

**MÁSTER UNIVERSITARIO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TRABAJO FIN DE MÁSTER

***PROYECTO DE EJECUCIÓN
REFORMA DE NAVE N°1***

DOCUMENTO N° 9 – ANEXO III

Estudiante *Guevara, Azcuna, Gerardo*

Director *Rojí, Chandró, Eduardo*

Departamento *Ingeniería mecánica*

Curso académico *19/20*

Bilbao, 07, 08, 2020

Índice

9. ANEXO III	3
9.1. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES	3
9.1.1. INTRODUCCIÓN	3
9.1.2. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN	3
9.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS	4
9.1.4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO	12
9.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	17
9.2.1. INTRODUCCIÓN	17
9.2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD	17
9.2.3. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD	19
9.2.4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS	21
9.2.5. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR	25
9.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS	38
9.3.1. INTRODUCCIÓN	38
9.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS	38
9.3.3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS IDENTIFICADOS	43
9.3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS	46
9.3.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES	46
9.3.6. REGISTROS	47
9.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	48
9.4.1. DATOS BÁSICOS DE LA OBRA	48
9.4.2. PRINCIPIOS ADOPTADOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO	49
9.4.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN	49
9.4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN	49
9.4.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS	79
9.4.6. MEDIOS AUXILIARES	80
9.4.7. MAQUINARIA DE OBRA	85
9.4.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	99

9. ANEXO III

9.1. REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIO EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES

9.1.1. INTRODUCCIÓN

Este reglamento tiene por objeto de conseguir un grado suficiente de seguridad en caso de incendio en los establecimientos e instalaciones de uso industrial.

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.

La Norma básica de la edificación, aprobada por el Real Decreto 2177/1996, de 4 de octubre, establece las condiciones que deben reunir los edificios, excluidos los de uso industrial, para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y para prevenir daños a terceros.

La regulación de las condiciones que deben cumplir los aparatos, equipos y sistemas, así como su instalación y mantenimiento, además de la regulación de los instaladores y mantenedores, está prevista en el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios, aprobado por el Real Decreto 1942/1993, de 5 de noviembre, y en la Orden de 16 de abril de 1998.

Las prescripciones del reglamento aprobado por este real decreto serán de aplicación, a partir de su entrada en vigor, a los nuevos establecimientos industriales que se construyan o implanten y a los ya existentes que se trasladen, cambien o modifiquen su actividad.

Estas mismas exigencias serán de aplicación a aquellos establecimientos industriales en los que se produzcan ampliaciones o reformas que impliquen un aumento de su superficie ocupada o un aumento del nivel de riesgo intrínseco.

Se aplicarán estas exigencias a la parte afectada por la ampliación o reforma, que con carácter general se considera que será el sector o área de incendio afectado.

No obstante, el órgano competente de la comunidad autónoma podrá requerir, si lo considera oportuno, la aplicación del reglamento a otros sectores y áreas de incendio, o incluso al establecimiento industrial en su totalidad.

9.1.2. OBJETO Y ÁMBITO DE APLICACIÓN

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

Las actividades de prevención del incendio tendrán como finalidad limitar la presencia del riesgo de fuego y las circunstancias que pueden desencadenar el incendio.

Las actividades de respuesta al incendio tendrán como finalidad controlar o luchar contra el incendio, para extinguirlo, y minimizar los daños o pérdidas que pueda generar.

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.

Se aplicará, además, a todos los almacenamientos de cualquier tipo de establecimiento cuando su carga de fuego total, calculada a continuación, sea igual o superior a tres millones de Megajulios (MJ).

Asimismo, se aplicará a las industrias existentes antes de la entrada en vigor de este reglamento cuando su nivel de riesgo intrínseco, su situación o sus características impliquen un riesgo grave para las personas, los bienes o el entorno, y así se determine por la Administración autonómica competente.

Quedan excluidas del ámbito de aplicación de este reglamento las actividades en establecimientos o instalaciones nucleares, radiactivas, las de extracción de minerales, las actividades agropecuarias y las instalaciones para usos militares.

Igualmente, quedan excluidas de la aplicación de este reglamento las actividades industriales y talleres artesanales y similares cuya densidad de carga de fuego, no supere 10 Mcal/m^2 (42 MJ/m^2), siempre que su superficie útil sea inferior o igual a 60 m^2 .

9.1.3. CARACTERIZACIÓN DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES EN RELACIÓN CON LA SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS

Se entiende por establecimiento el conjunto de edificios, edificio, zona de este, instalación o espacio abierto de uso industrial o almacén, según lo establecido en el artículo 2, destinado a ser utilizado bajo una titularidad diferenciada y cuyo proyecto de construcción o reforma, así como el inicio de la actividad prevista, sea objeto de control administrativo.

Los establecimientos industriales se caracterizarán por:

- a) Su configuración y ubicación con relación a su entorno.
- b) Su nivel de riesgo intrínseco.

En cuanto a las características de los establecimientos industriales por su configuración y ubicación con relación a su entorno. A pesar de las diversas configuraciones y ubicaciones que pueden tener los establecimientos industriales, se consideran reducidas a:

- Establecimientos industriales ubicados en un edificio:

TIPO A: el establecimiento industrial ocupa parcialmente un edificio que tiene, además, otros establecimientos, ya sean estos de uso industrial ya de otros usos.

TIPO A: estructura portante común con otros establecimientos

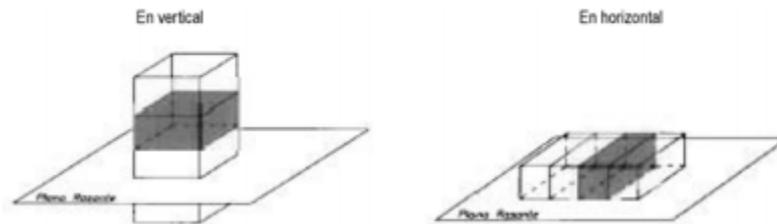


Ilustración 9.1. Estructura Tipo A.

TIPO B: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio que está adosado a otro u otros edificios, o a una distancia igual o inferior a tres metros de otro u otros edificios, de otro establecimiento, ya sean estos de uso industrial o bien de otros usos.

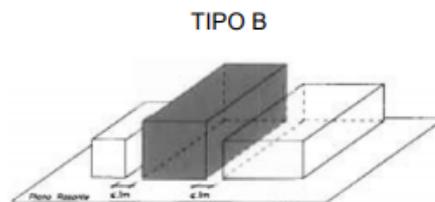


Ilustración 9.2. Estructura Tipo B.

TIPO C: el establecimiento industrial ocupa totalmente un edificio, o varios, en su caso, que está a una distancia mayor de tres metros del edificio más próximo de otros establecimientos. Dicha distancia deberá estar libre de mercancías combustibles o elementos intermedios susceptibles de propagar el incendio.

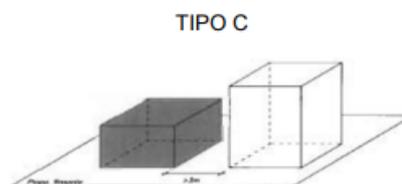


Ilustración 9.3. Estructura Tipo C.

- Establecimientos industriales que desarrollan su actividad en espacios abiertos que no constituyen un edificio:

TIPO D: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto, que puede estar totalmente cubierto, alguna de cuyas fachadas carece totalmente de cerramiento lateral.

TIPO E: el establecimiento industrial ocupa un espacio abierto que puede estar parcialmente cubierto (hasta un 50 por ciento de su superficie), alguna de cuyas fachadas en la parte cubierta carece totalmente de cerramiento lateral.

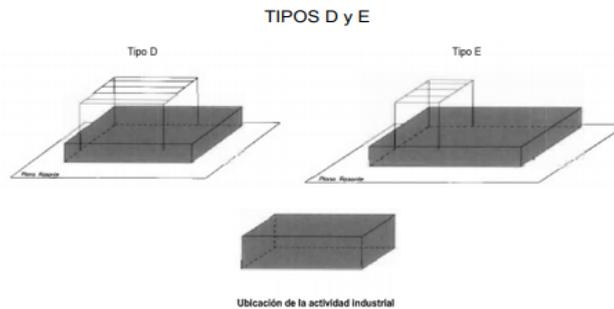


Ilustración 9.4. Estructura Tipo C y D.

Cuando la caracterización de un establecimiento industrial o una parte de este no coincida exactamente con alguno de los tipos definidos en los apartados anteriores, se considerará que pertenece al tipo con que mejor se pueda equiparar o asimilar justificadamente.

En un establecimiento industrial pueden coexistir diferentes configuraciones, por lo se deberán aplicar los requisitos de este reglamento de forma diferenciada para cada una de ellas.

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.

- Para los tipos D y E se considera que la superficie que ocupan constituye un «área de incendio» abierta, definida solamente por su perímetro.

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

Tabla 9.1. Valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad.

La tabla anterior: valores del coeficiente de peligrosidad por combustibilidad, C_i

Se puede evaluar la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_s , del sector de incendio aplicando las siguientes expresiones.

a) Para actividades de producción, transformación, reparación o cualquier otra distinta al almacenamiento:

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

donde:

- Q_s = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del sector o área de incendio, en MJ/m^2 o Mcal/m^2
- 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.
- q_{si} = densidad de carga de fuego de cada zona con proceso diferente según los distintos procesos que se realizan en el sector de incendio (i), en MJ/m^2 o Mcal/m^2 .
- S_i = superficie de cada zona con proceso diferente y densidad de carga de fuego, q_{si} diferente, en m^2 .
- A = superficie construida del sector de incendio o superficie ocupada del área de incendio, en m^2 .

b) Para actividades de almacenamiento:

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

donde:

- Q_s , C_i , R_a y A tienen la misma significación que en el apartado anterior.
- q_{vi} = carga de fuego, aportada por cada m^3 de cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio, en MJ/m^3 o Mcal/m^3 .
- h_i = altura del almacenamiento de cada uno de los combustibles, (i), en m.
- s_i = superficie ocupada en planta por cada zona con diferente tipo de almacenamiento (i) existente en el sector de incendio en m^2 .

El nivel de riesgo intrínseco de un edificio o un conjunto de sectores y/o áreas de incendio de un establecimiento industrial, a los efectos de la aplicación de este reglamento, se evaluará calculando la siguiente expresión, que determina la densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, Q_e , de dicho edificio industrial.

$$Q_e = \frac{\sum_i Q_{si} A_i}{\sum_i A_i} \text{ (MJ/m}^2\text{) o (Mcal/m}^2\text{)}$$

donde:

- Q_e = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, del edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- Q_{si} = densidad de carga de fuego, ponderada y corregida, de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en MJ/m² o Mcal/m².
- A_i = superficie construida de cada uno de los sectores o áreas de incendio, (i), que componen el edificio industrial, en m².

Atendiendo a lo anteriormente descrito, el establecimiento es del tipo C y los materiales almacenados metales. Se considera una carga de fuego de 200 MJ/m² y una $R_a = 1$ en las zonas dedicadas a almacén.

Por lo tanto, como puede verse en la tabla que aparece a continuación, el resultado del nivel intrínseco es Bajo 1 ($200 \text{ MJ/m}^2 < Q_e \leq 425 \text{ MJ/m}^2$)

Nivel de riesgo intrínseco	Densidad de carga de fuego ponderada y corregida		
	Mcal/m ²	MJ/m ²	
Bajo	1	$Q_s \leq 100$	$Q_s \leq 425$
	2	$100 < Q_s \leq 200$	$425 < Q_s \leq 850$
Medio	3	$200 < Q_s \leq 230$	$850 < Q_s \leq 1275$
	4	$300 < Q_s \leq 400$	$1275 < Q_s \leq 1700$
	5	$400 < Q_s \leq 800$	$1700 < Q_s \leq 3400$
Alto	6	$800 < Q_s \leq 1600$	$3400 < Q_s \leq 6800$
	7	$1600 < Q_s \leq 3200$	$6800 < Q_s \leq 13600$
	8	$3200 < Q_s$	$13600 < Q_s$

Tabla 9.2. Nivel de riesgo intrínseco.

Sectorización de los establecimientos industriales

Todo establecimiento industrial constituirá, al menos, un sector de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo A, tipo B o tipo C, o constituirá un área de incendio cuando adopte las configuraciones de tipo D o tipo E.

La máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio será la que se indica en la tabla siguiente.

Riesgo intrínseco del sector de incendio	Configuración del establecimiento		
	TIPO A (m ²)	TIPO B (m ²)	TIPO C (m ²)
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
ALTO 6 7 8	NO ADMITIDO	(3) 2000 1500 NO ADMITIDO	(3)(4) 3000 2500 2000

Tabla 9.3. Máxima superficie construida admisible de cada sector de incendio

El establecimiento constituye un único sector de incendio, situado sobre rasante, y de nivel de riesgo intrínseco Bajo 1.

La superficie construida total son 3.582,85 m². Tratándose del Tipo C, no incluye un máximo de superficie y, por lo tanto, es válida.

Materiales

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.

La estabilidad al fuego de los elementos estructurales con función portante y escaleras que sean recorrido de evacuación no tendrá un valor inferior al indicado en la tabla.

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)

Tabla 9.4. Estabilidad al fuego de elementos estructurales portantes.

Conforme a la tabla anterior, la estructura principal de cubiertas ligeras y sus soportes, para una tipología C de riesgo bajo, será R30.

Resistencia al fuego de elementos constructivos de cerramiento

Las exigencias de comportamiento ante el fuego de un elemento constructivo de cerramiento (o delimitador) se definen por los tiempos durante los que dicho elemento debe mantener las siguientes condiciones, durante el ensayo normalizado conforme a la norma que corresponda 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:

- Capacidad portante R.
- Integridad al paso de llamas y gases calientes E.
- Aislamiento térmico I.

Elemento	Plantas bajo rasante	Resistencia al fuego		
		Plantas sobre rasante en edificio con altura de evacuación:		
		h ≤ 15 m	15 < h ≤ 28 m	h > 28 m
Paredes y techos ⁽³⁾ que separan al sector considerado del resto del edificio, siendo su uso previsto: ⁽⁴⁾				
- Sector de riesgo mínimo en edificio de cualquier uso	(no se admite)	EI 120	EI 120	EI 120
- Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	EI 120	EI 60	EI 90	EI 120
- Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	EI 120 ⁽⁵⁾	EI 90	EI 120	EI 180
- Aparcamiento ⁽⁶⁾	EI 120 ⁽⁷⁾	EI 120	EI 120	EI 120
Puertas de paso entre sectores de incendio		E ₁ tC5 siendo t la mitad del tiempo de resistencia al fuego requerido a la pared en la que se encuentre, o bien la cuarta parte cuando el paso se realice a través de un vestíbulo de independencia y de dos puertas.		

Tabla 9.5. Resistencia al fuego.

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.

En este caso, $P = 5 * 1,1 = 5,5$ y, por lo tanto, 6 personas.

Riesgo	1 salida recorrido único	2 salidas alternativas
Bajo(*)	35m(**)	50 m
Medio	25 m(***)	50 m
Alto	-----	25 m

Tabla 9.6. Longitud del recorrido de evacuación según el número de salidas.

Para una ocupación inferior a 25 personas y riesgo bajo, la longitud de los recorridos de evacuación es inferior a 50 m.

La anchura de los pasillos y de las escaleras es de al menos 1 m. en todos los casos. No existen escaleras con sentido de evacuación ascendente.

Almacenamientos

Los almacenamientos se caracterizan por los sistemas de almacenaje, cuando se realizan en estanterías metálicas. Se clasifican en autoportantes o independientes, que, en ambos casos, podrá ser automáticos y manuales.

- Sistema de almacenaje autoportante. Soportan, además de la mercancía almacenada, los cerramientos de fachada y la cubierta, y actúan como una estructura de cubierta.
- Sistema de almacenaje independiente. Solamente soportan la mercancía almacenada y son elementos estructurales desmontables e independientes de la estructura de cubierta.
- Sistema de almacenaje automático. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante una operativa automática, sin presencia de personas en el almacén.
- Sistema de almacenaje manual. Las unidades de carga que se almacenan se transportan y elevan mediante operativo manual, con presencia de personas en el almacén.

