



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



Proiektua • Proyecto

**SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU ERAIKINA/EDIFICIO DE
SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIKO UDALA/AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019/Febrero 2019

Egilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica

INDICE DE DOCUMENTACION DEL PROYECTO:

I. MEMORIA

1. Memoria descriptiva

Agentes
Información previa
Descripción del proyecto
Prestaciones del edificio

2. Memoria constructiva

Sustentación del edificio
Sistema estructural
Sistema envolvente
Sistema de compartimentación
Sistemas de acabados
Sistemas de acondicionamiento de instalaciones
Equipamiento

3. Cumplimiento del CTE

DB-SE Exigencias básicas de seguridad estructural
DB-SI Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio
DB-SUA Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad
DB-HS Exigencias básicas de salubridad
DB-HR Exigencias básicas de protección frente el ruido (CA-88)
DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía

4. Cumplimiento de otros reglamentos y disposiciones

Accesibilidad

Anejos a la memoria

Anejo 1 Cálculo de la estructura
Anejo 2 Instalaciones
Anejo 3 Control de calidad
 4.1 Plan de control de calidad
 4.2 Programa de control de calidad
Anejo 4 Estudio de Seguridad y Salud

II. PLANOS

III. ESTUDIO GESTION DE RESIDUOS

Memoria
Planos
Presupuestos

IV MEDICIONES Y PRESUPUESTO

V PLIEGO DE CONDICIONES

LKS

LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



I. MEMORIA

Proiektua • Proyecto

SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU ERAIKINA/EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIKO UDALA/AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019/Febrero 2019

Egilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



1. Memoria descriptiva

Proiektua • Proyecto

**SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU
ERAIKINA/EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE
SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIKO UDALA/AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019/Febrero 2019

Eqilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica

Índice

1.1	Agentes	4
1.1.1	Promotor	4
1.1.2	Arquitecto	4
1.1.3	Director de obra	4
1.1.4	Director de la ejecución de la obra	4
1.1.5	Otros técnicos intervinientes	4
1.1.6	Seguridad y Salud	4
1.1.7	Otros agentes:	4
1.2	Información previa	5
1.2.1	Antecedentes y condicionantes de partida	5
1.2.2	Emplazamiento	5
1.2.3	Entorno físico	5
1.2.4	Datos del edificio existente	7
1.3	Descripción del proyecto	9
1.3.1	Descripción general del edificio	9
1.3.2	Programa de necesidades y usos	9
1.3.3	Relación con el entorno	10
1.3.4	Valores medioambientales sostenibilidad y eficiencia energética	11
1.3.5	Cumplimiento del CTE	11
1.3.6	Cumplimiento de normativa urbanística	12
1.3.7	-	12
1.3.8	Superficies útiles y construidas	13
1.3.9	Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:	14
1.4	Prestaciones del edificio	18

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

1. Memoria descriptiva: Descriptiva y justificativa, que contenga la información siguiente:

1.2 Información previa*. Antecedentes y condicionantes de partida, datos del emplazamiento, entorno físico, normativa urbanística, otras normativas, en su caso. Datos del edificio en caso de rehabilitación, reforma o ampliación. Informes realizados.

1.3 Descripción del proyecto*. Descripción general del edificio, programa de necesidades, uso característico del edificio y otros usos previstos, relación con el entorno.

Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas, normas de disciplina urbanística, ordenanzas municipales, edificabilidad, funcionalidad, etc. Descripción de la geometría del edificio, volumen, superficies útiles y construidas, accesos y evacuación.

Descripción general de los parámetros que determinan las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal), el sistema de compartimentación, el sistema envolvente, el sistema de acabados, el sistema de acondicionamiento ambiental y el de servicios.

1.4 Prestaciones del edificio* Por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE. Se indicarán en particular las acordadas entre promotor y proyectista que superen los umbrales establecidos en el CTE.

Se establecerán las limitaciones de uso del edificio en su conjunto y de cada una de sus dependencias e instalaciones.

Habitabilidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.

