediato, sus accesos, sus huecos en fachada, etc., deben posibilitar y facilitar la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Se consideran fachadas accesibles de un edificio, o establecimiento industrial, aquellas que dispongan de huecos que permitan el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

##### 1.1.4.2. Sectorización de los establecimientos industriales

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla 2.1.

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

## DESTINADA A LA

### REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Siendo la nave a construir de tipo de configuración C y nivel de riesgo intrínseco BAJO 2, el límite es de 6000m<sup>2</sup>, teniendo la nave 933m<sup>2</sup> no supone ningún tipo de limitación.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento			
	TIPO A (m <sup>2</sup> )	TIPO B (m <sup>2</sup> )	TIPO C (m <sup>2</sup> )	
BAJO 1 2	(1)-(2)-(3) 2000 1000	(2) (3) (5) 6000 4000	(3) (4) SIN LÍMITE 6000	
	MEDIO 3 4 5	(2)-(3) 500 400 300	(2) (3) 3500 3000 2500	(3) (4) 5000 4000 3500
ALTO 6 7 8		NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Ilustración 5, Superficie máxima permitida

#### 1.1.4.3. Materiales

Las exigencias de comportamiento al fuego de los productos de construcción se definen determinando la clase que deben alcanzar, según la norma UNE-EN 13501-1 para aquellos materiales para los que exista norma armonizada y ya esté en vigor el marcado "CE".

Las condiciones de reacción al fuego aplicable a los elementos constructivos se justificarán:

- Mediante la clase que figura en cada caso, en primer lugar, conforme a la nueva clasificación europea.
- Mediante la clase que figura en segundo lugar entre paréntesis, conforme a la clasificación que establece la norma UNE-23727.

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 materiales de los lucernarios continuos en cubierta serán B-s1 d0 (M1) o más favorable.

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, la capa y su revestimiento, en su conjunto, serán, como mínimo, EI 30 (RF-30).

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



# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

que constituyan o revistan conductos de aire acondicionado o de ventilación, etc., deben ser de clase B-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).

### 1.1.4.4. Estabilidad al fuego de los elementos constructivos portantes.

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo portante se definen por el tiempo en minutos, durante el que dicho elemento debe mantener la estabilidad mecánica (o capacidad portante) en el ensayo normalizado conforme a la norma correspondiente de las incluidas en la Decisión 2000/367/CE de la Comisión, de 3 de mayo de 2000, modificada por la Decisión 2003/629/CE de la Comisión.

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	TIPO A		TIPO B		TIPO C	
	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante	Planta sótano	Planta sobre rasante
BAJO	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)	R 60 (EF - 60)	R 30 (EF - 30)
MEDIO	NO ADMITIDO	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)	R 90 (EF - 90)	R 60 (EF - 60)
ALTO	NO ADMITIDO	NO ADMITIDO	R 180 (EF - 180)	R 120 (EF - 120)	R 120 (EF - 120)	R 90 (EF - 90)

**Ilustración 6,** Estabilidad del fuego en elementos portantes

La estabilidad ante al fuego, exigible a los elementos constructivos portantes en los sectores de incendio de un establecimiento industrial, puede determinarse mediante la tabla 2.2 del documento.

La estabilidad R30 requerida se alcanza mediante el uso de pintura intumescente en todos los elementos estructurales.

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	Tipo B	Tipo C
	Sobre rasante	Sobre rasante
Riesgo bajo	R 15 (EF-15)	NO SE EXIGE
Riesgo medio	R 30 (EF-30)	R 15 (EF-15)
Riesgo alto	R 60 (EF-60)	R 30 (EF-30)

**Ilustración 7,** Estabilidad del fuego en cubiertas y fachadas

Como se puede comprobar, no se requiere ninguna estabilidad adicional al fuego en cubierta ni fachada.

### 1.1.4.5. Evacuación de los establecimientos industriales

Para la aplicación de las exigencias relativas a la evacuación de los establecimientos industriales, se determinará su ocupación,  $P$ , deducida de las siguientes expresiones:

$P = 1,10 p$ , cuando  $p < 100$ .

$P = 110 + 1,05 (p - 100)$ , cuando  $100 < p < 200$ .

$P = 215 + 1,03 (p - 200)$ , cuando  $200 < p < 500$ .

$P = 524 + 1,01 (p - 500)$ , cuando  $500 < p$ .

Donde  $p$  representa el número de personas que ocupa el sector de incendio, de acuerdo con la documentación laboral que legalice el funcionamiento de la actividad.

Los valores obtenidos para  $P$ , según las anteriores expresiones, se redondearán al entero inmediatamente superior.