Los almacenamientos de este proyecto no precisan estanterías.

9.1.4. REQUISITOS CONSTRUCTIVOS DE LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES SEGÚN SU CONFIGURACIÓN, UBICACIÓN Y NIVEL DE RIESGO INTRÍNSECO

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.

Las autoridades locales podrán regular las condiciones que estimen precisas para cumplir lo anterior; en ausencia de regulación normativa por las autoridades locales, se puede adoptar las recomendaciones que se indican a continuación.

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.

Los huecos de la fachada deberán cumplir las condiciones siguientes:

- a) Facilitar el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no sea mayor que 1,20 m.
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical deben ser al menos 0,80 m y 1,20 m, respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no debe exceder de 25 m, medida sobre la fachada.
- c) No se deben instalar en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9 m.

SISTEMAS AUTOMÁTICOS DE DETECCIÓN DE INCENDIO

Se instalarán sistemas automáticos de detección de incendios en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación o actividades de almacenamiento.

SISTEMAS MANUALES DE ALARMA DE INCENDIO

Se instalarán sistemas manuales de alarma de incendio en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen actividades de producción, montaje, transformación, reparación o actividades de almacenamiento.

Cuando sea requerida la instalación de un sistema manual de alarma de incendio, se situará, en todo caso, un pulsador junto a cada salida de evacuación del sector de incendio, y la distancia máxima a recorrer desde cualquier punto hasta alcanzar un pulsador no debe superar los 25 m.

SISTEMAS DE COMUNICACIÓN DE ALARMA

Se instalarán sistemas de comunicación de alarma en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales, si la suma de la superficie construida de todos los sectores de incendio del establecimiento industrial es de 10.000 m² o superior.

La señal acústica transmitida por el sistema de comunicación de alarma de incendio permitirá diferenciar si se trata de una alarma por «emergencia parcial» o por «emergencia general», y será preferente el uso de un sistema de megafonía.

SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA CONTRA INCENDIOS

Se instalará un sistema de abastecimiento de agua contra incendios («red de agua contra incendios»), si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Cuando sea necesario para dar servicio, en las condiciones de caudal, presión y reserva calculados, a uno o varios sistemas de lucha contra incendios.

SISTEMAS DE HIDRANTES EXTERIORES

Se instalará un sistema de hidrantes exteriores si:

- a) Lo exigen las disposiciones vigentes que regulan actividades industriales sectoriales o específicas, de acuerdo con el artículo 1 de este reglamento.
- b) Concurren las circunstancias que se reflejan en la tabla siguiente:

Configuración de la zona de incendio	Superficie del sector o área de incendio (m ²)	Riesgo Intrínseco		
		Bajo	Medio	
A	≥300 ≥1000	NO SI*	SI SI	
B	≥1000 ≥2500 ≥3500	NO NO SI	NO SI SI	SI SI SI
C	≥2000 ≥3500	NO NO	NO SI	SI SI
D o E	≥5000 ≥15000	SI	SI SI	SI SI

Tabla 9.7. Riesgo intrínseco.

El número de hidrantes exteriores que deben instalarse se determinará haciendo que se cumplan las condiciones siguientes:

- a) La zona protegida por cada uno de ellos es la cubierta por un radio de 40 m, medidos horizontalmente desde el emplazamiento del hidrante.
- b) Al menos uno de los hidrantes (situado, a ser posible, en la entrada) deberá tener una salida de 100 mm.

c) La distancia entre el emplazamiento de cada hidrante y el límite exterior del edificio o zona protegidos, medida perpendicularmente a la fachada, debe ser al menos de cinco m. Si existen viales que dificulten cumplir con estas distancias, se justificarán las realmente adoptadas.

d) Cuando, por razones de ubicación, las condiciones locales no permitan la realización de la instalación de hidrantes exteriores deberá justificarse razonada y fehacientemente.

EXTINTORES DE INCENDIO

Se instalarán extintores de incendio portátiles en todos los sectores de incendio de los establecimientos industriales.

Cuando en el sector de incendio coexistan combustibles de la clase A y de la clase B, se considerará que la clase de fuego del sector de incendio es A o B cuando la carga de fuego aportada por los combustibles de clase A o de clase B, respectivamente, sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector. En otro caso, la clase de fuego del sector de incendio se considerará A-B.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase C que puedan aportar una carga de fuego que sea, al menos, el 90 por ciento de la carga de fuego del sector, se determinará la dotación de extintores de acuerdo con la reglamentación sectorial específica que les afecte. En otro caso, no se incrementará la dotación de extintores si los necesarios por la presencia de otros combustibles (A y/o B) son aptos para fuegos de clase C.

Cuando en el sector de incendio existan combustibles de clase D, se utilizarán agentes extintores de características específicas adecuadas a la naturaleza del combustible, que podrán proyectarse sobre el fuego con extintores, o medios manuales, de acuerdo con la situación y las recomendaciones particulares del fabricante del agente extintor.

SISTEMAS DE BOCAS DE INCENDIO EQUIPADAS

Se instalarán sistemas de bocas de incendio equipadas en los sectores de incendio de los establecimientos industriales si:

- a) Están ubicados en edificios de tipo A y su superficie total construida es de 300 m² o superior.
- b) Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 200 m² o superior.
- c) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1.000 m² o superior.
- d) Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 500 m² o superior.
- e) Son establecimientos de configuraciones de tipo D o E, su nivel de riesgo intrínseco es alto y la superficie ocupada es de 5.000 m² o superior.

SISTEMAS DE COLUMNA SECA

Se instalarán sistemas de columna seca en los establecimientos industriales si son de riesgo intrínseco medio o alto y su altura de evacuación es de 15 m o superior. Las bocas de salida de la columna seca estarán situadas en recintos de escaleras o en vestíbulos previos a ellas.

SISTEMAS DE ROCIADORES AUTOMÁTICOS DE AGUA

Se instalarán sistemas de rociadores automáticos de agua en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando en ellos se desarrollen:

a) Actividades de producción, montajes, transformación, reparación u otras distintas al almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 3500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

b) Actividades de almacenamiento si:

- Están ubicados en edificios de tipo A, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 300 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 1500 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo B, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 800 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es medio y su superficie total construida es de 2000 m² o superior.

- Están ubicados en edificios de tipo C, su nivel de riesgo intrínseco es alto y su superficie total construida es de 1000 m² o superior.

SISTEMAS DE AGUA PULVERIZADA

Se instalarán sistemas de agua pulverizada cuando por la configuración, contenido, proceso y ubicación del riesgo sea necesario refrigerar partes de este para asegurar la estabilidad de su estructura, y evitar los efectos del calor de radiación emitido por otro riesgo cercano.

Y en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

SISTEMAS DE ESPUMA FÍSICA

Se instalarán sistemas de espuma física en aquellos sectores de incendio y áreas de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales, sectoriales o específicas y, en general, cuando existan áreas de un sector de incendio en las que se manipulan líquidos inflamables que, en caso de incendios, puedan propagarse a otros sectores.

SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR POLVO

Se instalarán sistemas de extinción por polvo en aquellos sectores de incendio donde sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.

SISTEMAS DE EXTINCIÓN POR AGENTES EXTINTORES GASEOSOS

Se instalarán sistemas de extinción por agentes extintores gaseosos en los sectores de incendio de los establecimientos industriales cuando:

- a) Sea preceptiva su instalación de acuerdo con las disposiciones vigentes que regulan la protección contra incendios en actividades industriales sectoriales o específicas.
- b) Constituyan recintos donde se ubiquen equipos electrónicos, centros de cálculo, bancos de datos, centros de control o medida y análogos y la protección con sistemas de agua pueda dañar dichos equipos.

SISTEMAS DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Contarán con una instalación de alumbrado de emergencia de las vías de evacuación los sectores de incendio de los edificios industriales cuando:

- a) Estén situados en planta bajo rasante.
- b) Estén situados en cualquier planta sobre rasante, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 10 personas y sean de riesgo intrínseco medio o alto.
- c) En cualquier caso, cuando la ocupación, P, sea igual o mayor de 25 personas.

SEÑALIZACIÓN

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

9.2. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

9.2.1. INTRODUCCIÓN

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación (CTE) y en el Decreto 238/1996 de 22 de octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

Para ello se ha extraído de los documentos del proyecto las características y requisitos que deben cumplir los materiales, así como los datos necesarios para la elaboración del Plan que consta de los siguientes apartados:

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará con el conocimiento de Dirección Facultativa, los servicios de un Laboratorio de Ensayos debidamente acreditado y antes del comienzo de la obra se dará traslado del “Plan de Control de Calidad” a dicho Laboratorio con el fin de coordinar de manera eficaz el control de calidad.

Una vez comenzada la obra de la Dirección Facultativa elaborará el Libro de Control de Calidad que contendrá los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como la documentación derivada de las labores de dicho control.

La Dirección Facultativa establecerá y documentará los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales, unidades de obra o instalaciones, en el caso de resultados discordes con la calidad definida en el proyecto, y en su caso cualquier cambio con respecto a lo recogido en el Plan de Control.

Finalmente, para la expedición del “Certificado Final de Obra” se presentará, en su caso, en el Colegio Oficial correspondiente el “Certificado de Control de Calidad” siendo preceptivo para su visado la aportación del “Libro de Control de Calidad”. Este Certificado de Control de Calidad será el documento oficial garante del control realizado.

9.2.2. NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Se refiere a la normativa aplicable a cada producto, unidad de obra o instalación, según se establezca en cada caso y forme parte de este Proyecto de Ejecución.

De acuerdo con el Proyecto de Ejecución la normativa aplicable es la siguiente:

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

- Ahorro de energía (HE).
- Protección frente al ruido (HR).
- Salubridad (HS).
- Seguridad contra incendios (SI).
- Seguridad de utilización (SU).

- Seguridad estructural (SE).
 - acciones.
 - cimientos.
 - acero.
 - fábricas.
 - madera.
- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL (EHE-08).
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCIÓN DE CEMENTOS (RC-08).
- NORMA BÁSICA DE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS (NBE-CA-88).
- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIZACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSO Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 A 11 (GAS).
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL (RIF).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 95/16/CE SOBRE ASCENSORES (RAEM).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS (RIPCI).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPÉCTACULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).
- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1986.
- ORDEN CIRCULAR 299/89t DE 23 DE FEBRERO DE 1989 SOBRE MEZCLAS BITUMINOSAS EN CALIENTE QUE REvisa EL ARTICULO 542 DEL PG-3/75. (DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS).
- NORMAS UNE PARA EL CUMPLIMIENTO DE LA METODOLOGÍA DE LOS ENSAYOS A REALIZAR SOBRE LOS DIVERSOS MATERIALES.
- NORMAS NLT DE LA DIRECCIÓN GENERAL DE CARRETERAS.
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN.

9.2.3. CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

En este apartado se recogen las exigencias básicas de calidad que deben cumplir los edificios, incluidas sus instalaciones, para satisfacer los requisitos básicos de seguridad y habitabilidad, en desarrollo de lo previsto en la disposición adicional segunda de la Ley 38/1999, 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

El CTE establece dichas exigencias básicas para cada uno de los requisitos básicos de “seguridad estructural”, “seguridad en caso de incendio”, “seguridad de utilización”, “higiene, salud y protección del medio ambiente”, “protección contra el ruido” y “ahorro de energía y aislamiento térmico”, establecidos en el artículo 3 de la LOE, y proporciona procedimientos que permiten acreditar su cumplimiento con suficientes garantías técnicas.

CONFORMIDAD CON EL CTE DE LOS PRODUCTOS, EQUIPOS Y MATERIALES

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, llevarán el marcado CE, de conformidad con la Directiva 89/106/CEE de productos de construcción, transpuesta por el Real Decreto 1630/1992 de 29 de diciembre, modificado por el real Decreto 1329/1995 de 28 de julio, y disposiciones de desarrollo u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

Estos productos podrán ostentar marcas, sellos, certificaciones de conformidad u otros distintivos de calidad voluntarios que faciliten el cumplimiento de las exigencias del proyecto.

Se considerarán conformes también los productos, equipos y sistemas innovadores que demuestren el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE referentes a los elementos constructivos en los que intervienen, mediante una evaluación técnica favorable de su idoneidad para el uso previsto, concedida por las entidades autorizadas para ello por las Administraciones Públicas competentes.

CONDICIONES DEL PROYECTO

Contendrá las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen a las obras, así como sus condiciones de suministro, recepción y conservación, almacenamiento y manipulación, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse incluyendo el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo, y las acciones a adoptar y los criterios de uso, conservación y mantenimiento. Estas especificaciones se pueden hacer por referencia a pliegos generales que sean de aplicación, documentos reconocidos u otros que sean válidas a juicio del proyectista.

Características técnicas de cada unidad de obra indicando su proceso de ejecución, normas de aplicación, condiciones previas que han de cumplirse antes de su realización, tolerancias admisibles, condiciones de terminación, conservación y mantenimiento, control de ejecución, ensayos y pruebas, garantías de calidad, criterios de aceptación y rechazo, criterios de medición y valoración de unidades, etc.

Finalmente describirá las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio.

CONDICIONES EN LA EJECUCIÓN DE LAS OBRAS

Durante la construcción de las obras, el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA DE PRODUCTOS, EQUIPOS Y SISTEMAS

El control de la recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- El control de la documentación de los suministros.
- El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- El control mediante ensayos.

CONTROL DE EJECUCIÓN DE LA OBRA

Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa.

CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

En la obra terminada, bien sobre el edificio en su conjunto, o bien sobre sus diferentes partes y sus instalaciones, parcial o totalmente terminadas, deben realizar, además de las que puedan establecerse con carácter voluntario, las comprobaciones y pruebas de servicio previstas en el proyecto u ordenadas por la dirección facultativa y las exigidas por la legislación aplicable.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTROL DE LA OBRA

El control de calidad de las obras realizado incluirá el control de recepción de productos, los controles de la ejecución y de la obra terminada. Para ello:

- a) El Director de la Ejecución de la Obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones;
- b) 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 y

c) 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 la calidad de la misma.

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.

CERTIFICADO FINAL DE OBRA

En el Certificado Final de Obra, el Director de la Ejecución de la Obra certificará haber dirigido la ejecución material de las obras y controlado cuantitativa y cualitativamente la construcción y la calidad de lo edificado de acuerdo con el proyecto, la documentación técnica que lo desarrolla y las normas de la buena construcción.

El Director de la Obra certificará que la edificación ha sido realizada bajo su dirección, de conformidad con el proyecto objeto de licencia y la documentación técnica que lo complementa, hallándose dispuesta para su adecuada utilización con arreglo a las instrucciones de uso y mantenimiento.

Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:

- Descripción de las modificaciones que, con la conformidad del promotor, se hubiesen introducido durante la obra, haciendo constar su compatibilidad con las condiciones de la licencia;
- Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

9.2.4. CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN

Según se indica en el Código Técnico de la Edificación, en la Parte I, artículo 7.2, el control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas, se realizará según lo siguiente:

El control de recepción tiene por objeto comprobar que las características técnicas de los productos, equipos y sistemas suministrados satisfacen lo exigido en el proyecto. Este control comprenderá:

- a) El control de la documentación de los suministros.
- b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
- c) El control mediante ensayos.

Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento

y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:

- a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
- b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
- c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

El suministrador proporcionará la documentación precisa sobre:

- a) los distintivos de calidad que ostenten los productos, equipos o sistemas suministrados, que aseguren las características técnicas de los mismos exigidas en el proyecto y documentará, en su caso, el reconocimiento oficial del distintivo de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.3; y
- b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.

El director de la ejecución de la obra verificará que esta documentación es suficiente para la aceptación de los productos, equipos y sistemas amparados por ella.

Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CIÉ puede ser necesario en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa.

La realización de este control se efectuará de acuerdo con los criterios establecidos en el proyecto o indicados por la dirección facultativa sobre el muestreo del producto, los ensayos a realizar, los criterios de aceptación y rechazo y las acciones a adoptar.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CIÉ, desarrolla procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por la Directiva 89/106/CE de Productos de la Construcción (DPC), de 21 de diciembre de 1988, del Consejo de Comunidades Europeas.

PRODUCTOS AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Los productos de construcción relacionados en la DPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DITE (documento de idoneidad técnica europeo, para productos no tradicionales), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado Ce, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

- a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 4.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

Deberá ostentar el marcado. El símbolo del marcado CE figurará en al menos uno de estos lugares: sobre el producto, en una etiqueta adherida al producto, en el embalaje del producto, en una etiqueta adherida al embalaje del producto o en la documentación de acompañamiento (por ejemplo, en el albarán o factura).

Se deberá verificar el cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y por el proyecto, lo que se hará mediante la comprobación de éstas en el etiquetado del marcado CE.

Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:

- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.

- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.

Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación sea 1 o 1+.

b) En el caso de que alguna especificación de un producto no esté contemplada en las características técnicas del marcado, deberá realizarse complementariamente el control de recepción mediante distintivos de calidad o mediante ensayos, según sea adecuado a la característica en cuestión.

PRODUCTOS NO AFECTADOS POR LA DIRECTIVA DE PRODUCTOS DE LA CONSTRUCCIÓN

Si el producto no está afectado por la DPC, el procedimiento a seguir para su recepción en obra (excepto en el caso de productos provenientes de países de la UE que posean un certificado de equivalencia emitido por la Administración General del Estado) consiste en la verificación del cumplimiento de las características técnicas mínimas exigidas por la reglamentación y el proyecto mediante los controles previstos en el CTE, a saber:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 4.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, entre los que cabe citar:

Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación) emitido por un laboratorio de ensayo acreditado por ENAC (de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995) para los productos afectados por disposiciones reglamentarias vigentes del Ministerio de Industria.

Autorización de uso de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, y viguetas o elementos resistentes armados o pretensados de hormigón, o de cerámica y hormigón que se utilizan para la fabricación de elementos resistentes para pisos y cubiertas para la edificación concedida por la Dirección General de Arquitectura y política de Vivienda del ministerio de Vivienda.

En determinaos casos, certificado del fabricante, como en el caso material eléctrico de iluminación que acredite la potencia total del equipo (CTE DB HE) o que acredite la succión en fábricas con categoría de ejecución A, si este valor no viene especificado en la declaración de conformidad del marcado CE (CTE DB SE F).

b) Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica.

Sello o marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995. Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo.

c) Control de recepción mediante ensayos:

Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un laboratorio de ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

RELACIÓN DE DOCUMENTOS EN LA RECEPCIÓN DE PRODUCTOS. RESUMEN

Documentación de identificación y garantía	- Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado		
	- Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física		
Documentación de cumplimiento de características técnicas mínimas	Productos con marcado CE ⁽¹⁾	Documentación necesaria	- Etiquetado del mercado CE
			- Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante
		Documentación complementaria	- Ensayo inicial de tipo emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 3
			- Certificado de control de producción en fábrica emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 2 o 2+
	- Marcas de conformidad a norma (norma nueva de producto)		- Certificado CE de conformidad emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 1 o 1+
	Productos sin marcado CE ⁽²⁾	Productos tradicionales	- Marcas de conformidad a norma (norma antigua)
- Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación)			
productos innovadores		Evaluación técnica de la idoneidad mediante:	- Documento de Idoneidad Técnica DIT - Documento de Adecuación al Uso DAU
Otros documentos	- Certificados de ensayos realizados por un laboratorio		

Tabla 9.8. Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen.

(1) La documentación de productos con marcado CE no contempla fecha de caducidad.

- (2) La documentación de productos sin relación con marcado CE tiene fecha de concesión y un periodo de validez.

ACEPTACIÓN Y RECHAZO

El resultado será satisfactorio y, por tanto, aceptable, cuando coincidan las condiciones descritas por los proveedores y fabricantes en los documentos, cumpliendo el proyecto con lo descrito en el CTE.

En el libro de control de calidad se mostrarán tanto los materiales y unidades de obra que han sido aceptados como los que hayan sido rechazados.

Cuando los controles realizados en obra, ensayos, pruebas y análisis no coincidan con los descritos en los documentos, la dirección facultativa tomará las medidas de corrección que crea necesarias, con previa justificación.

9.2.5. ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

CIMENTACIÓN

PANTALLAS, MUROS Y ANCLAJES AL TERRENO

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Pantallas y muros	HA-25/B/20/I	Muro M4/ 40 CM
Pantallas y muros	HA25	Muro M1 Y M3/ 25 CM
Pantallas y muros	HA25	Muro M2/ 30 CM

Tabla 9.9. Identificación del producto.

TIPO	SIST.CONSTR./ PROD.	DESCRIPCIÓN	MARC. CE	CONTROL
HA-25/ B/ 20/ I	Pantallas y muros	Muro M4	No	Si
HA25	Pantallas y muros	Muro M1 y M3	No	Si
HA25	Pantallas y muros	Muro M2	No	Si

Tabla 9.10. Exigencia documental de control de recepción.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - PANTALLAS Y MUROS	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Colocación de inclinómetros		DB - SE - C		1 / 50 m
2	Control de movimientos		DB - SE - C		1 / nº sótanos

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - ANCLAJES AL TERRENO	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
3	Ensayo de aceptación del anclaje	UNE EN 1.537:2001	DB - SE - C		
REF.	ENSAYOS DE CONTROL - LECHADAS DE INYECCIÓN	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
4	Viscosidad Marsch	s/ EHE		1 / día	
5	Estabilidad de la inyección	s/ EHE		1 / 10 días	
6	Resistencia a compresión de la lechada	s/ EHE		1 / 10 días	

Tabla 9.11. Relación de ensayos/pruebas.

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

HORMIGÓN (EHE 08)

TIPO	TIPIFICACIÓN s/EHE	ZONA DE EMPLEO	NIVEL DE GARANTÍA	MODALIDAD DE CONTROL	AMASADAS POR LOTE
1	HM20	Base cimentación	s/ apartado 5.1 anejo 19	Estadístico	1
2	HA25	Cimentación	s/ apartado 5.1 anejo 19	Estadístico	3
3	HA25	Solera	s/ apartado 5.1 anejo 19	Estadístico	1
4	HA25	Muros M1, M2 y M3	s/ apartado 5.1 anejo 19	Estadístico	3
5	HA25/B/20/I	Muro M4	s/ apartado 5.1 anejo 19	Estadístico	3

Tabla 9.12. Identificación de hormigones.

LÍMITE SUPERIOR	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos a compresión	Elementos a flexión	Macizos
Volumen de hormigón	100 m ³	100 m ³	100 m ³
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m ²	1000 m ²	-
Número de plantas	2	2	-

Tabla 9.13. Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - HORMIGÓN (EHE 08)	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA
1	Resistencia a compresión	UNE-EN 12390-3:2003	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008
2	Ensayo de resistencia (Cono de Abrams)	UNE-EN 12350-2:2006	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008
3	Ensayo de consistencia (escurrimiento)	UNE 83361:2007	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008

Tabla 9.14. Relación ensayos/pruebas.

TIPO	UNIDAD DE OBRA	TIEMPO (semanas)	Nº LOTES	Nº ENSAYOS		
En masa	Base y cimentación	4	2	2	2	2
Armado	Cimentación	4	3	3	3	3
Armado	Solera	1	1	1	1	1
Armado	Muros M1, M2 y M3	3	3	3	3	3
Armado	Muro M4	0	3	3	3	3
TOTAL ENSAYOS A REALIZAR				12	12	12

Tabla 9.15. Control de recepción.

ARMADURAS NORMALIZADAS < 300t (EHE08)

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Mallas electrosoldadas	B500S	Armados solera/ 150.150.8
Armaduras básicas electrosoldadas en celosía	B500S	Armados de muros y zapatas/ varios

Tabla 9.16. Identificación del producto.

TIPO	SIST.CONSTR./ PROD.	DESCRIPCIÓN	MARC. CE	CONTROL
B500S	Mallas electrosoldadas	Armados solera	No	Si
B500S	Armaduras básicas electrosoldadas en celosía	Armados de muros y zapatas		

Tabla 9.17. Exigencia documental de control de recepción.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA
1	Sección equivalente y desviación masa	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)
2	Geometría del corrugado	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)
3	Doblado - Desdoblado (doblado simple alternativo)	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)
4	Ensayo de tracción	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	1/ 40t (<300t)
5	Alargamiento de rotura	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	1/ 40t (<300t)
6	Alargamiento bajo carga máxima	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	1/ 40t (<300t)
7	Carga de despegue (arrancamiento del nudo)	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	2/ 40t
8	Geometría del panel	UNE-EN 15630-1:2003	SE + EHE - 2008	4/ 40t

Tabla 9.18. Relación de ensayos/pruebas.

TIPO	ELEMENTO CONSTRUCTIVO/ PRODUCTO / INSTALACIÓN	MEDICIÓN	N° LOTES	N° ENSAYOS							
B500S	Armados de muros y zapatas	26,1	4	2	2	2	1	1	1	2	4
B500S	Armados solera	0,98	4	2	2	2	1	1	1	2	4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				4	4	4	2	2	2	4	8

Tabla 9.19. Control de recepción.

ESTRUCTURAS DE ACERO

ACEROS

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Aceros en chapas y perfiles	S275JR	Postes, vigas y correas/ varios
Tornillos, tuercas y arandelas	S275JR	Anclajes a cimentación y varios/ -

Tabla 9.20. Identificación del producto.

SIST.CONSTR./ PROD.	MARC. CE	CONTROL
Aceros en chapas y perfiles	Si	Si
Tornillos, tuercas y arandelas	No	Si

Tabla 9.21. Exigencia documental de control de recepción.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Características mecánicas (1)	s/ DB-SE-A apt.4.2.4	DB-SE-A		
2	Análisis químico (1)	s/ DB-SE-A apt.4.2.4	DB-SE-A		
3	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN 13018:2001 UNE 14044:2002	DB-SE-A	100%	
4	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes	UNE 14612:1980	DB-SE-A	Según punto 10.8.4 SE-A	
5	Examen soldadura mediante partículas magnéticas	UNE-EN 1290:1998 UNE-EN 1290/1M:2002	DB-SE-A	Según punto 10.8.4 SE-A	
6	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN 1714:1998 UNE-EN 1714/1M:2002	DB-SE-A	Según punto 10.8.4 SE-A	
7	Examen radiográfico de uniones soldadas	UNE-EN 1435:1998 UNE-EN 1435/1M:2002	DB-SE-A	Según punto 10.8.4 SE-A	

8	Comprobación par de apriete de tornillos	UNE-EN 156300-1:2003	DB-SE-A	10%	
9	Espesor recubrimientos, pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN-ISO-2808:2000	DB-SE-A	10%	
10	Adherencia de pinturas y morteros	UNE 48032:80	DB-SE-A		1 ud mínimo

Tabla 9.22. Relación de ensayos/pruebas.

PRODUCTO / CLASE	MEDICIÓN	N° LOTES	N° ENSAYOS					
			5	6	7	8	9	10
Aceros en chapas y perfiles	3	4	5	6	7	8	9	10
Tornillos, tuercas y arandelas	3	4	5	6	7	8	9	10
Material de aportación	3	4	5	6	7	8	9	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS			15	18	21	24	27	30

Tabla 9.23. Control de recepción.

SALUBRIDAD

LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Láminas plásticas y de caucho	Lámina nodular de polietileno extrusionado	Muro 4/ Masa (kg): 0,55

Tabla 9.24. Identificación del producto.

TIPO	SIST.CONSTR./ PROD.	DESCRIPCIÓN	MARC. CE	CONTROL
Lámina nodular de polietileno extrusionado	Laminas plásticas y de caucho	Muro M4	Si	Si

Tabla 9.25. Exigencia documental de control de recepción.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - LÁMINAS BITUMINOSAS	NORMA	DBs DE APLICACIÓN
1	Dimensiones y masa por unidad de área	UNE EN 1849-1:2000	
2	Resistencia al calor y pérdida por calentamiento	UNE 104-281/6-3:1990	
3	Plegabilidad a diferentes temperaturas	UNE 104-281/6-4:1985	DB-SH-1
4	Punzonamiento estático	UNE EN 12730:2001	DB-SH-1
5	Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura	UNE EN 12311-1:2000	DB-SH-1
6	Estabilidad dimensional	UNE 104-281/6-7:1985	DB-SH-1
7	Composición cuantitativa	UNE 104-281/6-8:1986	
8	Envejecimiento artificial acelerado	UNE 104-281/6-16:1986	DB-SH-1
REF.	ENSAYOS DE CONTROL - LÁMINAS PLÁSTICAS Y DE CAUCHO	NORMA	DBs DE APLICACIÓN
9	Plegabilidad a baja temperatura	UNE EN 495-5:2001	DB-SH-1
10	Estabilidad dimensional	UNE EN 1107-2:2001	DB-SH-1
11	Exposición a productos químicos	UNE EN 1847:2001	
12	Espesor y masa por unidad de superficie	UNE EN 1849-2:2001	
13	Propiedades a la tracción	UNE EN 12311-2:2001	DB-SH-1
14	Resistencia al impacto	UNE EN 12691:2006	
15	Resistencia a una carga estática	UNE EN 12730:2001	DB-SH-1

Tabla 9.26. Relación de ensayos/pruebas.

FACHADAS Y CUBIERTAS

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Fachadas	30/209	CHAPA PRELACADA FACHADAS/ 0,7 mm
Fachadas	Poliéster 30/209	Traslúcido fachada/ -
Cubiertas	Panel sándwich 30 mm	CUBIERTA NAVE/ 30 mm (0,5 int - 0,5 ext)
Cubiertas	Danpalón 2.000	Traslúcido cubierta/ 30 mm

Tabla 9.27. Identificación del producto.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - FACHADAS	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Prueba de estanqueidad al agua en fachadas	UNE EN 13051:2001 o UNE 85247EX:2004	DB-SH-1	1/ 1000 m ²
REF.	ENSAYOS DE CONTROL - CUBIERTAS	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA FACULTATIVA
2	Prueba de estanqueidad al agua en cubiertas	NBE QB-90 o NET-Q	DB-SH-1	1/ 1000 m ²

Tabla 9.28. Relación de ensayos/pruebas.

SALUBRIDAD Y URBANIZACIÓN

RED DE SANEAMIENTO

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Red interior de evacuación pluviales y residuales	PVC	Bajantes y colectores/ 160 - 200 mm
Red interior de evacuación pluviales y residuales	Drenaje circular doble capa	Drenaje muro M4/ 160 mm

Tabla 9.29. Identificación del producto.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Prueba de estanqueidad (aparatos, red horizontal, arquetas y pozos)	DB-HS-5	DB-HS-5	Total	
2	Prueba de estanqueidad total (aire, agua o humo)	DB-HS-5	DB-HS-5	Total	
REF.	ENSAYOS DE CONTROL - CUBIERTAS	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Prueba de estanqueidad (red fecales o pluviales)	s/ PPTGTSP		10%	
2	Inspección con cámara de TV				1/ 500 m

Tabla 9.30. Relación de ensayos/pruebas.

TIPO	RED INTERIOR DE EVACUACIÓN PLUVIALES Y RESIDUALES	MEDICIÓN	Nº LOTES	Nº ENSAYOS	
PVC	Bajantes y colectores	10	10	10	10
Drenaje circular doble capa	Drenaje muro M4	1	1	1	1
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				11	11

Tabla 9.31. Control de recepción: lotes y ensayos/pruebas.

SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

INSTALACIÓN ILUMINACIÓN

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Iluminación de emergencia	PS14255T	Proyector 2x55 W, 1250 lumens autonom. 1 H/ -

Tabla 9.32. Identificación del producto.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - HORMIGÓN (EHE 08)	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Prueba de nivel de iluminación	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación
2	Prueba de nivel de uniformidad	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación
3	Resistencia de puesta a tierra	UNE 20460-6-61:03	REBT		1/ Instalación
4	Pruebas finales de funcionamiento (Iluminación Gral.)	UNE 20460-6-61:03	REBT	Total	
5	Pruebas finales de funcionamiento (Emergencia)	UNE 20062:1993 UNE 23035-4:2003	DB-SU-4 DB-SI-3.7	Total	
6	Medida de intensidad luminosa	UNE 20460-6-61:03	DB-SU-4		1/ Instalación

Tabla 9.33. Relación de ensayos/pruebas.

TIPO	ELEMENTO CONSTRUCTIVO / PRODUCTO / INSTALACIÓN	MEDICIÓN	Nº LOTES	Nº ENSAYOS		
PS14255T2	Proyector 2x55W, 1250 lumens autonom. 1H	10	10	6	10	10
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				6	10	10

Tabla 9.34. Control de recepción: lotes y ensayos/pruebas.

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

DETECCIÓN, CONTROL Y EXTINCIÓN

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Sistema de alarma	Central de incendios	Red de pulsadores y sirenas/ -
Extintores portátiles de incendios	21A - 113B	Extintores/ 6 Kg
Extintores portátiles de incendios	CO2	Extintores/ 5 Kg

Tabla 9.35. Identificación del producto.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - HORMIGÓN (EHE 08)	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA PRESCRIPTIVA	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Prueba de detección de incendio	UNE 23007-1:1996 UNE EN 54-1:1996	DB-SI-4.1		1/ Detector
2	Activación automática de ventilación	UNE-EN 12101-3:2002	DB-SI-4.1		El sistema
3	Funcionamiento de bocas de incendios equipadas	UNE-EN 671-1 Y 2 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
4	Funcionamiento de columna seca	UNE 23400 R.D. 1942/1993	DB-SI-4.1	El sistema	
5	Funcionamiento de alarma	UNE 23007-1:1996 UNE EN 54-1:1996	DB-SI-4.1		El sistema
6	Funcionamiento de control de humos de incendio	UNE 23585:2004 UNE EN 12101-6:2006	DB-SU-4		El sistema
7	Funcionamiento de rociadores automáticos	UNE 23596:1984 UNE 23596:1989	DB-SI-4.1		El sistema

Tabla 9.36. Relación de ensayos/pruebas.

TIPO	ELEMENTO CONSTRUCTIVO / PRODUCTO / INSTALACIÓN	MEDICIÓN	Nº LOTES	Nº ENSAYOS		
Central de incendios	Red de pulsadores y sirenas	1	1	6	7	1
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				6	7	1

Tabla 9.37. Control de recepción: lotes y ensayos/pruebas.

PUERTAS

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Puerta de vestíbulo	Acero galvanizado prelacado	Puerta de salida/ 2,03 x 0,92 m

Tabla 9.38. Identificación del producto.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - HORMIGÓN (EHE 08)	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Sistema de cierre automático	UNE-EN 1154:2003	DB-SI Intro.Apd.V	100%
2	Dispositivo de coordinación de hojas	UNE-EN 1158:2003	DB-SI Intro.Apd.V	100%
3	Dispositivo de retención electromagnético	UNE-EN 1155:2003	DB-SI Intro.Apd.V	100%
4	Manillas o pulsadores	UNE-EN 179:2003	DB-SI-3.6	100%
5	Barra horizontal de empuje	UNE-EN 1125:2003	DB-SI-3.6	100%

Tabla 9.39. Relación de ensayos/pruebas.

Control de recepción: Lotes y ensayos / pruebas

TIPO	PRODUCTO / CLASE	Nº LOTES	Nº ENSAYOS
Puerta de ascensor	3	4	5
Puerta de habitación de hotel	3	4	5
Puerta separadora de sectores	3	4	5
Puerta de escalera protegida	3	4	5
Puerta de patinillo de instalaciones	3	4	5
Puerta de vestíbulo	3	4	5
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS			5

Tabla 9.40. Control de recepción: lotes y ensayos/pruebas.

REVESTIMIENTOS

PINTURAS Y BARNICES

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO/ CLASE/ DIMENSIONES
Pinturas y barnices	Esmalte sintético graso	Protección estructura/ 2 manos

Tabla 9.41. Identificación del producto.

TIPO	SIST.CONSTR./ PROD.	DESCRIPCIÓN
Esmalte sintético graso	Pinturas y barnices	Protección estructura

Tabla 9.42. Exigencia documental de control de recepción.

REF.	ENSAYOS DE CONTROL - HORMIGÓN (EHE 08)	NORMA	DBs DE APLICACIÓN	FRECUENCIA FACULTATIVA
1	Sólidos a 105 °C	UNE-EN ISO 3251:03		1/ Tipo
2	Cenizas a 450 °C	UNE-EN ISO 3251:03		1/ Tipo
3	Contenido en pigmentos	UNE-EN ISO 14680-1:07		1/ Tipo
4	Resistencia al frote húmedo	UNE-EN ISO 11998:02		1/ Tipo
5	Velocidad de transmisión del vapor de agua	UNE-EN ISO 7783-2:99		1/ Tipo
6	Adherencia de película	UNE-EN ISO 4624:03		3/ Tipo
7	Adherencia al soporte	UNE-EN ISO 2409:96		3/ Tipo
8	Espesor de película	UNE-EN ISO 2808:00		3/ Tipo
9	Resistencia deslizamiento / resbalamiento	UNE-ENV 12633:03	DB-SU-1	1/ Tipo

Tabla 9.43. Relación de ensayos/pruebas.

9.3. ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

9.3.1. INTRODUCCIÓN

El objetivo principal de este apartado será realizar un análisis acerca de los residuos generados en el trabajo de compartimentación y cierre de la nave 1, de modo que puedan administrarse de forma correcta. Se le dará prioridad a la reutilización de residuos, reciclándolos únicamente cuando no sea posible su reutilización. Después de haber sido tratados correctamente acabarán en el vertedero.

NORMATIVA DE GESTIÓN DE RESIDUOS

- RD 105/2008 de 1 de febrero del ministerio de la presidencia por el que se regula la producción y gestión de residuos de construcción y demolición.
- Resolución del 20 de enero de 2009, la cual determina el Plan Nacional Integral de Residuos entre los años 2008 y 2015.
- Ley 10/1998 de 21 de abril de 1998, sobre residuos.
- Ley 34/2007 de 15 de noviembre de 2007, acerca de la calidad del aire y protección atmosférica.
- Orden MAM/304/2002 del ministerio de medio ambiente, de 8 de febrero, en el cual se explican el listado europeo de residuos, las operaciones de valorización y eliminación de residuos.
- Decreto 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición por el Gobierno vasco.

9.3.2. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS

Como se ha dicho anteriormente, en el trabajo a realizar por este proyecto, se generará una cantidad importante de residuos, siendo múltiple el origen de estos.

A efectos de la Orden MAM/304/2002 se definen como residuos de construcción y demolición los residuos de naturaleza fundamentalmente inerte generados en obras de excavación, nueva construcción, reparación, remodelación, rehabilitación y demolición, incluidos los de obra mayor y reparación domiciliaria.

Según la citada orden, los Residuos de Construcción y Demolición o los R.C.D. pueden ser de dos tipos:

- Residuos de construcción y demolición de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.
- Residuos de construcción y demolición 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 (abastecimiento y saneamiento, telecomunicaciones, suministro eléctrico, gasificación y otros).

Son residuos no peligrosos que no experimentan transformaciones físicas, químicas o biológicas significativas.

Los residuos inertes no son solubles ni combustibles, ni reaccionan física ni químicamente ni de ninguna otra manera, ni son biodegradables, ni afectan negativamente a otras materias con las que entran en contacto de forma que puedan dar lugar a contaminación del medio ambiente o perjudicar a la salud humana. Se contemplan los residuos inertes procedentes de obras de construcción y demolición, incluidos los de obras menores de construcción y reparación domiciliaria sometidas a licencia municipal o no. Residuos peligrosos: Dentro del nivel II se encuadran los residuos potencialmente peligrosos.

CLASIFICACIÓN DE RESIDUOS A GENERAR

Los residuos que se generarán serán codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos, publicada por Orden MAM/304/2002 del Ministerio de Medio Ambiente.

Se puede hacer un resumen de los principales residuos que aparecerán durante la evolución de la obra que se corresponderán con el ámbito de las obras contenidas en el presente proyecto:

- Ladrillos y hormigón: Resultado de las operaciones de desmantelamiento de distribuciones interiores.
- Materiales de origen plástico. Serán restos de embalajes de materiales destinados a la obra y propios materiales de la obra desechados.
- Papeles. Aparecerán durante toda la ejecución de la obra.
- Restos orgánicos. Se producirán principalmente por los propios obreros.
- Escombros. Serán restos propios de la obra que no pueden separarse entre sí debido a la unión de varios materiales. Serán de una cuantía considerable dada la naturaleza de la obra.
- Gases refrigerantes: Refrigerante R-22 procedente de las maquinas enfriadoras actuales y que van a ser desmanteladas.
- Amianto: Presente en las bajantes de fibrocemento.

IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS GENERADOS

A continuación, se refleja el listado de residuos clasificados según el listado específico de RCDs.

RCD → NIVEL I

RCD: TIERRAS Y PETROS DE LA EXCAVACIÓN		
	CÓDIGO LER	RESIDUO
X	17 05 04	Tierras y piedras diferentes de las especificadas en el código 17 05 03
X	17 05 06	Tierras y piedras diferentes a las de lodos de drenaje especificadas en el código 17 05 05

	17 05 08	Tierras y piedras diferentes a las de lastre ferroviario especificadas en el código 17 05 07
--	----------	--

Tabla 9.44. RDC. Tierras y petros de la excavación.

RCD: NATURALEZA NO PÉTREA		
1. Asfalto		
	CÓDIGO LER	RESIDUO
	17 03 02	Diferentes a los de las mezclas bituminosas especificadas en el código 17 03 01
2. Madera		
X	17 02 01	Madera
3. Metales		
	17 04 01	Cobre, bronce y latón
	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
X	17 04 05	Hierro y acero
	17 04 06	Metales mezclados
	17 04 11	Cables diferentes a los especificados en el código 17 04 10
4. Papel y cartón		
X	20 01 01	Papel y cartón
5. Plástico		
X	17 02 03	Plástico
Vidrio		
X	17 02 02	Vidrio
7. Yeso		
X	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos de los especificados en el código 17 08 01

Tabla 9.45. RCD. Naturaleza no pétreo.

RCD: NATURALEZA PÉTREA

1. Arena, grava y otros áridos		
CÓDIGO LER	RESIDUO	
	01 04 09	residuos de arena y arcilla
2. Hormigón		
X	17 01 01	Hormigón
3. Ladrillos, azulejos y otros cerámicos		
X	17 01 02	Ladrillos
X	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
4. Piedra		
	17 09 04	RCDs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 9.46. RCD. Naturaleza pétreo.

RCD: POTENCIALMENTE PELIGROSOS Y OTROS		
1. Basuras		
CÓDIGO LER	RESIDUO	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
2. Potencialmente peligrosos y otros		
	17 01 06	Hormigones, ladrillos, tejas y materiales cerámicos mezclados con sustancias peligrosas
	17 02 04	Maderas, vidrios o plásticos contaminados o mezclados con sustancias peligrosas
	17 03 01	Mezclas bituminosas con alquitrán de hulla
	17 03 03	Productos con alquitrán y alquitrán de hulla
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables con hidrocarburos, alquitrán de hulla y otras sustancias peligrosas
	17 06 01	Materiales de aislamiento con amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento con sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción con amianto
	17 08 01	Materiales de yeso con sustancias peligrosas

17 09 01	RCDs con mercurio
17 09 02	RCDs con PCB
17 09 03	Otros RCDs con sustancias peligrosas
17 06 04	Materiales de aislamiento tales como los de los códigos 17 06 01 y 03
17 05 03	Tierras y piedras con sustancias peligrosas
17 05 05	Lodos de drenaje con sustancias peligrosas
17 05 07	Lastres ferroviarios con sustancias peligrosas
15 02 02	Absorbentes contaminados
13 02 05	Aceites utilizados
16 01 07	Filtros de aceite
20 01 21	Tubos fluorescentes
16 06 04	Pilas alcalinas
16 06 03	Pilas de botón
15 01 10	Botes vacíos de metales o plásticos contaminados
08 01 11	Restos de pinturas y barnices
14 06 03	Restos de disolventes no halogenados
07 07 01	Restos de desencofrados
15 01 11	Aerosoles vacíos
16 06 01	Baterías con plomo
13 07 03	Hidrocarburos acuosos
17 09 04	Mezclas de RCDs distintas a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03

Tabla 9.47. RCD. Potencialmente peligrosos.

Habiendo identificados y clasificados los residuos, se procederá a hacer una estimación acerca de las cantidades, en Tn y en m³, que se generarán en obra. La estimación se hará teniendo en cuenta la información de los apartados anteriores, tales como superficie construida en m², los trabajos de excavación, etc.

Teniendo en cuenta los datos de los RCDs generados por cada m² construido y según el punto 1.3.1 del Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, según el tipo de residuo se considerarán los siguientes pesos y volúmenes:

RCD II. NIVEL

Tn	D (Tn/m ³)	V (m ³)
----	------------------------	---------------------

Tierra y piedras de excavación			
Piedras y tierras procedentes de la excavación	930,796	2,5	2326,99

RCD: Naturaleza no pétreo			
Madera	0,25	0,25	1
Vidrio	0	1,5	0
Plástico	0,1	0,9	0,11
Hierro y acero	16	6,16	2,6
Yeso	3,45	1,15	3
Papel y cartón	0,1	0,9	0,11
Total (estimación)	19,9		6,82

RCD: Naturaleza pétreo			
1. Hormigón	216,6	1,92	112,65
2. Ladrillo	15	2	7,5
3. Tejas y materiales cerámicos	0,62	1,8	0,34
Total (estimación)	232,22		120,49

Tabla 9.48. RCD nivel II.

9.3.3. GESTIÓN DE LOS RESIDUOS IDENTIFICADOS

La gestión de los residuos tiene como objetivo la prevención, reutilización minimizando la destrucción, reciclaje, correcta eliminación de los residuos de construcción, logrando así una construcción sostenible sin verse afectadas la calidad y/o funcionalidad de la misma.

MEDIDAS PARA LA SEPARACIÓN DE LOS RESIDUOS EN OBRA

A través de la gestión de residuos, se facilita la reutilización, validación y la posterior eliminación de los materiales. Por lo tanto, mediante la estimación de residuos y lo que dicta el RD 112/2012, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en 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:

Material	Toneladas	Previsto
Hormigón (revestimiento)	10	216,6
Ladrillos, tejas, cerámicas	10	0
Metales	En todos los casos	16
Madera	En todos los casos	0,25
Vidrio	0,25	0
Plásticos	En todos los casos	0,1
Papel y cartón	0,25	0,1
Yeso	En todos los casos	0

Tabla 9.49. Materiales.

La separación de los residuos se realizará en el almacén actual previa a su retirada a gestor autorizado. La posición de los residuos se acotará convenientemente y se posicionará en función del calendario de producción industrial de la planta.

En cumplimiento de la ley 1/2005 para la prevención y corrección de la contaminación del suelo, y del decreto 199/2006, por el que se establece el sistema de acreditación de entidades de investigación y recuperación de la calidad del suelo y se determina el contenido y alcance de las investigaciones de la calidad del suelo a realizar por dichas entidades, se realizaran tres análisis del terreno previos a la excavación. Las tierras en exceso de la excavación del terreno se remitirán a vertedero autorizado según las características de los análisis para su adecuado tratamiento y descontaminación.