Protección contra el ruido, de tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

Ahorro de energía y aislamiento térmico, de tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

Seguridad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

Funcionalidad (Artículo 3. Requisitos básicos de la edificación. Ley 38/1999 de 5 de noviembre. Ordenación de la Edificación. BOE núm. 266 de 6 de noviembre de 1999

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Acceso a los servicios de telecomunicación, audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

1.1 Agentes

1.1.1	Promotor		Ayuntamiento de Zumaia, CIF P20 087 00C, Plaza de los Fueros 1, 20750 Zumaia. Tfno: 94 38 65 025. Fax: 94 386 24 56. Email: konta@zumaia.eus . Página web: www.zumaia.eus .
1.1.2	Arquitecto		Xabier Gesalaga Laucirica, Arquitecto COAVN col. 5.164, en virtud del encargo que el Ayuntamiento de Zumaia realiza a LKS Ingeniería S.Coop. (Goiru kalea 7, Polo Innovación Garaia, 20500 Mondragón, Tlf: 943712488, Fax: 943793878).
1.1.3	Director de obra		Xabier Gesalaga Laucirica, Arquitecto COAVN col. 5.164
1.1.4	Director de la ejecución de la obra		Xabier Gesalaga Laucirica, Arquitecto COAVN col. 5.164
1.1.5	Otros técnicos intervinientes	Arquitectura Mediciones y presupuesto Estructuras Instalaciones	Ander Garitacelaya, arquitecto COAVN col. 5.192 Josefa Malia Conde, Arquitecta técnica COATBI col. 2.064 Hodei Arregui Arregui, arquitecto técnico Carlos Llorente, Ingeniero Cálculista estructural Javier Sainz Encabo, Ingeniero Técnico.
1.1.6	Seguridad y Salud	Coordinador durante la elaboración del proyecto Coordinador durante la ejecución de la obra Constructor	Xabier Gesalaga Laucirica, Arquitecto COAVN col. 5.164 Sin definir. Sin definir.
1.1.7	Otros agentes:	Entidad de Control de Calidad	Sin definir.

1.2 Información previa

- 1.2.1 Antecedentes y condicionantes de partida
- Tras la aprobación del Plan Especial de Desarrollo del Sistema General 2 de las Normas Subsidiarias de Zumaia, se estableció la necesidad de actuar en la Playa y Duna de Santitxo. Por ello, el 15 de diciembre de 2010, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar del antiguo Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino autorizó la redacción del pliego de bases para la redacción del proyecto de recuperación ambiental de la playa de Santiago. En mayo de 2015 comenzó la licitación del pliego de bases, que se adjudicó a la empresa LKS Ingeniería S.Coop. Se formalizó el contrato el 13 de octubre de 2015 entre dicha empresa y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar "C.S.: PROYECTO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE SANTIAGO. T.M. ZUMAIA-GETARIA (GIPUZKOA)".

Como se estableció en el contrato del proyecto de recuperación ambiental de la Playa de Santiago. T.M. el acondicionamiento del interior del edificio de equipamientos de la playa de Santiago se lleva a cargo por parte del Ayuntamiento de Zumaia y no es objeto de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar.

Por tanto, el edificio objeto de este proyecto de ejecución consiste en el acondicionamiento únicamente interior del edificio de equipamientos. La envolvente y la estructura están a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar. Los equipamientos se encuentran bajo la rampa de acceso a la playa.

La planta se ha modificado respecto al esquema orientativo aportado en el proyecto de recuperación ambiental a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar.

- 1.2.2 Emplazamiento
- La actuación se realizará en el edificio bajo la rampa de acceso a la playa de Santiago, ejecutada por LKS Ingeniería S.Coop a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar. Dicha playa se ubica en la margen derecha de la desembocadura de la ría del Urola, a las afueras del centro de Zumaia, en el camino a Getaria. Se accede mediante la N-634. A pesar de que una pequeña zona de la playa pertenezca al municipio de Getaria, en su mayoría (incluido el edificio objeto) forman parte de Zumaia.



- 1.2.3 Entorno físico
- La playa actualmente consta de un amplio arenal, de aguas tranquilas y dunas que van creciendo con el tiempo. Las dunas forman un ecosistema especial con más de 50 especies distintas de plantas.

Se ubica en suelo urbano de acuerdo al PTS de Zonas Húmedas. Sin embargo, está rodeado de áreas de Especial Protección y de Zona Agroganadera y Campiña.



1.2.4 Datos del edificio existente

El edificio consta de 480,52 m² construidos. La estructura del edificio ya está ejecutada, solamente falta el cierre. Se ha realizado a una cota -0.40m en relación con la entrada, para poder conducir las instalaciones por el suelo. La proyección del edificio es horizontal exceptuando la entrada que tiene una ligera pendiente para evitar la entrada de agua en el interior. La altura del local se define según la rampa superior.