Como el número máximo de personas que va a haber en la nave que se va a construir es máximo 25 personas, la ocupación será:

$P = 1,10 \cdot p = 1,1 \cdot 25 = 27,5 \rightarrow 28$  personas

### 1.1.6. Elementos de la evacuación

**Origen de evacuación:** Es todo punto ocupable de un edificio.

**Recorridos de evacuación:** Recorrido que conduce desde un origen de evacuación hasta una salida de planta, situada en la misma planta considerada o en otra, o hasta una salida de edificio. La longitud de los recorridos por pasillos, escaleras y rampas, se medirá sobre el eje de los mismos.

**Altura de evacuación:** Máxima diferencia de cotas entre un origen de evacuación y la salida de edificio que le corresponda. A efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio no se consideran las plantas en las que únicamente existan zonas de ocupación nula.

**Salidas de edificio:** Puerta o hueco de salida a un espacio exterior seguro. En el caso de establecimientos situados en áreas consolidadas y cuya ocupación no exceda de 500 personas puede admitirse como salida de edificio aquella que comunique con un espacio

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

exterior que disponga de dos recorridos alternativo que no excedan de 50 m hasta dos espacios exteriores seguros.

### 1.2. Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio (CTE DB SI)

#### 1.2.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación

Los establecimientos de uso Comercial o Pública Concurrencia de cualquier superficie y los de uso Docente, Hospitalario, Residencial Público o Administrativo cuya superficie construida sea mayor que 1.500 m<sup>2</sup>, si están integrados en un edificio cuyo uso previsto principal sea distinto del suyo, deben cumplir las siguientes condiciones:

- a) sus salidas de uso habitual y los recorridos 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, según lo establecido en el capítulo 1 de la Sección 1 de este DB. No obstante, dichos elementos podrán servir como salida de emergencia de otras zonas del edificio,
- b) 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.

#### 1.2.2. Cálculo de la ocupación

Para calcular la ocupación deben tomarse los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 del documento en función de la superficie útil de cada zona.

**Tabla 2.1. Densidades de ocupación <sup>(1)</sup>**

Uso previsto	Zona, tipo de actividad	Ocupación (m <sup>2</sup> /persona)
Cualquiera	Zonas de ocupación ocasional y accesibles únicamente a efectos de mantenimiento: salas de máquinas, locales para material de limpieza, etc.	Ocupación nula
	Aseos de planta	3
Residencial Vivienda	Plantas de vivienda	20
Residencial Público	Zonas de alojamiento	20
	Salones de uso múltiple	1
	Vestibulos generales y zonas generales de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta	2
Aparcamiento <sup>(2)</sup>	Vinculado a una actividad sujeta a horarios: comercial, espectáculos, oficina, etc.	15
	En otros casos	40

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL

## DESTINADA A LA

## REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

### 1.2.3. Dimensionado de los medios de evacuación

El dimensionado de los elementos de evacuación debe realizarse conforme a lo que se indica en la tabla 4.1.

Tabla 4.1 Dimensionado de los elementos de la evacuación

Tipo de elemento	Dimensionado
<b>Puertas y pasos</b>	$A \geq P / 200^{(1)} \geq 0,80 \text{ m}^{(2)}$ La anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m.
<b>Pasillos y rampas</b>	$A \geq P / 200 \geq 1,00 \text{ m}^{(3)(4)(5)}$
Pasos entre filas de asientos fijos en salas para público tales como cines, teatros, auditorios, etc. <sup>(6)</sup>	En filas con salida a pasillo únicamente por uno de sus extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ cuando tengan 7 asientos y 2,5 cm más por cada asiento adicional, hasta un máximo admisible de 12 asientos.  En filas con salida a pasillo por sus dos extremos, $A \geq 30 \text{ cm}$ en filas de 14 asientos como máximo y 1,25 cm más por cada asiento adicional. Para 30 asientos o más: $A \geq 50 \text{ cm}^{(7)}$  Cada 25 filas, como máximo, se dispondrá un paso entre filas cuya anchura sea 1,20 m, como mínimo.
<b>Escaleras no protegidas <sup>(8)</sup></b>	
<b>para evacuación descendente</b>	$A \geq P / 160^{(9)}$
<b>para evacuación ascendente</b>	$A \geq P / (160-10h)^{(9)}$
<b>Escaleras protegidas</b>	$E \leq 3 S + 160 A_s^{(9)}$
<b>Pasillos protegidos</b>	$P \leq 3 S + 200 A^{(9)}$
En zonas al aire libre:	
Pasos, pasillos y rampas	$A \geq P / 600^{(10)}$
Escaleras	$A \geq P / 480^{(10)}$

Puertas:  $28/200 = 0,14$  cumple, la puerta más pequeña es de 0,90m.

Pasillos:  $28/200 = 0,15$  cumple, el pasillo es de 1,90m.

Escaleras para evacuación descendente:  $28/160 = 0,175$  cumple, las escaleras con de 1,00m de ancho.