Durante todo el proceso de recogida de basuras existirá un responsable de la gestión de residuos que hará cumplir lo establecido en el Plan de Gestión de Residuos.

PREVISIÓN DE LAS OPERACIONES DE REUTILIZADO

En la primera tabla, se describirán las operaciones previstas para los residuos generados en los trabajos de construcción de la obra, además del campo de aplicación (bien en obra o fuera).

	Operaciones previstas
--	-----------------------

	No hay previsión de reutilización en la misma obra ni en obras externas, se transportarán a vertederos autorizados
X	Reutilización de tierras procedentes de la excavación
	Reutilización de materiales cerámicos
	Reutilización de restos de piedra o de minerales reciclados
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.
	Reutilización de materiales metálicos

En la siguiente, en cambio, aparecen las operaciones previstas y el campo de aplicación de los residuos generados a raíz de los materiales utilizados en obra.

	Operaciones previstas
X	No hay previsión de reutilización en la misma obra ni en obras externas, se transportarán a vertederos autorizados
	Combustible u otro modo de generación de energía
	Regeneración o recuperación de disolventes
	Recuperación o reciclado de metales o compuestos metálicos
	Recuperación o reciclado de otras sustancias orgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de tierras para su mejora ecológica
	Acumulación residual para su tratamiento.

Tabla 9.50. Previsión de las operaciones de reutilizado.

MEDIDAS DE PREVENCIÓN

Riesgos
Caídas de materiales transportados

Atropellos, colisiones y vuelcos
Ruidos
Vibraciones
Ambiente pulvígeno

Tabla 9.51. Riesgos.

Medidas preventivas y protecciones colectivas	Grado de adopción
Retirada de escombros	Frecuente
Riegos con agua	Ocasional
Vallado y señalización	Permanente

Tabla 9.52. Medidas preventivas y grado de adopción.

Equipos de protección individual (EPIs)	Empleo
Botas de seguridad	Permanente
Guantes contra agresiones mecánicas	Permanente
Gafas de seguridad	Ocasional
Mascarilla filtrante	frecuente
Protectores auditivos	Ocasional
Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
Mástiles y cables fiadores	Ocasional

Tabla 9.53. Equipos de protección individual.

9.3.4. DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE RESIDUOS

Se dispondrá de un contenedor frente a la entrada al portal, según las especificaciones de la autorización municipal de ocupación de suelo público.

9.3.5. PLIEGO DE PRESCRIPCIONES

La empresa contratista asegurará en todo momento la retirada y limpieza de los escombros de las vías de circulación del portal, especialmente de los objetos cortantes y punzantes.

Los residuos se almacenarán en contenedor situado en la vía pública hasta su retirada a vertedero autorizado.

Se adoptarán las debidas precauciones para evitar el depósito incontrolado de basuras.

9.3.6. REGISTROS

En cuanto al procedimiento, se tomarán los siguientes registros para el seguimiento de la gestión de residuos.

- a) Copias de los documentos derivados de la gestión de residuos:
 - Acreditación de entrega de residuos peligrosos.
 - Acreditación de entrega en vertederos inertes.
- b) Comunicado escrito proveniente de los proveedores.
- c) Formulario para el control de la gestión de residuos.

Se creará un archivo en el que tomarán los siguientes datos, en orden cronológico: Cantidad de residuos generada en los trabajos realizados, naturaleza, origen, objetivo y método de tratamiento.

Se tomarán también las frecuencias de transporte y almacenado cuando sea necesario. Estos datos se archivarán durante tres años.

9.4. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

9.4.1. DATOS BÁSICOS DE LA OBRA

TIPO DE OBRA

La nave 1 (edificio 19.1.5) tiene actualmente unas dimensiones de 59,15x44,40 m y 2626,25 m² de superficie. Está situada dentro de un recinto privado y forma parte de las instalaciones de la empresa Elmet SLU.

El proyecto tiene como propósito compartimentar un recinto en el interior de la nave y el cierre y cubrición de los espacios circundantes.

La obra se realizará sin interrumpir el proceso productivo industrial.

PROMOTOR

El encargo corresponde a la solicitud hecha por la empresa Elmet SLU con CIF B-48.483.465, y domicilio en el barrio Arene 20, 48.640 Berango, para la redacción del proyecto de cierre y cubrición de espacios anexos a la nave 1.

EMPLAZAMIENTO

El proyecto se ubica en barrio Arene 20, 48.640 Berango, Bizkaia.

SUPERFICIE CONSTRUIDA

Se adjunta el cuadro de superficies correspondientes al Proyecto de Ejecución.

CUADRO DE SUPERFICIES CONSTRUIDAS	
Espacio diáfano (superficie existente)	2044,6 m ²
Recinto compartimentado (superficie existente)	581,65 m ²
Cubrición de patio (superficie nueva)	287,55 m ²
Cierre de superficie próxima a depósito (superficie nueva)	669,05 m ²
TOTAL (superficies existentes y nuevas)	3582,85 m ²

Tabla 9.54. Superficies construidas.

TÉCNICO

El encargado de realizar el proyecto, el estudio y coordinación de seguridad y salud será Gerard Guevara Azcuna, ingeniero industrial.

9.4.2. PRINCIPIOS ADOPTADOS PARA EL PRESENTE ESTUDIO

El estudio de seguridad y salud se redacta con el fin de proporcionar las directrices básicas para la elaboración del Plan de Seguridad y Salud.

Está referido exclusivamente al Centro de Trabajo que determina el solar reseñado, la edificación proyectada y las cláusulas contractuales entre el promotor y el contratista, subcontratistas y autónomos si los hubiese, y no abarca otras actividades laborales o talleres externos al recinto de la obra colaboren en la construcción de la misma.

9.4.3. CARACTERÍSTICAS DEL ENTORNO, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y PREVENCIÓN

SITUACIÓN DE LA OBRA

La obra está situada dentro del recinto de actividad de ELMET SLU.

ENTORNO FÍSICO

La parcela se encuentra completamente urbanizada con todos los servicios necesarios para su desarrollo. En el entorno de la obra se mantendrá la circulación de personas y vehículos propios del proceso productivo de ELMET SLU.

INSTALACIONES Y SERVICIOS

Acometida eléctrica y abastecimiento de agua. Las pluviales se conducirán a la red existente.

ACCESOS DE MATERIALES

Se mantendrá el acceso rodado existente hasta la nave actual. Los materiales se acopiarán en una zona acotada de la nave.

9.4.4. DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS, IDENTIFICACIÓN DE RIESGOS Y SU PREVENCIÓN

DESCRIPCIÓN DE LAS OBRAS

CIMENTACIÓN

El terreno está formado por roca meteorizada. La cimentación de la ampliación se resolverá con zapatas aisladas, semejantes a las de la cimentación de la nave actual y conforme a las especificaciones de su estudio geotécnico. Se considerará una resistencia mínima del terreno de 2 kp/cm². Esta resistencia podrá ser incrementada si los resultados de las calicatas efectuadas demostrasen valores superiores.

La excavación reubicación del murete de contención se realizará por bataches.

ESTRUCTURA

Mediante perfiles metálicos semejantes a los de la estructura existente.

ENVOLVENTE

Las fachadas se realizarán con chapa simple grecada y prelacada de 0,6 mm de espesor.

Las cubiertas serán de panel de sándwich formado por dos chapas grecadas de 0,6 mm de acero prelacado, separadas por omegas de acero galvanizado de 30 mm y aislamiento de fibra de vidrio IBR-80 sin papel en cámara.

COMPARTIMENTACIÓN

Divisoria de chapa grecada de acero prelacado de 0,6 mm sobre murete de hormigón armado.

REVESTIMIENTOS

La estructura metálica se protegerá con pintura cloro-caucho.

SANEAMIENTO Y ABASTECIMIENTO DE AGUA

El saneamiento recogerá únicamente las aguas pluviales de cubierta mediante canalones lineales y bajantes de 160 mm de diámetro que conectarán con la red existente mediante arquetas y colectores soterrados.

No está prevista instalación de abastecimiento de agua.

ELECTRICIDAD E ILUMINACIÓN

Según reglamento electrotécnico para baja tensión en España (R.E.B.T.) aprobado por R.D. 842/2002. Se dispondrán los cuadros y cableados necesarios para alimentar las puertas de apertura rápida, luminarias para una iluminación general de 100 lux e iluminación de emergencia.

VALORACIÓN Y PREVENCIÓN DE RIESGOS

Se tendrá especial precaución en delimitar la zona de trabajo diaria. Se interrumpirán los trabajos durante el cruce de los vehículos industriales. Los operarios y vehículos industriales esperarán la autorización del encargado de seguridad y salud en obra antes de traspasar la zona delimitada.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de objetos en manipulación	Posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramientas	Posible	Importante
Atropello y golpes con vehículos	Poco posible	Intolerable
Exposición al ruido	Poco posible	Importante
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante

Tabla 9.55. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Protecciones auditivas	Puntual
Señalización en obra	Permanente
Vallas móviles tipo ayuntamiento	Permanente
Colocación señales peligro obras	Permanente
Colocación de balizas luminosas	Permanente

Tabla 9.56. Prevención de riesgos.

ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO Y DEMOLICIONES

Explanaciones, desmontes, vaciados y terraplenes

- Señalizar las zonas de salida del recinto: (STOP, Prohibido aparcar).
- Señalizar acústica y luminosamente la maquinaria.
- Señalizar las zonas de peligro con vallas y cintas.
- Respetar las distancias de separación a viales interiores: mitad anchura del talud; edificios colindantes, anchura del talud.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
------------------	---------------------------	-----------------------

Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (polvo)	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atropello o golpes con vehículos	Poco posible	Intolerable
Exposición al ruido	Posible	Importante
Iluminación inadecuada	Poco posible	Importante

Tabla 9.57. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Uso del cinturón de seguridad	Puntual
Riego mediante agua	Habitual
Aislamiento de líneas eléctricas cercanas	Permanente
Desvío de servicios afectados	Permanente
Pasarelas de protección	Permanente
Iluminación adecuada	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad	Permanente

Tabla 9.58. Prevención de riesgos.

Excavaciones en zanjas y en pozos

- Disponer de accesos seguros del personal al fondo de la excavación (escaleras de mano o de andamios, rampas).
- Mantener los bordes de excavación libres de sobrecargas en 1 m.
- Iluminación adecuada de seguridad.
- Realizar un drenaje de agua del fondo de excavación.
- Disponer de medidas de seguridad para evitar derrumbamientos (entibaciones,

tablestacas, taludes).

- Acotar la zona de trabajo de la maquinaria indicando la prohibición de presencia de operarios.
- Señalizar y cerrar el paso o proteger las zonas en las que no se trabaje.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (polvo)	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atropellos o golpes con vehículos	Poco posible	Intolerable
Exposición al ruido	Posible	Importante
Iluminación inadecuada	Poco posible	Importante

Tabla 9.59. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Uso del casco	Permanente
Barandillas de protección	Permanente
Apeos de edificios colindantes	Permanente
Apuntamientos en zonas deterioradas	Permanente
Entibaciones en zanjas de más de 60 cm. De profundidad	Permanente
Señalización acústica de maquinaria en movimiento	Permanente
Aislamiento de líneas eléctricas cercanas	Permanente
Colocación de pasarelas de tránsito con barandillas	Permanente
Iluminación adecuada de seguridad	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Habitual

Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad	Habitual
---	----------

Tabla 9.60. Prevención de riesgos.

ENTIBACIONES Y APEOS

Entibaciones en zanjas

- Realizar la entibación tal y como se vaya ejecutando la zanja.
- No situar a menos de un metro del borde de la excavación ningún montón de tierras o escombros.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas. (polvo)	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Posible	Intolerable
Atropellos o golpes con vehículos	Poco posible	Intolerable
Exposición al ruido	Posible	Importante
Iluminación inadecuada	Poco posible	Importante

Tabla 9.61. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Uso del casco	Permanente
Barandillas de protección, en el borde de la excavación	Permanente
Montones de tierras a más de un metro del borde de la excavación	Permanente
Los anchos de zanja cumplirán los mínimos establecidos para garantizar la seguridad	Permanente
Entibar en zanjas de más de 60 cm. de profundidad	Permanente

Señalización acústica de maquinaria en movimiento	Habitual
Colocación de número adecuado de codales	Permanente
Colocación de codales de forma perpendicular a la superficie de tablazón	Permanente
Colocación de pasarelas de tránsito con barandillas	Permanente
Iluminación adecuada de seguridad	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Habitual
Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad	Habitual

Tabla 9.62. Prevención de riesgos.

Apeos de estructuras

- Realizar los apeos mediante cimbras y puntales.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Posible	Tolerable
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Poco posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Casi seguro	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante

Tabla 9.63. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Uso del casco	Permanente
Usar material en condiciones de uso	Permanente

Entibar con separaciones adecuadas al estado del elemento a entibar	Habitual
Utilizar medios auxiliares adecuados para subir o manipular elementos de apeo pesados	Habitual
Colocar el número de puntales y carreras adecuados	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Habitual
Uso de escaleras y andamios en condiciones de seguridad	Habitual

Tabla 9.64. Prevención de riesgos.

CIMENTACIONES Y CONTENCIONES

Muros encofrados a dos caras

- Realizar el muro mediante encofrado a dos caras de chapas metálicas.
- Se dejarán esperas en las armaduras para solapar los tramos siguientes.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Poco posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Poco posible	importante
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Poco posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Iluminación inadecuada	Poco posible	Importante

Tabla 9.65. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Permanente
Transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente
Uso de guantes de neopreno en el hormigonado	Habitual
Acotar zonas de trabajo en zonas altas de muros	Permanente
Colocar protectores en las puntas de las armaduras salientes	Habitual
Poner accesos seguros en niveles más altos de 2 m. con escaleras o rampas de ancho mínimo de 60 cm.	Permanente
Suspender el trabajo ante vientos superiores a 50 km/h, o si llueve	puntual
Colocar redes de protección y líneas de vida en trabajos a una altura superior a 5 m.	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Usar vibradores eléctricos con doble aislamiento	Permanente

Tabla 9.66. Prevención de riesgos.

Encepados de zapatas

- Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos. Las armaduras estarán ferralladas en taller.
- Se colocarán separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.
- Los arranques de los pilares irán sujetos para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonos de madera o perfiles metálicos.
- El hormigonado se realizará mediante canaletas, para evitar la segregación de este; se vibrará tal y como se vaya hormigonando.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante

Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Contacto con sustancias causticas o corrosivas	Posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Iluminación inadecuada	Poco posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atropellos y golpes con vehículo	Posible	Intolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.67. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Permanente
Uso de guantes de neopreno en el hormigonado	Habitual
Colocar protectores en las puntas de las armaduras salientes	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Revisar el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado	Habitual
Acotar zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados, o en los recién hormigonados	Permanente
Realizar el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente

Tabla 9.68. Prevención de riesgos.

Zanjas y vigas de cimentación

- Los fondos de excavación, así como las paredes estarán limpios, sin materiales sueltos. Las armaduras estarán ferralladas en taller.
- Se colocarán separadores de las armaduras sobre el fondo y paredes de la excavación.
- Los arranques de los pilares irán sujetos para evitar su desplazamiento al verter el hormigón mediante tablonces de madera o perfiles metálicos.
- El hormigonado se realizará mediante canaletas, para evitar la segregación de este; se vibrará tal y como se vaya hormigonando.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Contacto con sustancias causticas o corrosivas	Posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Iluminación inadecuada	Poco posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atropellos y golpes con vehículo	Posible	Intolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.69. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Permanente
Uso de guantes de neopreno en el hormigonado	Habitual
Colocar protectores en las puntas de las armaduras salientes	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Revisar el estado del vibrador eléctrico antes de cada hormigonado	Habitual
Acotar zonas de trabajo para evitar caídas en los pozos abiertos y no hormigonados, o en los recién hormigonados	Permanente
Realizar el transporte de armaduras mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente

Tabla 9.70. Prevención de riesgos.