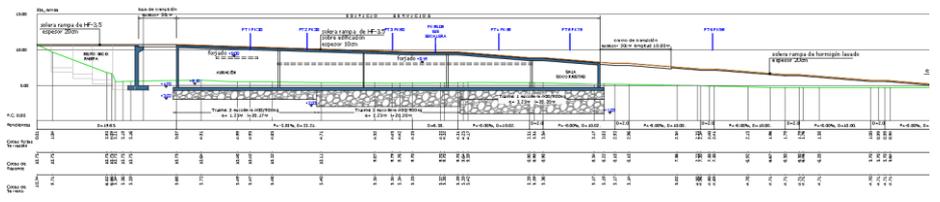
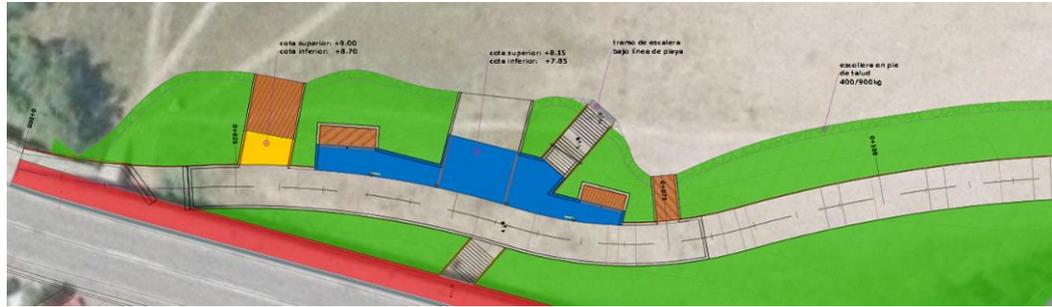


ESTADO ACTUAL DEL EDIFICIO. 06/FEB/2019



El edificio se encuentra a una cota de +5.10m. La rampa superior tiene una longitud de 137m y una anchura de 5,5m. Va desde la cota +10.75, donde se encuentra el camino peatonal junto al vial, hasta llegar a la playa.

En la siguiente figura se presenta una planta y perfil de la rampa y los elementos estructurales.



1.3 Descripción del proyecto

1.3.1 Descripción general del edificio

El edificio está actualmente en fase de ejecución de obra. Esta fase contempla dejar ejecutada toda la actuación referente a la intervención civil, incluyendo la estructura de hormigón.

Se ha solicitado al Ayuntamiento de Zumaia, que una vez terminada esta fase de la obra, se deje el edificio cerrado en la medida de lo posible, para que no se deterioren sus condiciones antes del inicio de las obras de adecuación que se proponen en el presente documento.

A su vez, en esta fase de obra actual, se deja instalada la Equipo de Bombeo ubicado en el edificio, así como el cuadro eléctrico. Estos dispositivos se encuentran en el cuarto de instalaciones que se encuentra junto a la entrada principal

Se plantea ejecutar la adecuación del edificio de servicios cuya estructura y accesos han quedado ejecutados por Costas. Esta adecuación interior consta de dos actuaciones:

- La primera, sería la adecuación de los aseos principales del edificio junto con un pequeño cuarto de limpieza, así como adecuar los dos extremos del edificio donde se ubican la Sala de los Socorristas y el Almacén respectivamente.
- La segunda actuación sería la habilitación de los vestuarios diferenciados por sexos.

El edificio cuenta en total con una superficie construida de 480,52 m². La superficie útil total de toda la intervención es de 453,00 m².

1.3.2 Programa de necesidades y usos

Uso característico del edificio

El edificio tiene un uso equipamental.

El uso de los vestuarios es un uso auxiliar de la actividad de la Playa de Santiago. El programa del edificio contempla 3 zonas diferenciadas:

Zona 1: SOCORRISTAS. Está zona contiene una sala de Socorristas donde llevarán a cabo la labor propia de la actividad durante el periodo estival, en el que permanezcan abiertas las instalaciones. Para completar sus necesidades, esta zona se provee de un vestuario con ducha, aseo con inodoro un lavabo y un pequeño almacén. La sala de socorristas tiene acceso directo al exterior, pero no tiene comunicación interna con el resto del edificio.