Tabla 4.2. Capacidad de evacuación de las escaleras en función de su anchura

Anchura de la escalera en m	Escalera no protegida		Escalera protegida (evacuación descendente o ascendente) <sup>(1)</sup>					cada planta más
	Evacuación ascendente <sup>(2)</sup>	Evacuación descendente	Nº de plantas					
			2	4	6	8	10	
1,00	132	160	234	288	352	416	480	+32
1,10	145	176	248	320	392	464	536	+36
1,20	158	192	274	356	438	520	602	+41
1,30	171	208	302	396	490	584	678	+47
1,40	184	224	328	432	536	640	744	+52
1,50	196	240	356	472	588	704	820	+58
1,60	211	256	384	512	640	768	896	+64
1,70	224	272	414	556	696	840	982	+71
1,80	237	288	442	596	750	904	1058	+77
1,90	250	304	472	640	808	976	1144	+84
2,00	264	320	504	688	872	1056	1240	+92
2,10	277	336	534	732	930	1128	1326	+99
2,20	290	352	566	780	994	1208	1422	+107

DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
 DESTINADA A LA  
 REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

1.2.4. Protección de las escaleras

En la tabla 5.1 se indican las condiciones de protección que deben cumplir las escaleras previstas para evacuación.

**Tabla 5.1. Protección de las escaleras**

Uso previsto <sup>(1)</sup>	Condiciones según tipo de protección de la escalera		
	No protegida	Protegida <sup>(2)</sup>	Especialmente protegida
<b>Escaleras para evacuación descendente</b>			
Residencial Vivienda	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Administrativo, Docente,	$h \leq 14$ m	$h \leq 28$ m	
Comercial, Pública Concu- rrencia	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
<b>Residencial Público</b>	<b>Baja más una</b>	$h \leq 28$ m <sup>(3)</sup>	Se admite en todo caso
Hospitalario			
zonas de hospitalización o de tratamiento intensivo	No se admite	$h \leq 14$ m	
otras zonas	$h \leq 10$ m	$h \leq 20$ m	
Aparcamiento	No se admite	No se admite	
<b>Escaleras para evacuación ascendente</b>			
Uso Aparcamiento	No se admite	No se admite	
Otro uso: $h \leq 2,80$ m	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso	Se admite en todo caso
$2,80 < h \leq 6,00$ m	$P \leq 100$ personas	Se admite en todo caso	
$h > 6,00$ m	No se admite	Se admite en todo caso	

1.2.5. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

8.4.1.2.5.1. sistemas automáticos de detección de incendio

Según el R.D. 2267/2004, los casos en los que resulta obligatorio la instalación de dichos

TIPO DE EDIFICIO	NIVEL DE RIESGO INTRINSECO	SUPERFICIE m <sup>2</sup>
A	TODOS	$\geq 300$
B	MEDIO	$\geq 1000$
B	ALTO	$\geq 500$
C	MEDIO	$\geq 1500$
C	ALTO	$\geq 1000$

Ilustración 8, sistemas automáticos de detección

sistemas, en base al tipo de edificio, nivel de riesgo intrínseco y superficie son los siguientes:

Por lo que no será necesario instalar dichos sistemas.

1.2.5.2. Sistemas manuales de alarma de incendio

Al no requerirse sistemas automáticos se van a dotar de pulsadores manuales.

# DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL DESTINADA A LA REPARACIÓN DE VEHÍCULOS

## 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se colocarán en la salida de cada estancia cerrada y en zonas de riesgo específico (Zona de pintura y almacén).

**Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

Uso previsto del edificio o establecimiento	Condiciones
<b>Instalación</b>	
<b>En general</b>	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B; - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación.
<b>Residencial Público</b>	
Bocas de incendio equipadas	Si la superficie construida excede de 1.000 m <sup>2</sup> o el establecimiento está previsto para dar alojamiento a más de 50 personas. <sup>(1)</sup>
Columna seca <sup>(2)</sup>	Si la altura de evacuación excede de 24 m.
Sistema de detección y de alarma de incendio <sup>(3)</sup>	Si la superficie construida excede de 500 m <sup>2</sup> . <sup>(4)</sup>
Instalación automática de extinción	Si la altura de evacuación excede de 28 m o la superficie construida del establecimiento excede de 5.000 m <sup>2</sup> .
Hidrantes exteriores	Uno si la superficie total construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m <sup>2</sup> . Uno más por cada 10.000 m <sup>2</sup> adicionales o fracción. <sup>(5)</sup>

### 1.2.5.3. Sistemas de extinción

Se detallan en el plano del "DOCUMENTO 4. PANOS"

### 1.2.6. Señalización de los medios de evacuación

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

- a) Las salidas de recinto, planta o edificio tendrán una señal con el rótulo "SALIDA", excepto en edificios de uso Residencial Vivienda y, en otros usos, cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50 m<sup>2</sup>, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.
- b) La señal con el rótulo "Salida de emergencia" debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.
- c) Deben disponerse señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.
- d) En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existan alternativas que puedan inducir a error, también se dispondrán las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta. Tal es el caso de determinados cruces o bifurcaciones de pasillos, hacia plantas más bajas, etc.