Anclajes de cimentación

- Las plantillas con los anclajes se colocarán manualmente, ya que son de pequeño tamaño. Las placas se sujetarán con ayuda de unos durmientes de madera para evitar su deslizamiento durante el hormigonado.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Posible	Importante

Tabla 9.71. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Uso de guantes de seguridad	Habitual
Realizar el transporte de las placas de anclaje y su manipulación mediante eslingas enlazadas y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente
Usar escaleras de mano para acceder al fondo del pozo de cimentación	Permanente
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Usar durmientes de sección acorde con la dimensión de las placas y anclajes	Permanente
Usar plataformas de 60 cm para circular y acceder a las placas para verificar su correcta colocación	Habitual
Uso de guantes de seguridad	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.72. Prevención de riesgos.

Soportes

- La colocación de los soportes se realizará mediante la ayuda de camión-grúa.
- Los procesos de soldadura los realizará personal cualificado.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Poco posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Contactos térmicos	Posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Iluminación inadecuada	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Exposición a radiaciones	Casi seguro	importante
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Poco posible	Intolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.73. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Realizar el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazados y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente
Usar equipo de protección para soldadura completo	Puntual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Evitar los contactos en zonas próximas a las soldaduras	Habitual

Acopiar correctamente los perfiles metálicos para evitar derrumbes o caídas de estos	Permanente
Uso de guantes de seguridad	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
usar casco de protección	Permanente
Usar cinturón de seguridad en trabajos en altura	Permanente

Tabla 9.74. Prevención de riesgos.

Vigas y correas

- La colocación de las vigas se realizará mediante la ayuda de un camión-grúa y mediante atornillado a las cartelas de los pilares. los procesos de soldadura los realizará personal cualificado.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Poco posible	Intolerable
Caída de objetos en manipulación	Posible	Intolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Contactos térmicos	Posible	Tolerable
Exposición a radiaciones	Casi seguro	Importante
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.75. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente

Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Realizar el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazados y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente
Usar equipo de protección para soldadura completo	Puntual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Evitar los contactos en zonas próximas a las soldaduras	Habitual
Acopiar correctamente los perfiles metálicos para evitar derrumbes o caídas de estos	Permanente
Colocar redes de seguridad horizontales	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Colocar líneas de vida con poco recorrido. Estas serán siempre de acero	Permanente
Usar cinturón de seguridad en trabajos en altura	Permanente

Tabla 9.76. Prevención de riesgos.

Pórticos

- La colocación de los pórticos se realizará mediante la ayuda de camión-grúa. Los procesos de soldadura los realizará personal cualificado y las vigas mediante atornillado a las cartelas de los pilares, al igual que estos últimos a los espárragos de cimentación.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos móviles	Posible	Importante
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Poco posible	Intolerable
Caída de objetos en manipulación	Posible	Intolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable

Contactos térmicos	Posible	Tolerable
Exposición a radiaciones	Casi seguro	Importante
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.77. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Realizar el transporte de los elementos mediante eslingas de acero enlazados y provistas de ganchos con pestillos de seguridad	Permanente
Usar equipo de protección para soldadura completo	Puntual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Evitar los contactos en zonas próximas a las soldaduras	Habitual
Acopiar correctamente los perfiles metálicos para evitar derrumbes o caídas de estos	Permanente
Colocar redes de seguridad horizontales	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Colocar líneas de vida con poco recorrido. Estas serán siempre de acero	Permanente
Usar cinturón de seguridad en trabajos en altura	Permanente

Tabla 9.78. Prevención de riesgos.

TEJADOS

Tejados de placas de chapa galvanizada

- Las placas se atornillarán sobre las correas de acero laminado, los encuentros y puntos singulares se resolverán con los elementos adecuados y los canalones serán del mismo material e irán selladas sus juntas.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de objetos desprendidos	Poco posible	Importante
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable

Caída de objetos en manipulación	Posible	Tolerable
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Posible	Importante
Proyección de fragmentos o partículas	Poco posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable

Tabla 9.79. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Guardar distancias de seguridad con líneas eléctricas aéreas	Permanente
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Usar cinturón de seguridad	Permanente
Colocar plataformas de seguridad de borde de cubierta	Permanente
Colocar pasarelas de 0,6 m para transitar sobre la cubierta	Permanente
Uso de guantes de seguridad	Habitual

Tabla 9.80. Prevención de riesgos.

PAVIMENTOS EXTERIORES

Hormigón

- Se compactará el terreno mediante medios mecánicos, se colocará un mallazo de acero corrugado para evitar retracciones superficiales y se verterá el hormigón mediante vertido directo desde el camión-hormigonera.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable

Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Casi seguro	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Posible	Importante
Contactos con sustancias nocivas o tóxicas	Posible	Intolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Poco posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable

Tabla 9.81. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Botas de goma para hormigonado	Habitual
Usar gafas de protección para protegerse de salpicaduras	Habitual
Tener cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Señalizar las zonas recién hormigonadas para evitar accidentes	Permanente
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón	Habitual
En el manejo de polvos de corindón, cuarzo o colorantes, usar guantes y mascarilla adecuados al nivel de toxicidad del producto	Puntual
Se alternarán los trabajos de impresión del hormigón con los moldes para evitar posturas forzadas continuas	Habitual

Tabla 9.82. Prevención de riesgos.

INSTALACIONES DE ALCANTARILLADO

Conductos de PVC

- Realizar la zanja de 30 cm más ancha que el diámetro de la tubería a colocar. Verter sobre el fondo de la excavación un lecho de 15-20 cm de arena de mina compactada. Rellenar la zanja con arena retacando en primer lugar los laterales del tubo para evitar su aplastamiento.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Poco posible	Tolerable
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Posible	Importante
Caída de objetos desprendidos	Posible	Intolerable
Atrapamiento o aplastamiento por o entre objetos	Posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Choques y golpes contra objetos móviles	Poco posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Posible	Importante
Atrapamiento o aplastamiento por vuelco de maquinaria o vehículos	Poco posible	Intolerable
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Poco posible	Importante
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Posible	Importante
Exposición a sustancias nocivas o tóxicas	Posible	Intolerable
Atropellos o golpes con vehículos	Poco posible	Tolerable
Exposición al ruido	Posible	Intolerable
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante
Iluminación inadecuada	Posible	Importante
Trabajos en intemperie	Poco posible	Tolerable
Carencia de oxígeno	Posible	Intolerable

Tabla 9.83. Valoración riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Prohibir la circulación bajo cargas suspendidas	Habitual
Entibar la zanja cuando presente riesgo de desplome, o cuando la profundidad lo requiera	Permanente
Usar casco y botas de seguridad	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Tener cuidado en el empleo de compactadores mecánicos para evitar atrapamientos o golpes	Puntual
Vallar toda la zanja excavada impidiendo la caída	Permanente
Para cruzar la zanja excavada se dispondrá de pasarelas adecuadas, con barandillas de seguridad	Permanente
Disponer de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos	Permanente
En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, se efectuará la excavación de la zanja con cuidado	Puntual
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Colocar escaleras en condiciones de seguridad para acceder al fondo de las zanjas	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente
No acopiar materiales de ninguna clase en el borde de la excavación	Habitual

Tabla 9.84. Prevención de riesgos.

Sumidero

- Realizar una somera de hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm². Colocar una rejilla enrasada con el pavimento. Cerco formado por perfiles L50.5 mm provisto de patilla de anclaje en cada uno de los ángulos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar gafas de protección para para protegerse de salpicaduras	Habitual

Señalizar los pozos excavados	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Disponer la herramienta ordenada y no por el suelo	Habitual
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente

Tabla 9.85. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar gafas de protección para para protegerse de salpicaduras	Habitual
Señalizar los pozos excavados	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Disponer la herramienta ordenada y no por el suelo	Habitual
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente

Tabla 9.86. Prevención de riesgos.

Pozo de registro

- Realizar una solera con hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable

Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Poco posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Importante
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Poco posible	Importante
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Poco posible	Importante
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Posible	Importante
Contacto con sustancias tóxicas o corrosivas	Posible	Importante
Exposición al ruido	Posible	Intolerable
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante
Iluminación inadecuada	Posible	Importante
Trabajos en intemperie	Poco posible	Tolerable
Carencia de oxígeno	Posible	Intolerable

Tabla 9.87. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar gafas de protección para para protegerse de salpicaduras	Habitual
Señalizar los pozos excavados	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Disponer la herramienta ordenada y no por el suelo	Habitual
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente

Disponer de palas de emergencia en prevención de posibles desprendimientos	Permanente
En zonas con riesgo de afectar a otros servicios, se efectuará la excavación de la zanja con cuidado	Puntual
No depositar materiales en el borde del pozo	Permanente

Tabla 9.88. Prevención de riesgos.

INSTALACIONES DE SANEAMIENTO

Bajantes de PVC

- El tubo y piezas especiales serán de PVC. Las uniones serán selladas con colas sintéticas impermeables de gran adherencia, dejando una holgura en el interior de la copa de 5 mm.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Poco posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Importante
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Poco posible	Importante
Caída de objetos en manipulación	Poco posible	Importante
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Posible	Importante
Contacto con sustancias tóxicas o nocivas	Posible	Importante
Exposición al ruido	Posible	Intolerable
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante
Iluminación inadecuada	Posible	Importante
Trabajos en intemperie	Poco posible	Tolerable

Tabla 9.89. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
-------------------------------	--------------

Equipo de protección individual	Permanente
Usar gafas de protección para para protegerse de salpicaduras	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero	Habitual
Disponer la herramienta ordenada y no por el suelo	Habitual
Verificar el estado de los cables de la taladradora, así como su aislamiento	Puntual
No permitir el trabajo en tajos inferiores	Permanente
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.90. Prevención de riesgos.

Arqueta

- La solera y formación de pendientes se realizará mediante hormigón en masa de resistencia característica 100 kg/cm².

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Importante
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Poco posible	Importante
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Importante
Sobreesfuerzos, posturas inadecuadas o movimientos repetitivos	Poco posible	Importante
Exposición a temperaturas ambientales extremas	Posible	Importante

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Poco posible	Importante
Exposición al ruido	Posible	Intolerable
Exposición a vibraciones	Poco posible	Importante
Iluminación inadecuada	Posible	Importante
Trabajos en intemperie	Poco posible	Tolerable
Carencia de oxígeno	Posible	Intolerable

Tabla 9.91. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar gafas de protección para para protegerse de salpicaduras	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de hormigón y mortero	Habitual
Disponer la herramienta ordenada y no por el suelo	Habitual
No depositar materiales en el borde del pozo	Permanente
Realizar los trabajos de tal manera que no se esté en la misma postura durante mucho tiempo	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Suspender los trabajos si llueve	Puntual
Se colocará iluminación artificial adecuada en caso de carecer de luz natural	Permanente
Con temperaturas ambientales extremas se suspenderán los trabajos	Permanente
Señalizar los pozos excavados	Habitual

Tabla 9.92. Prevención de riesgos.

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Acometida general y montaje de la caja general de protección

- La ampliación se alimentará desde el cuadro eléctrico existente con los mecanismos de protección adicionales necesarios. La acometida independiente se realizará únicamente en caso de exigencia de la compañía suministradora.
- La acometida será subterránea, mediante según detalles de la compañía distribuidora, con testigo cerámico y banda señalizadora.
- La caja general de protección se colocará con tapa. De material aislante y autoextinguible de clase A.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento	Poco posible	Importante
Caída de materiales o elementos en manipulación	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Exposición al ruido	Posible	Importante
Exposición a vibraciones	Posible	Importante
Trabajos en intemperie	Posible	Tolerable
Pisadas sobre objetos	Posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.93. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar cinturón de seguridad para trabajos en altura	Permanente
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Acotar las zonas de trabajo para evitar accidentes	Permanente
Usar guantes de cuero para evitar cortes	Habitual
Usar protectores auditivos en el uso de compresores	Habitual
Cuidado y respeto de los servicios existentes en la ejecución de las zanjas	Habitual
Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas	Puntual

Verificar el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos	Puntual
Uso de elementos de seguridad en colocación de cableado en zanjas	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.94. Prevención de riesgos.

Colocación de picas de toma de tierra y cable desnudo de T.T

- El conductor desnudo de sección 16 mm². Se tenderá por el tubo conectando las masas metálicas con la barra de puesta a tierra. Las conexiones se efectuarán mediante terminales y con tornillos.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Caída de materiales o elementos en manipulación	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.95. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar guantes de cuero para evitar cortes	Habitual
Precaución en la operación de clavado de picas para evitar perforar o alcanzar algún servicio existente	Puntual

Verificar el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos	Puntual
El cable de toma de tierra se colocará desde la bobina de madera para evitar accidentes con sus extremos	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.96. Prevención de riesgos.

PINTURAS INTERIORES

Pintura plástica lisa

- Previo a la aplicación de la pintura se realizará un lijado de la superficie, efectuando un plastecido de las faltas. Se aplicará una mano de pintura diluida como fondo y dos manos de acabado mediante rodillo.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Caída de materiales o elementos en manipulación	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contacto con sustancias tóxicas o nocivas	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable
Trabajos en intemperie	Posible	Tolerable

Tabla 9.97. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Usar cinturón de seguridad para trabajos en altura	Permanente

Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Acotar las zonas de trabajo para evitar accidentes	Permanente
Usar guantes de cuero para evitar cortes	Habitual
Usar batidora eléctrica para el mezclado de pinturas	Puntual
Verificar el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos	Puntual
Procurar evitar el contacto de cualquier tipo de pintura con la piel	Habitual
Usar mascarillas específicas para evitar el inhalar los vapores procedentes de la pintura	Permanente
Se suspenderán los trabajos en condiciones atmosféricas adversas	Puntual
No se almacenará ni acopiará productos en la plataforma de trabajo	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.98. Prevención de riesgos.

CARPINTERÍAS

Colocación de premarcos

- Los premarcos y marcos serán de las dimensiones adecuadas al hueco y tabiques que recibe. No se quitarán las piezas auxiliares hasta que no se falque para evitar su descuadre.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de materiales o elementos en manipulación	Posible	Intolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contacto con sustancias tóxicas o nocivas	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable

Tabla 9.99. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Acotar las zonas de trabajo para evitar accidentes	Permanente
Usar guantes de cuero para evitar cortes	Habitual
Usar guantes de neopreno en el empleo de morteros de cemento	Habitual
En el uso de colas se empleará mascarillas para evitar respirar vapores	Permanente
Verificar el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos	Puntual
Los marcos se acopiarán verticalmente para evitar caídas de los mismos	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente

Tabla 9.100. Prevención de riesgos.

Colocación de hojas de puertas y ventanas

- Se colocarán las hojas una vez preparados todos los herrajes que se precisen, tanto en la propia hoja como en el marco. Realizar los ajustes necesarios para que su funcionamiento sea correcto.

Riesgo detectado	Posibilidad de que ocurra	Valoración del riesgo
Caída de personas al mismo nivel	Posible	Tolerable
Caída de personas a distinto nivel	Posible	Intolerable
Caída de materiales o elementos en manipulación	Posible	Intolerable
Choques y golpes contra objetos inmóviles	Poco posible	Tolerable
Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas	Poco posible	Importante
Contacto con sustancias tóxicas o nocivas	Posible	Importante
Contactos eléctricos	Poco posible	Intolerable
Pisadas sobre objetos	Poco posible	Tolerable
Proyección de fragmentos o partículas	Posible	Tolerable
Golpes y cortes por objetos o herramienta	Posible	Importante

Tabla 9.101. Valoración de riesgos.