Zona 2 VESTUARIOS. La zona de vestuarios contempla unos vestuarios accesibles para los dos sexos que puedan permanecer abiertos a lo largo del año, y otros de mayor tamaño previstos solo para la actividad estival. Estos vestuarios cuentan con duchas de agua caliente, zona de inodoros, zona de lavabos y una zona amplia de vestuarios. Complementario a esta zona tenemos el cuarto de limpieza y el cuarto de instalaciones, que se encuentra anexo a la entrada principal. Esta zona tiene comunicación interna con la zona 3, mediante un vestíbulo de independencia que conecta ambas zonas.

Zona 3. ALMACÉN: El almacén principal se encuentra en el extremo sur del edificio. Es un espacio diáfano, que cuenta con una doble altura ejecutada mediante un forjado a doble altura. Esta zona tiene conexión directa con el exterior y con la Zona 2.

Las instalaciones previstas contemplan un sistema de extracción de aire de los vestuarios, un red eléctrica simple con iluminación y tomas de corriente, y un sistema de fontanería y saneamiento que resuelve las

instalaciones propias de los vestuarios y los aseos.

Hay un aporte de ACS que se ejecuta mediante Aerotermia. Estos equipos también se encuentran en la Sala de Instalaciones situada en la entrada del acceso principal.

1.3.3 Relación con el entorno

Como se ha indicado la nueva construcción está ejecutada soterrada, buscando minimizar el impacto visual del edificio en un entorno tan expuesto y protegido.

Los materiales elegidos para la actuación interior están basados en la actuación previa y están todos orientados a integrarse en el paisaje y en la actuación previa, buscando el menos impacto visual y la imagen de "Bunker" enterrado que no altera el paisaje actual.

Estos materiales elegidos para la actuación exterior son la madera (misma que la actual ejecutada por el Departamento de Medio Ambiente y Costas) sujeta mediante bastidores de aluminio y el vidrio que cierra las aberturas inclinadas de los vestuarios.

Para el interior los materiales elegidos son el hormigón (se deja visto el hormigón actual, puesto que presenta un buen aspecto), el gres cerámico en tonos grises oscuros (suelo y paredes) o como alternativa el suelo podría ejecutarse mediante una pintura de poliuretano en tono gris oscuro.

Se plantea además realizar las siguientes actuaciones en cuanto a instalaciones:

- Abastecimiento: Se dará servicio a los vestuarios a través de la acometida actual que llega al cuarto de instalaciones.
- Saneamiento: Se prevé una red de fecales sobre la losa de cimentación que se distribuye por el forjado ventilado ejecutado mediante Cupolex. Esta red de fecales, llega hasta el pozo de bombeo ya ejecutado, desde donde se impulsa a la red de Saneamiento municipal. En el caso de la red de pluviales no se interviene.
- Red de baja tensión: Se prevé conectarse al Cuadro eléctrico que van a dejar ubicado en el Cuarto de Instalaciones una vez terminada la fase de obra actual. .
- Red de alumbrado exterior: no se prevé afecciones en esta instalación. Se mantendrán las luminarias exteriores actuales.
- Red de telecomunicaciones y de voz y datos: no se prevé actuaciones.

1.3.4 Valores medioambientales sostenibilidad y eficiencia energética

Desde el punto de vista energético. Medidas pasivas de arquitectura bioclimática:

- Se plantea un edificio con un elevado nivel de ventilación y aperturas , con el objetivo de reducir las posibles condensaciones que se puedan producir por la humedad de los vestuarios.

Desde el punto de vista energético. Medidas activas de eficiencia energética

- Se plantea disponer alumbrado con alta eficiencia energética, y con un sistema que permita el encendido/apagado temporizado.
- Se plantea un sistema de aportación al ACS de Aerotermia.

Desde el punto de vista de los materiales:

-Uso de materiales no contaminantes.
-Empleo de materiales respetuosos con el medio ambiente.
-Uso de materiales naturales y cerámicos.

1.3.5 Cumplimiento del CTE

Descripción de las prestaciones del edificio por requisitos básicos y en relación con las exigencias básicas del CTE:

Son requisitos básicos, conforme a la Ley de Ordenación de la Edificación, los relativos a la funcionalidad, seguridad y habitabilidad. Se establecen estos requisitos con el fin de garantizar la seguridad de las personas, el bienestar de la sociedad y la protección del medio ambiente, debiendo los edificios proyectarse, construirse, mantenerse y conservarse de tal forma que se satisfagan estos requisitos básicos.