**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

e) En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación debe disponerse la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible, pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes deben cumplir lo establecido en las normas UNE 23035-1:2003, UNE 23035-2:2003 y UNE 23035-4:2003 y su mantenimiento se realizará conforme a lo establecido en la norma UNE 23035-3:2003.

**2. PRESUPUESTO**

8		Seguridad Contra incendios	Total	<b>3.382,17 €</b>	
8,1		<b>Detección y alarma</b>			
Num.	Ud.	Descripción	Cant.	Precio Ud.	Total
8,1,1	Ud	Pulsador de Alarma Pulsador de alarma convencional de rearme manual, de ABS color rojo, protección IP41, con led indicador de alarma color rojo y llave de rearme. Incluso elementos de fijación.	10,000	39,46 €	394,60 €
8,1,2	Ud	Sirena de Alarma Suministro e instalación en paramento interior de sirena piezoeléctrica, presión acústica de 110 dBA a 1 m de distancia, de 160x110x40 mm, con protección antiapertura y alimentación a 12 V. Incluso elementos de fijación.	2,000	35,61 €	71,22 €
	8,1	<b>Detección y alarma</b>			<b>465,82 €</b>
8,2		<b>Alumbrado de emergencia</b>			
Num.	Ud.	Descripción	Cant.	Precio Ud.	Total
8,2,1	Ud	<b>Lampára de Emergencia</b> Suministro e instalación en superficie en garaje de luminaria de emergencia estanca, con tubo lineal fluorescente, 8 W - G5, flujo luminoso 240 lúmenes, carcasa de 405x134x134 mm, clase I, IP65, con baterías de Ni-Cd de alta temperatura, autonomía de 1 h, alimentación a 230 V, tiempo de carga 24 h. Incluso accesorios y elementos de fijación.	8,000	138,04 €	1.104,32 €
	8,2	<b>Alumbrado de emergencia</b>			<b>1.104,32 €</b>
8,3		<b>Señalización</b>			
Num.	Ud.	Descripción	Cant.	Precio Ud.	Total
8,3,1	Ud	<b>Placa de señalización</b> Placa de señalización de equipos contra incendios, de poliestireno fotoluminiscente, de 210x210 mm. Incluso elementos de fijación.	12,000	8,77 €	105,24 €
	8,3	<b>Señalización</b>			<b>105,24 €</b>
8,4		<b>Sistemas de abastecimiento de agua</b>			
Num.	Ud.	Descripción	Cant.	Precio Ud.	Total

**DISEÑO DE NAVE INDUSTRIAL  
DESTINADA A LA  
REPARACIÓN DE VEHÍCULOS 8.4. SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS**

8,4,1	Ud	Acometida para agua contra incendios Acometida para abastecimiento de agua contra incendios de 4 m de longitud, que une la red general de distribución de agua potable o la red general de distribución de agua contra incendios de la empresa suministradora con la instalación de protección contra incendios, formada por tubería de acero galvanizado, de 1 1/2" DN 40 mm de diámetro colocada sobre lecho de arena de 15 cm de espesor, en el fondo de la zanja previamente excavada, debidamente compactada y nivelada con pisón vibrante de guiado manual, relleno lateral compactando hasta los riñones y posterior relleno con la misma arena hasta 10 cm por encima de la generatriz superior de la tubería. Incluso armario homologado por la Compañía Suministradora para su colocación en la fachada, válvula de compuerta de fundición con pletina, machón rosca, piezas especiales y brida ciega.	2,000	680,14 €	1.360,28 €
	8,4	Sistemas de abastecimiento de agua			<b>1.360,28 €</b>
8,5		Extintores			
Num.	Ud.	Descripción	Cant.	Precio Ud.	Total
8,5,1	Ud	<b>Extintor portátil</b> Extintor portátil de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia 21A-144B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y manguera con boquilla difusora. Incluso soporte y accesorios de montaje.	6,000	44,85 €	269,10 €
8,5,2	Ud	<b>Extintor automático</b> Extintor automático de polvo químico ABC polivalente antibrasa, con presión incorporada, de eficacia A-B-C, con 6 kg de agente extintor, con manómetro y ampolla fusible por temperatura. Incluso cadena y accesorios de montaje.	1,000	77,41 €	77,41 €
	8,5	Extintores			<b>346,51 €</b>
	8	Seguridad Contra incendios			<b>3.382,17 €</b>