Método de prevención adoptado	Forma de uso
Equipo de protección individual	Permanente
Acotar las zonas de trabajo para evitar accidentes	Permanente
Usar guantes de cuero para evitar cortes	Habitual
Usar cinturón de seguridad para trabajos en altura	Permanente
Usar andamiaje en condiciones de seguridad	Permanente
Verificar el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos	Puntual
Proteger adecuadamente el hueco de ventanas o balconeras a exterior para evitar caídas	permanente
Prohibir el uso de cepillos eléctricos invertidos y bloqueo su interruptor	Permanente
Precaución en el uso de cepillos eléctricos	Habitual
Limpieza y orden en la obra	Permanente
Usar gafas de seguridad para evitar proyecciones a los ojos	Habitual

Tabla 9.102. Prevención de riesgos.

9.4.5. PROTECCIONES INDIVIDUALES Y COLECTIVAS

Con objeto de solventar los riesgos descritos, se utilizarán los siguientes medios de protección individuales y colectivos.

PROTECCIONES INDIVIDUALES

- * Cascos homologados.
- * Cinturón de seguridad.
- * Gafas antipartículas.
- * Pantalla de soldadura eléctrica.
- * Guantes de goma.
- * Guantes de cuero.
- * Guantes de soldador.
- * Botas de puntera de acero.
- * Botas de agua.
- * Protectores auditivos.

- * Mascarilla con filtro.
- * Mono de trabajo.
- * Impermeable.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- * Señales varias en la obra indicadoras de peligro y de prohibido el paso.
- * Redes de seguridad.
- * Medios auxiliares para la utilización de la maquinaria.
- * Panel con teléfonos y direcciones útiles en caso de accidente.
- * Botiquín para primeros auxilios.
- * Extintores.
- * Instalación eléctrica provisional de obra convenientemente legalizada.
- * Carretillas elevadoras.
- * Líneas de vida.
- * Barandillas de cubierta.
- * Vallado de obra.
- * Casetas de vestuarios, oficina y aseos.

9.4.6. MEDIOS AUXILIARES

ANDAMIO METÁLICO TUBULAR EUROPEO

Se considerará para decidir sobre la utilización de este medio auxiliar, que el andamio metálico tubular esta comercializado con todos los sistemas de seguridad que lo hacen seguro.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos durante el montaje.
- Caída de objetos.
- Golpes por objeto.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- No se iniciará un nuevo nivel sin antes haber concluido el nivel de partida con todos los elementos de estabilidad.
- La seguridad alcanzada en el nivel de partida ya consolidada será tal, que ofrecerá garantías necesarias como para poder amarrar a él el fiador del cinturón de seguridad.
- Las barras, módulos tubulares y tabloneros, se izarán mediante sogas de cáñamo de manila atadas con nudos de marinero o mediante eslingas normalizadas.

- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura.
- Todos los componentes de los andamios deberán mantenerse en buen estado de conservación desechándose aquellos que presenten defectos, golpes o acusada oxidación.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase C.

ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidas, no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición anterior, aseguran perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en el con las debidas condiciones de seguridad.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Los andamios siempre se arriostrarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente anclados a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas materiales o herramientas, así como arrojar escombros directamente desde los andamios o fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.

- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

ANDAMIOS EN GENERAL

Las dimensiones de las diversas piezas y elementos auxiliares serán las suficientes para que las cargas de trabajo a las que, por su función y destino vayan a estar sometidas, no sobrepasen las establecidas para cada clase de material.

Los elementos y sistemas de unión de las diferentes piezas constitutivas del andamio, además de cumplir con la condición anterior, aseguran perfectamente su función de enlace con las debidas condiciones de fijeza y permanencia.

El andamio se organizará y armará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en el con las debidas condiciones de seguridad.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome del andamio.
- Desplome o caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Los andamios siempre se arriostarán para evitar los movimientos indeseables que pueden hacer perder el equilibrio a los trabajadores.
- Antes de subirse a una plataforma andamiada deberá revisarse toda su estructura para evitar situaciones inestables.
- Las plataformas de trabajo tendrán un mínimo de 60 cm de anchura y estarán firmemente anclados a los apoyos de tal forma que se eviten los movimientos por deslizamiento o vuelco.
- Se prohibirá abandonar en las plataformas materiales o herramientas, así como arrojar escombros directamente desde los andamios o fabricar morteros (o similares) directamente sobre las plataformas de los andamios.
- Los andamios se inspeccionarán diariamente por el capataz, encargado o servicio de prevención.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clases A y C.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

ANDAMIOS SOBRE RUEDAS

Descripción de la unidad de obra

Medio auxiliar conformado como un andamio metálico tubular instalado sobre ruedas en vez de sobre husillos de nivelación y apoyo. Este elemento se utilizará en trabajos que requieran el desplazamiento del andamio.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Los derivados de desplazamientos incontrolados del andamio.
- Atrapamientos y aplastamientos durante el montaje.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las plataformas de trabajo se consolidarán inmediatamente tras su formación mediante las abrazaderas de sujeción contra basculamientos.
- Las plataformas de trabajo sobre torretas con ruedas, tendrán la anchura máxima (no inferior a 60 cm), que permita la estructura del andamio, con el fin de hacerlas más seguras y operativas.
- Cumplirán siempre con la siguiente expresión con el fin de cumplir un coeficiente de estabilidad y, por consiguiente, de seguridad h/l mayor o igual a 3, donde "h" representa a la altura de la plataforma y "l" la anchura menos de la plataforma en planta.
- La torreta sobre ruedas será arriostrada mediante barras a puntos fuertes de seguridad en prevención de movimientos indeseables durante los trabajos, que puedan hacer caer a los trabajadores.
- Se prohibirá hacer pastas directamente sobre las plataformas de trabajo, trabajar o permanecer a menos de 4 m de las plataformas de los andamios sobre ruedas, arrojar directamente escombros desde las plataformas de los andamios sobre ruedas y/o transportar personas o materiales sobre las torretas.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad.
- Ropa de trabajo.

ESCALERAS DE MANO

Descripción de la unidad de obra

Este medio auxiliar suele estar presente en todas las obras sea cual sea su identidad. Suele ser objeto de prefación rudimentaria, en especial al comienzo de la obra o durante la fase de estructura. Estas prácticas son contrarias a la seguridad. Debe impedir las la obra.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Deslizamiento por incorrecto apoyo.
- Vuelco lateral por apoyo irregular.
- Rotura por defectos ocultos.
- Los derivados de los usos inadecuados o de los montajes peligrosos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Si la escalera es de madera, tendrá los largueros de una sola pieza, sin defectos ni nudos que puedan mermar su seguridad.
- Para el caso de escaleras metálicas, los largueros serán también de una sola pieza, sin deformaciones o abolladuras. Estarán pintadas con pintura antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. No estarán suplementadas con uniones soldadas.
- Las escaleras de tijera son de aplicación las condiciones enunciadas en los apartados anteriores, para las calidades de madera o metal. Estarán dotas en su articulación superior, de topes de seguridad de apertura. Se utilizarán siempre abriendo ambos largueros al máximo para no mermar su seguridad. Siempre sobre pavimentos horizontales.
- Para el uso de escaleras de mano, independientemente de los materiales que las constituyen, se prohibirá la utilización en esta obra para salvar alturas superiores a 5 m. estarán dotadas en su extremo inferior de zapatas antideslizantes de seguridad, y firmemente amarradas en su extremo superior al objeto o estructura al que dan acceso.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.
- Calzado antideslizante.
- Cinturón de seguridad clase A o C.

PLATAFORMAS ELEVADORAS Y DE TIJERA

Descripción de la unidad de obra

El uso de este tipo de plataformas proporciona una solución práctica y segura para trabajos de reparaciones, mantenimiento, pintura, inspección, soldadura, etc. situando y proporcionando al operario en el punto de trabajo de forma que se realice del modo más seguro.

Riesgos más frecuentes

- Caídas a distinto nivel.
- Caídas al mismo nivel.
- Desplome o caída de objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- A ser posible se emplearán plataformas equipadas con sistema de seguridad que impida el desplazamiento de la base con la plataforma elevada.
- Mantener alejada la máquina de terrenos con riesgo de hundimiento o desplome.
- Antes de iniciar los trabajos, se deberá comprobar la estabilidad del apoyo de la máquina.
- No utilizar por personal no autorizado.
- Si dispone de estabilizadores, no utilizar la plataforma sin antes extender los mismos.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Botas de seguridad.

- Ropa de trabajo.
- Trajes para ambientes lluviosos.

PUNTALES

Descripción de la unidad de obra

Este elemento auxiliar será manejado bien por el carpintero encofrador o por el peón. El conocimiento del uso correcto está en proporción directa con el nivel de la seguridad.

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura de las personas durante la instalación de puntales.
- Caída desde altura de los puntales por incorrecta instalación o durante las maniobras de transporte elevado.
- Golpes en diversas partes del cuerpo durante la manipulación.
- Atrapamiento de dedos.
- Caída de elementos conformadores del puntal sobre los pies.
- Vuelco de la carga durante operaciones de carga y descarga.
- Rotura del puntal por fatiga del material o mal estado.
- Deslizamiento del puntal por falta de acuíñamiento o de clavazón.
- Desplome de encofrados por causa de la disposición de puntales.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Se acopiarán ordenadamente por capas horizontales de un único puntal en altura y fondo el que desee.
- Se prohibirá expresamente en esta obra tras el desencofrado el amontonamiento irregular de los puntales, la carga a hombro de más de dos puntales por un solo hombre en prevención de sobreesfuerzos y el empalme o suplementación con tacos.
- Se clavarán al durmiente y a la sopanda, para conseguir una mayor estabilidad.
- El reparto de la carga sobre las superficies apuntaladas se realizará uniformemente repartido.
- Si el puntal es de madera, serán de una sola pieza, en madera sana, preferiblemente sin nudos y seca. Tendrán la longitud exacta para el apeo en el que se les instale.
- Si es de metal, tendrán la longitud adecuada para la misión a realizar, estarán en perfectas condiciones de mantenimiento. Carecerán de deformaciones en el fuste y estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Cinturón de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Las propias del trabajo específico en el que se empleen puntales.

9.4.7. MAQUINARIA DE OBRA

A continuación, se expondrá la maquinaria necesaria, así como los sistemas mecánicos y eléctricos a utilizar en la obra. Se describirán los riesgos más frecuentes y las medidas de seguridad a tener en cuenta para intentar reducir al mínimo dichos riesgos.

MAQUINARIA COMPACTADORA DE TIERRAS

Compactadora

Descripción de la unidad de obra

Máquina de movimiento autónomo dotada de rodillos de acero y de un motor que origina vibraciones en los rodillos para acentuar su función. Es utilizada para la compactación preferentemente de terrenos coherentes, secos y húmedos, para tierras pulverulentas y materiales disgregados. En ocasiones se utilizan para revestimientos bituminosos y asfaltos.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco.
- Atrapamiento.
- Los derivados de operaciones de mantenimiento (quemaduras, cortes, etc.).
- Vibraciones.
- Ruido.
- Polvo ambiental.
- Caídas al subir o bajar de la máquina.
- Estarán dotadas de faros de marcha y hacia delante y de retroceso, retrovisores en ambos lados, pórtico de seguridad antivuelco y antiimpactos y un extintor.
- Serán inspeccionadas diariamente controlando el buen funcionamiento del motor, sistemas hidráulicos, frenos, dirección, luces, bocina retroceso, transmisiones, cadenas y neumáticos.
- Se prohibirá trabajar o permanecer dentro del radio de acción de la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos por atropello.
- Se prohibirá en esta obra, el transporte de personas sobre la compactadora de ruedas, para evitar los riesgos de caídas o de atropellos.
- Se prohibirán las labores de mantenimiento o reparación de maquinaria con el motor en marcha, en prevención de riesgos innecesarios.
- Se señalizarán los caminos de circulación interna mediante cuerda de banderolas y señales normalizadas de tráfico.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible, las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 m del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de persona a distancias inferiores a los 5 m del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

Protecciones personales

- Guantes de cuero.
- Ropa de trabajo.
- Trajes para tiempo lluvioso.
- Botas de goma o de PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Camión-grúa

Descripción de la unidad de obra

Grúa sobre camión en el cual antes de iniciar las maniobras de varga, se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible, las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 m del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de persona a distancias inferiores a los 5 m del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

Protecciones personales

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

Grúa autopropulsada

Descripción de la unidad de obra

Las grúas autopropulsadas se utilizarán para operaciones de elevación de cargas, colocación y puesta en obra de materiales y equipos.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.
- Atrapamientos.
- Caídas al subir o bajar.
- Atropello de personas.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la caída de paramentos.
- Desplome de la estructura en montaje.
- Quemaduras al hacer el mantenimiento.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Antes de iniciar las maniobras de carga se instalarán cuñas de inmovilización en las ruedas y se fijarán los gatos estabilizadores.
- Las maniobras en la grúa serán dirigidas por un especialista.
- Los ganchos de la grúa tendrán cerradura de seguridad.
- Se prohibirá sobrepasar la carga máxima admisible.
- El gruista tendrá en todo momento la carga suspendida a la vista. Si eso no es posible, las maniobras serán dirigidas por un especialista.
- Las rampas de circulación no superarán en ningún caso una inclinación superior al 20 por 100.
- Se prohibirá estacionar el camión a menos de 2 m del borde superior de los taludes.
- Se prohibirá arrastrar cargas con el camión.
- Se prohibirá la permanencia de persona a distancias inferiores a los 5 m del camión.
- Se prohibirá la permanencia de operarios bajo las cargas en suspensión.
- El conductor tendrá el certificado de capacitación correspondiente.
- Se extremarán las precauciones durante las maniobras de suspensión de objetos estructurales para su colocación en obra, ya que habrá operarios trabajando en el lugar, y un pequeño movimiento inesperado puede provocar graves accidentes.
- No se trabajará en ningún caso con vientos superiores a los 50 km/h.

Protecciones personales

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Zapatos adecuados para la conducción.

MAQUINARIA DE MANIPULACIÓN DEL HORMIGÓN

Bomba autopropulsada

Descripción de la unidad de obra

Las bombas se han ideado para eliminar los trabajos costosos de transporte y vertido desde la hormigonera o cuba de transporte hasta el elemento a ejecutar.

Según este procedimiento del bombeo, llega rápidamente al elemento constructivo cuando no es posible hacerlo por los medios tradicionales.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco por proximidad a taludes.
- Vuelco por fallo mecánico, por ejemplo, de los gatos neumáticos.
- Caída por planos inclinados.
- Proyección de objetos por reventarse la cañería, o al quedar momentáneamente encallado.
- Golpes por objetos vibratorios.
- Atrapamientos en trabajos de mantenimiento.
- Contactos con la corriente eléctrica.
- Rotura de la manguera.
- Caída de personas desde la máquina.
- Atrapamiento de personas entre la tolva y la hormigonera.
- Sobreesfuerzos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- El personal encargado en manipular el equipo de bombeo será especialista y con experiencia.
- Los dispositivos de seguridad del equipo de bombeo estarán siempre en perfectas condiciones de funcionamiento.
- La bomba de hormigonado nada más se podrá usar para el bombeo de hormigón según el cono de Abrams recomendado por el fabricante en función de la distancia de transporte.
- La zona de bombeo quedara totalmente aislada de los peatones.

Protecciones personales

- Buzo de trabajo.
- Casco de polietileno homologado.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad impermeables.
- Delantal impermeable.
- Guantes impermeabilizados.
- Zapatos adecuados para la conducción.

Camión-hormigonera

Descripción de la unidad de obra

El camión-hormigonera está formado por una cuba o bombo giratorio soportado por el bastidor de un camión adecuado para este fin. Esta cuba o bombo giratorio, tiene forma cilíndrica o biónica estando montada sobre la parte posterior y en ella se efectúa la mezcla de los componentes. Son camiones muy adecuados para el suministro de hormigón a obra, cuando la confección o mezcla se realiza en una planta central.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco del camión.