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad

1

Utilización, de tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.

Se trata de un edificio diseñado para su uso equipamental.

2

Accesibilidad, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad

Seguridad estructural, de tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar el sistema estructural para la edificación que nos ocupa son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva, modulación y posibilidades de mercado.

Seguridad en caso de incendio, de tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Condiciones urbanísticas: el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediatamente próximo al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido por el CTE-DB-SI

El acceso está garantizado ya que los huecos cumplen las condiciones de separación.

No se produce incompatibilidad de usos.

No se colocará ningún tipo de material que por su baja resistencia al fuego, combustibilidad o toxicidad pueda perjudicar la seguridad del edificio o la de sus ocupantes.

Seguridad de utilización, de tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se proyectarán de tal manera que puedan ser

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

usado para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.
Requisitos básicos relativos a la habitabilidad

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.
El conjunto de la edificación proyectada dispone de medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.
El conjunto edificado disponen de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante su uso normal, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
El edificio dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

La edificación proyectada dispone de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona.

Otros aspectos funcionales de los elementos constructivos o de las instalaciones que permitan un uso satisfactorio del edificio.

1.3.6 Cumplimiento de normativa urbanística

- Como se ha indicado la normativa urbanística de aplicación es las NNSS de Zumaia, aprobadas en Marzo del año 2004, redactadas de acuerdo al Texto Refundido de la Ley del Suelo y Ordenación Urbana de 1976. No hay modificación de respecto del Proyecto entregado para la realización de la estructura y del edificio ya ejecutados.
- El presente proyecto cumple con el Código Técnico de la Edificación, en todos sus requisitos.
- Anexo 68/2000 de accesibilidad del Gobierno Vasco. Cumple con los requisitos de dimensiones y número de aparatos requeridos por la normativa en referencia a las personas de movilidad reducida.

1.3.7 -

Infraestructuras comunes en los edificios para acceso a los servicios de telecomunicación.

REBT

RITE

Accesibilidad

R.D. Ley 1/1998, de 27 de Febrero sobre Infraestructuras Comunes de Telecomunicación

Real Decreto 842/ 2002 de 2 de agosto de 2002, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. R.D.1027/2007.

Se cumple con el REAL DECRETO 505/2007 DEL Mº DE LA PRESIDENCIA. De 20 ABR. 07 y publicado 11 MAY.07. Condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad para el acceso y utilización de los espacios públicos y edificaciones.

Normativa de accesibilidad del País Vasco; Anexo Decreto RD 68/2000 de Accesibilidad a los espacios públicos.

1.3.8 Superficies útiles y construidas

Las superficies útiles y construidas del edificio a construir son:

CUADRO SUPERFICIES ÚTILES (FASE 1)	
ASEO MINUS. FEM.	19,16
ASEO MINUS. MASC.	18,91
LIMPIEZA	6,25
SALA SOCORRISTAS	30,92
ASEO	2,24
VESTUARIO	3,15
LAVABO	2,55
ALMACÉN	4,74
ALMACÉN	78,68
ALMACÉN ENTREPLANTA	23,67
VESTÍBULO INDEPEN.	2,61
INSTALACIONES	15,71
ENTRADA	47,32
TOTAL	255,91
CUADRO SUPERFICIES ÚTILES (FASE 2)	
VESTUARIO FEMENINIO	
DUCHAS	33,23
ASEOS	23,48
VEST. TAQUILLAS	24,95
LAVABOS	11,42
TOTAL	93,08
VESTUARIO MASCULINO	
DUCHAS	33,91
ASEOS	17,75
VEST. TAQUILLAS	39,62
LAVABOS	12,73
TOTAL	104,01
TOTAL SUPERFICIE VESTUARIOS	197,09
CUADRO SUPERFICIE ÚTIL TOTAL	453
CUADRO SUPERFICIE CONSTRUIDA	480,52

1.3.9 Descripción general de los parámetros que determinen las previsiones técnicas a considerar en el proyecto respecto al:

A. Sistema estructural

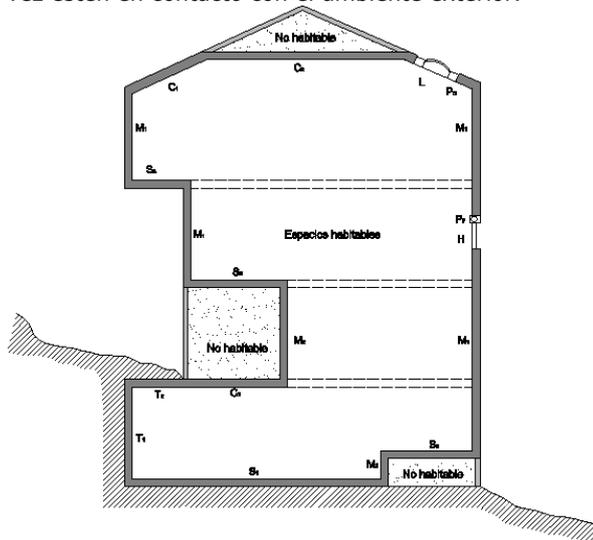
A.1	cimentación:	No se interviene
	Descripción del sistema:	
A.2	Estructura portante:	Se ejecuta un forjado resuelto mediante estructura metálica y acabado mediante solución de TRAMEX. Se ejecuta mediante una serie de perfiles metálicos IPE.
	Descripción del sistema:	

B. Sistema envolvente:

Conforme al "Apéndice A: Terminología", del DB-HE se establecen las siguientes definiciones:

Envolvente edificatoria: Se compone de todos los *cerramientos* del edificio.

Envolvente térmica: Se compone de los *cerramientos* del edificio que separan los recintos *habitables* del ambiente exterior y las *particiones interiores* que separan los *recintos habitables* de los *no habitables* que a su vez estén en contacto con el ambiente exterior.



Esquema de la envolvente térmica de un edificio (CTE, DB-HE)

Sobre rasante SR	Exterior (EXT)	1. fachadas 2. cubiertas 3. terrazas y balcones
	Interior (INT)	Paredes en contacto con Suelos en contacto con
Bajo rasante BR	Exterior (EXT)	4. espacios habitables 5. viviendas 6. otros usos 7. espacios no habitables 8. espacios habitables 9. viviendas 10. otros usos 11. espacios no habitables
	Interior (INT)	Paredes en contacto 12. Muros 13. Suelos 14. Espacios habitables



Medianeras M
Espacios exteriores a la edificación EXE

con
Suelos en contacto

15. Espacios no habitables
16. Espacios habitables
17. Espacios no habitables
18.
19.

B.1 Fachadas

Descripción del sistema Zonas de entrada a vestuarios y almacén general:
 Soporte raseado mediante mortero hidrófugo y continuidad de los listones de madera que están dispuestos en el exterior en la actuación previa.

B.2 Cubiertas

Descripción del sistema:

No se interviene

B.3 Muros bajo rasante

Descripción del sistema:

No se interviene

B.4. Soleras

Descripción del sistema:

Se preve realizar los vestuarios mediante un forjado ventilado con Cupplex sobre la losa de cimentación existente, impermeabilizada inferiormente, contará con los oportunos pasos para recoger el saneamiento que se prevé. El cupplex llevará una capa de compresión de unos 6cm de espesor, sobre la que se dispondrá de un hormigón de pendiente y sobre él, el pavimento.
--

B5 Medianeras

No existen medianeras, en tanto que no se separa de establecimientos o propiedades diferentes.
--

C. Sistema de compartimentación:

Se definen en este apartado los elementos de cerramiento y particiones interiores. Los elementos seleccionados cumplen con las prescripciones del Código Técnico de la Edificación, cuya justificación se desarrolla en la memoria de proyecto de ejecución en los apartados específicos de cada Documento Básico.

Se entiende por partición interior, conforme al "Apéndice A: Terminología" del Documento Básico HE1, el elemento constructivo del edificio que divide su interior en recintos independientes.
 Pueden ser verticales u horizontales.

Se describirán también en este apartado aquellos elementos de la carpintería que forman parte de las particiones interiores (carpintería interior).

	Descripción del sistema:
Partición 1	Cierre de vestuarios y aseos con vestibulo previo Realizado con bloque de hormigón de 20cmx20cmx40cm alicatado en ambas caras, EI120, y puertas EI2-60 c5
Partición 2	Cierres interiores de vestuarios y aseos que llegan hasta el Falso Techo (2,80m) Realizado con ½ de ladrillo hueco doble 11,5cm alicatado en ambas caras
Partición 3	Cierres interiores de vestuarios y aseos que llegan hasta (2,20m) Realizado con ½ asta de ladrillo de gran formato de 7cm alicatado en ambas caras
Partición 4	Divisiones de duchas: Realizado con tableros fenólicos y estructura auxiliar de acero inoxidable.

D. Sistema de acabados:

Relación y descripción de los acabados empleados en el edificio, así como los parámetros que determinan las previsiones técnicas y que influyen en la elección de los mismos.

Revestimientos verticales	Descripción del sistema:
Revestimientos interiores	En el interior de los vestuarios y aseos se plantea el alicatado de suelo a techo de todas las estancias. Se prevé así mismo el acabado de hormigón visto actual con un tratamiento hidrófugo de cierre de poros.
Solados	Descripción del sistema:

Vestuarios y vestíbulos se acabaran con solado de gres porcelánico antideslizante o pintura de poliuretano espolvoreada hasta tener un comportamiento C3 de resbaladidad.. La escalera se rematará con peldaños de Tramex como el forjado superior.

Techos

Edificio soterrado Se prevén Falso Techo de lamas metálicas en los vestuarios. En las zonas de entrada se colocará un falso techo de listones de madera similares a los que se están colocando en las fachadas de estas zonas. En la zona de los socorristas se colocará un falso techo de 60x60 cm resistente a la humedad. La losa de hormigón se dejara vista, acabándola con pintura con tratamiento fungicida. Las instalaciones quedaran vistas.

E. Sistema de acondicionamiento ambiental

HS 1
Protección frente
a la humedad

Las soluciones constructivas empleadas en muros, suelos, fachadas y cubiertas se describen en el apartado de la memoria constructiva. Estas soluciones garantiza, para condiciones de riego previsible, la no presencia de agua o humedad en el interior del edificio y sus cerramientos como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones.

HS 2
Recogida y
evacuación de
residuos

La recogida y evacuación de los residuos que generará la actividad que queda garantizada, gestionándose por medio de gestores autorizados.

HS 3
Calidad del aire
interior

Se prevé la ventilación forzada de vestuarios y aseos.

F. Sistema de servicios

Evacuación de agua

Las aguas pluviales serán conducidas al colector de pluviales.

Suministro eléctrico

Las aguas residuales (duchas, lavabos e inodoros), se conducirán a un pozo de bombeo, y de ésta se llevaran bombeadas a la red de fecales municipal

Telefonía

Desde acometida general al cuadro eléctrico dispuesto en el Cuarto de Instalaciones.

Megafonía

No está previsto en los vestuarios disponer de instalación de telefonía.

Telecomunicaciones/VD

No está previsto en los vestuarios disponer de instalación de megafonía.

Recogida de basura

No está previsto en los vestuarios disponer de instalación de telecomunicaciones.

CCTV

No se prevén cuartos de basura.

No se prevé.

1.4 Prestaciones del edificio

	Cumplimiento del CTE	Excede el CTE
Seguridad estructural DB-SE	De tal forma que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio.	
Seguridad en caso de incendio DB-SI	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.	
Seguridad de utilización DB-SU	De tal forma que el uso normal del edificio no suponga riesgo de accidente para las personas.	
Habitabilidad Salubridad DB-HS	Higiene, salud y protección del medioambiente, de tal forma que se alcancen condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el ambiente interior del edificio y que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato, garantizando una adecuada gestión de toda clase de residuos.	
Protección frente al ruido DB-HR	De tal forma que el ruido percibido no ponga en peligro la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.	
Ahorro de energía y aislamiento térmico DB-HE	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio. Cumple con la UNE EN ISO 13 370 : 1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".	
Funcionalidad Utilización	De tal forma que la disposición y las dimensiones de los espacios y la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.	
Accesibilidad	De tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la circulación por el edificio en los términos previstos en su normativa específica.	
Acceso a los servicios	De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.	

Limitaciones

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

En Derio, para Zumaia, a 28 de febrero de 2019.