- Atropello de personas.
- Caídas, por ejemplo, en el interior de una zanja o desde el camión.
- Golpes y atrapamientos al utilizar las canaletas.
- Caída de objetos encima del conductor o los operarios durante las operaciones de vaciado y limpieza.
- Golpes con el cubilote de hormigón.
- Sobreesfuerzos.
- Los derivados de los trabajos con hormigón.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las rampas de acceso no superarán en ningún caso una pendiente superior al 20 por 100.
- El depósito y canaletas se limpiarán en un lugar al aire libre y lejos de las obras principales.
- El camión se situará en el lugar de vaciado dirigido por el encargado de obra o persona en quien delegue.
- Los camiones de hormigón no se podrán acercar a menos de 2 m del borde superior de los taludes.

Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado para trabajos en el exterior del camión.
- Botas impermeables.
- Guantes impermeabilizados.
- Zapatos adecuados para la conducción.

MAQUINARIA DE MOVIMIENTO DE TIERRAS

Retroexcavadora

Descripción de la unidad de obra

La cuchara de dientes intercambiables y con cuchillas laterales, está montada en la extremidad del brazo, articulado en cabeza de pluma; esta a su vez, está articulada sobre la plataforma. Este equipo permite una ejecución precisa, rápida y la dirección del trabajo está constantemente controlada.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos por falta de visibilidad, velocidad inadecuada u otras causas.
- Desplazamientos inesperados de la máquina por terreno excesivamente inclinado o por presencia de barro.
- Máquina en funcionamiento fuera de control por abandono de la cabina sin desconectar la máquina o por estar mal frenada.
- Vuelco de la máquina por inclinación excesiva del terreno.
- Caída por pendientes.
- Choque con otros vehículos.
- Contacto con líneas eléctricas aéreas o enterradas.
- Interferencias con infraestructuras urbanas, alcantarillado, agua, gas, teléfono o electricidad.
- Incendio.
- Quemaduras, por ejemplo, en trabajos de mantenimiento.
- Atrapamientos.
- Proyección de objetos.
- Caída de personas desde la máquina.

- Golpes.
- Ruidos propios y ambientales.
- Vibraciones.
- Los derivados de trabajos en ambientes polvorientos.
- Los derivados de los trabajos en condiciones meteorológicas extremas.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- No se admitirán en la obra máquinas que no vengan con la protección de la cabina antivuelco o pórtico de seguridad.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la máquina con el motor en marcha.
- Se prohibirá que los conductores abandonen la pala con la cuchara izada y sin apoyar en el suelo.
- Se prohibirá transportar personas en el interior de la cuchara.
- Las máquinas a utilizar en la obra, estarán dotadas de un extintor, timbrado, luces, bocina de retroceso y con las revisiones al día.
- Se acotará una distancia igual a la del alcance máximo del brazo excavador, el entorno de la máquina.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Gafas antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma o PVC.
- Cinturón elástico antivibratorio.
- Calzado antideslizante.
- Botas impermeables.

MAQUINARIA DE TRANSPORTE DE TIERRAS

Camión transporte

Descripción de la unidad de obra

El vehículo automóvil comprende una cubeta que bascula hacia atrás o lateralmente. La capacidad de la cubeta puede variar en función de la potencia del motor. La pista que una los puntos de carga y descarga debe ser lo suficientemente ancha para permitir la circulación incluso el cruce de ellos.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos de personas.
- Choques contra otros vehículos.
- Vuelcos por fallo de taludes.
- Vuelcos por desplazamiento de carga.
- Atrapamientos, por ejemplo, al bajar la caja.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Todos los camiones que realicen labores de transporte en esta obra estarán en perfectas condiciones de mantenimiento y conservación.

- Antes de iniciar las labores de carga y descarga estará el freno de mano puesto y las ruedas inmovilizadas con cuñas.
- Si hace falta, maniobras de carga y descarga serán dirigidas por el encargado de seguridad.
- La carga se tapaná con una lona para evitar desprendimientos y se repartirán uniformemente por la caja.

Protecciones personales

- Buzo de trabajo
- Casco de polietileno homologado.
- Botas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Zapatos adecuados para la conducción.
- Cinturón de seguridad.

PEQUEÑA MAQUINARIA

Amoladoras

Maquinas portátiles, utilizadas para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas.

Riesgos más frecuentes

- Proyecciones de objetos.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos.
- Contactos eléctricos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- El personal encargado del manejo de la amoladora deberá ser experto en su uso.
- La amoladora deberá estar en buen estado para su funcionamiento.
- Una vez al año se revisará.
- Cuando no se utilice se guardará descargada en su alojamiento correspondiente.

Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla para trabajos con polvo.

Cortadora material cerámico

Se utilizará este cortador manual para materiales como el gres y la cerámica. Consta de una plataforma en la que se apoyan dos guías deslizantes sobre las que va montado el carro de la herramienta cortante. Estas guías son aceradas e inoxidables y requieren un constante engrase y mantenimiento para facilitar el deslizamiento del carro. Algunas, van provistas de un separador que consta de un pistón descendente y una leva ascendente.

Riesgos más frecuentes

- Electrocutación.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Cortes y amputaciones.
- Proyección de partículas.
- Emanación de polvo.
- Rotura del disco.
- Proyección de agua.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Normas de uso para quien maneje la máquina.
- Elementos móviles con protecciones.
- Se cortará solo los materiales para los que está concebida.
- Se hará una conexión a tierra de la máquina.
- Situación de la máquina de tal modo que la proyección de partículas y la evacuación de polvo sea lo menos perjudicial para el resto de los compañeros.

Protecciones personales

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Guantes de goma.
- Traje de agua.
- Botas de goma.
- Empujadores.
- Gafas antipartículas.
- Mascarilla antipolvo.

Grupos electrógenos

Tienen como misión básica sustituir suministro de electricidad que procede de la red general cuando lo aconsejan o exigen las necesidades de la obra. En ocasiones el empleo de generadores es imprescindible por la ausencia de red eléctrica en las proximidades y en otros casos debido a que la demanda total de kW de la obra es superior a la que puede ofrecer la red general. En otros casos, la proximidad de la red general no es condición suficiente para conectar con ella, ya que los gastos de enganche a dicha red y el tendido de línea, así como el coste por kW, puede aconsejar la utilización de sistemas propios de producción de energía eléctrica.

Riesgos más frecuentes

- Electrocutación.
- Incendio por cortocircuito.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- En el momento de contratación del grupo electrógeno, se pedirá información de los sistemas de protección que está dotado para contactos eléctricos indirectos.
- Si el grupo no lleva incorporado ningún elemento de protección, se conectará a un cuadro auxiliar de obra, dotado con un diferencial para el circuito de fuerza y otro para el circuito de alumbrado, poniendo a tierra, tanto al neutro del grupo como al cuadro.
- Tanto la puesta en obra del grupo, como sus conexiones a cuadros principales o auxiliares, deberá efectuarse con personal especializado.

Protecciones personales

- Protector acústico o tapones.
- Guantes aislantes para baja tensión.
- Botas protectoras de riesgos eléctricos.
- Casco de seguridad.

Herramientas manuales

Son herramientas cuyo funcionamiento se debe solamente al esfuerzo del operario que las utiliza.

Riesgos más frecuentes

- Golpes en manos y pies.
- Cortes en las manos.
- Proyección de partículas.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Antes de su uso se revisarán, desechándose las que no se encuentren en buen estado de conservación.
- Se mantendrán limpias de aceites, grasas y otras sustancias deslizantes.
- Se colocarán en porta herramientas para evitar caídas, cortes o riesgos análogo.

Protecciones personales

- Cascos.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero o PVC.
- Ropa de trabajo.
- Gafas contra proyección de partículas.
- Cinturones de seguridad.

Hormigonera eléctrica

Al estar dotado de bastidor con chasis de traslación, es fácil moverla por toda la edificación. El bloqueo de inclinación del tambor, se acciona con un dedo y se pueden adoptar diferentes posiciones de trabajo según mezcla.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.
- Contactos con la energía eléctrica.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por elementos móviles.
- Polvo ambiental.
- Ruido ambiental.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Tendrán protegidos mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión de correas, corona y engranajes, para evitar riesgos de atrapamiento.
- Las carcasas y demás partes metálicas de las hormigoneras estarán conectadas a tierra.

- La botonera de mandos eléctricos de la hormigonera será de accionamiento estanco, en prevención del riesgo eléctrico.
- Las operaciones de mantenimiento estarán realizadas por personal especializado para tal fin.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antipolvo.
- Ropa de trabajo.
- Guantes de goma o PVC.
- Botas de seguridad de goma o de PVC.
- Trajes impermeables.
- Mascarilla con filtro mecánico recambiable.

Martillo neumático

Martillo de aire comprimido, trabaja con cinceles de todas las formas proporcionándole la energía desde un émbolo accionado por aire comprimido.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de fragmentos procedentes del material que se excava o tritura, o de la propia herramienta.
- Golpes con la herramienta a la persona que la manipula o a los compañeros.
- Impactos por la caída del martillo encima de los pies.
- Contusiones con la manguera de aire comprimido.
- Vibraciones.
- Ruido.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las mangueras de aire comprimido se situarán de forma que no dificulten el trabajo de los obreros ni el paso del personal.
- Las mangueras se pondrán alineadas y, si es posible, fijas a los testers del túnel, dejando libre la parte central. Si es inevitable el paso de camiones o de cualquier vehículo por encima de las mangueras, se protegerán con tubos de acero.
- No conviene realizar esfuerzos de palanca u otra operación parecida con el martillo en marcha.
- Se verificarán las uniones de las mangueras asegurándose que están en buenas condiciones.
- Conviene cerrar el paso del aire antes de desarmar un martillo.

Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla con filtro recambiable.
- Protectores auditivos.

Pistola grapadora

Se utiliza para la fijación de piezas de pequeño tamaño. Funciona con energía generada por una carga explosiva.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de objetos.
- Cortes.
- Pisadas sobre objetos.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- El personal encargado del manejo de la pistola automática hinca-clavos deberá ser experto en su uso.
- Se protegerá el tajo con medios de tipo colectivo si es posible, mejor que con medios de protección personal.
- Una vez al año se revisará.

Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado.
- Gafas de seguridad.
- Guantes de trabajo.
- Traje impermeable para ambientes lluviosos.
- Protectores auditivos.

Pulidoras

Máquinas portátiles utilizadas para cortar, pulir o abrillantar superficies rugosas.

Riesgos más frecuentes

- Electrocutación.
- Incendio por cortocircuito.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Se alimentará la corriente a baja tensión.
- Se controlarán los diversos elementos que la componen.
- Se dotará de doble aislamiento y de un interruptor de resorte, de forma que la maquinaria funcione estando presionado constantemente el interruptor.

Protecciones personales

- Casco de polietileno homologado.
- Gafas antipartículas.
- Guantes de cuero.
- Protectores acústico o tapones.
- Botas normalizadas.
- Cinturón de seguridad.
- Poleas de seguridad.
- Mascarillas.

Sierra circular

Es una máquina ligera y sencilla, compuesta de una mesa fija con una ranura en el tablero que permite el paso del disco de sierra, un motor y un eje porta herramienta. La transmisión puede ser por correa, en cuyo caso la altura del disco sobre el tablero es regulable.

La operación exclusiva es la de cortar o aserrar piezas de madera habitualmente empleadas en las obras de construcción, sobre todo para la formación de encofrados en la fase de estructura, como tableros, rollizos, tablonos, listones, etc.

Riesgos más frecuentes

- Cortes.
- Golpes por objeto.
- Atrapamientos
- Proyección de partículas.
- Emisión de polvo.
- Contacto con la energía eléctrica.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Estarán dotadas de elementos de protección tales como carcasa de cubrición del disco, cuchillo divisor del corte, empujador de la pieza a cortar y guía, carcasa de protección de las transmisiones por poleas, interruptor de estanco y toma de tierra.
- El mantenimiento de las mesas de sierra, será realizado por personal especializado para tal menester, en prevención de los riesgos por impericia.
- La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución.
- Comprobar que no está anulada la conexión a tierra antes de poner la máquina en servicio y comprobar que el interruptor eléctrico es estanco.
- Utilizar el empujador para manejar la madera.
- No retirar la protección del disco de corte.
- Comprobar el estado del disco, sustituir los que estén fisurados o carezcan de algún diente.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

Soldadura eléctrica

Las masas de cada aparato de soldadura estarán puestas a tierra, así como uno de los conductores del circuito de utilización para la soldadura. La superficie exterior de los porta-electrodos a mano, y en lo posible sus mandíbulas, estarán aislados; así como los bornes de conexión para los circuitos de alimentación de los aparatos manuales.

Riesgos más frecuentes

- Caída desde altura.
- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos entre objetos.

- Aplastamiento de manos por objetos pesados.
- Los derivados de las radiaciones del arco voltaico y de la inhalación de vapores metálicos.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.
- Proyección de partículas.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Los porta-electrodos tendrán el soporte de manutención en material aislante de electricidad.
- Se suspenderán los trabajos de soldadura a la intemperie bajo el régimen de lluvias, en prevención de riesgo eléctrico.
- Se prohibirá la utilización de porta-electrodos deteriorados.
- El personal encargado de soldar será especialista en estas tareas.
- No mirar directamente al arco voltaico ni picar el cordón de soldadura sin protección ocular, la intensidad luminosa puede crear lesiones graves en los ojos.
- No tocar las piezas recientemente soldadas.
- Soldar siempre en lugar bien ventilado, evitará intoxicaciones y asfixia.
- No anular la toma de tierra de la carcasa de su grupo de soldar porque salte el disyuntor diferencial.
- Escoger el electrodo adecuado para el cordón a ejecutar.

Protecciones personales

- Casco de polietileno para desplazamiento por la obra.
- Yelmo de soldador.
- Pantalla de soldadura de sustentación manual.
- Gafas de seguridad para protección de radiaciones por arco voltaico.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Ropa de trabajo.
- Manguitos de cuero.
- Polainas de cuero.
- Mandil de cuero.
- Cinturón de seguridad clase A y C.

Terrajas

Se trata de una maquina versátil y de gran utilidad en obra, con alto riesgo de accidente, que suele utilizar cualquiera que la necesite.

Riesgos más frecuentes

- Sobreesfuerzos.
- Cortes.
- Golpes por objeto.
- Proyección de partículas.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Falta de oficio o exceso de confianza en el usuario del utensilio.
- Las empuñaduras estarán bien ajustadas.
- Se mantendrá el utensilio en buen uso.

Protecciones personales

- Casco de polietileno.
- Gafas de seguridad antiproyecciones.
- Ropa de trabajo.
- Botas de seguridad.
- Guantes de cuero.

Vibradores

Pequeña maquinaria utilizada para aplicar al hormigón choques de frecuencia elevada. Pueden ser eléctricos o de motor de combustión.

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Caídas desde altura durante su manejo.
- Caídas a distinto nivel del vibrador.
- Salpicaduras de lechada en ojos y piel.
- Vibraciones.

Normas básicas de seguridad y protecciones colectivas

- Las operaciones de vibrado se realizarán siempre sobre posiciones estables.
- El cable de alimentación del vibrador deberá estar protegido.
- Los vibradores deberán estar protegidos eléctricamente mediante doble aislamiento.

Protecciones personales

- Ropa de trabajo.
- Casco de polietileno.
- Botas de goma.
- Guantes de seguridad.
- Gafas de protección contra salpicaduras.

7.4.8. INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Los operarios utilizarán los vestuarios e instalaciones propias de ELMET SLU.

PLANOS Y FICHAS

Fichas de seguridad

Plano de emplazamiento con indicación de:

- Redes de protección
- Andamios y escaleras
- Barandilla perimetral

Dadas las características de la obra, el vallado perimetral variará en las distintas fases de la obra y según las necesidades de producción industrial de Elmet SLU, por lo que seguirá las indicaciones de los encargados de seguridad y salud, y la constante supervisión.