Xabier Gesalaga Laucirica
Arquitecto col COAVN 5.164

LKS

LKS INGENIERÍA,
S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



2. Memoria constructiva

Proiektua • Proyecto

**SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU ERAIKINA/EDIFICIO DE
SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIAKO UDALA/AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019/Febrero 2019

Eqilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica

Índice

2.1.	Sustentación del edificio	3
2.2.	Sistema estructural	3
2.3.	Sistema envolvente	3
2.3.1.	Definición constructiva de los subsistemas	3
2.3.2.	Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:	4
2.4.	Sistemas de acabados	7
2.5.	Sistemas de acondicionamiento de instalaciones	7
2.5.1.	Datos de partida	7
2.5.2.	Objetivos a cumplir	9
2.5.3.	Prestaciones.....	10
2.5.4.	Bases de cálculo	11

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

2. Memoria constructiva: Descripción de las soluciones adoptadas:

2.1 Sustentación del edificio*.

Justificación de las características del suelo y parámetros a considerar para el cálculo de la parte del sistema estructural correspondiente a la cimentación.

2.2 Sistema estructural (cimentación, estructura portante y estructura horizontal).

Se establecen los datos y las hipótesis de partida, el programa de necesidades, las bases de cálculo y procedimientos o métodos empleados para todo el sistema estructural, así como las características de los materiales que intervienen.

2.3 Sistema envolvente.

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.4 Sistema de compartimentación.

Definición de los elementos de compartimentación con especificación de su comportamiento ante el fuego y su aislamiento acústico y otras características que sean exigibles, en su caso.

2.5 Sistemas de acabados.

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad.

2.6 Sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

- 1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.*
- 2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.*

2.7 Equipamiento.

Definición de baños, cocinas y lavaderos, equipamiento industrial, etc

2.1.Sustentación del edificio¹

No hay intervención en la sustentación del edificio.

2.2.Sistema estructural

Ver anejo 1, correspondiente de cálculo de estructura.

2.3.Sistema envolvente

Definición constructiva de los distintos subsistemas de la envolvente del edificio, con descripción de su comportamiento frente a las acciones a las que está sometido (peso propio, viento, sismo, etc.), frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua y comportamiento frente a la humedad, aislamiento acústico y aislamiento térmico, y sus bases de cálculo.

El Aislamiento térmico de dichos subsistemas, la demanda energética máxima prevista del edificio para condiciones de verano e invierno y su eficiencia energética en función del rendimiento energético de las instalaciones proyectado según el apartado 2.6.2.

2.3.1. Definición constructiva de los subsistemas

Sobre rasante SR	EXT	Fachadas	Fachada listones de madera Soporte mortero hidrófugo Subestructura metálica galvanizada Listones de madera similar al existente.
		Cubiertas	No se interviene
		Suelos	Elementos comunes. Rellanos Solado de acabado Grava Miranda.

Bajo rasante BR	EXT	Muros	No se interviene.
		Suelos	Recrecido en vestuarios. Se realiza mediante Cupplex de 35cm sobre la losa de cimentación existente.

2.3.2. Comportamiento y bases de cálculo de los subsistemas frente a:

				Peso propio	viento	sismo
Sobre rasante SR	EXT	fachadas		Acción permanente DB SE-AE	Acción variable DB SE-E	Acción accidental DB SE-AE
		cubiertas		-	-	-
		suelos en contacto con	espacios habitables	Acción permanente DB SE-AE	Acción variable DB SE-E	Acción accidental DB SE-AE
Bajo rasante BR	EXT	Muros		-	-	-
	INT	suelos en contacto	Espacios habitables	Acción permanente DB SE-AE	Acción variable DB SE-E	Acción accidental DB SE-AE

			Fuego	Seguridad de uso	Evacuación de agua	
Sobre rasante SR	EXT	fachadas	Propagación exterior; resistencia al fuego EI para uso residencial, vivienda, terciario y aparcamiento. Reacción al fuego mínima de las fachadas en una superficie mayor al 90% B-s3-d2. Accesibilidad por fachada. Se remite al apartado de cumplimiento del DB SI.	La fachada no cuenta con elementos fijos que sobresalgan de la misma que estén situados sobre zonas de circulación. Se garantiza la limpieza de los vidrios. Se remite a la ficha justificativa del correspondiente DB.	Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se asegura el grado de impermeabilidad mínimo establecido en DB-HS1.	
		cubiertas	-	-	-	
	INT	suelos en contacto con	espacios habitables	Los elementos deben ser al menos EI 60.		
			espacios no habitables	Los elementos deben ser al menos EI 90.		
Bajo rasante BR	EXT	Muros			Para asegurar el cumplimiento de las exigencias básicas contenidas en la Parte I del CTE, se asegura el grado de impermeabilidad mínimo establecido en DB-HS1.	
		Suelos				



			Comportamiento frente a la humedad	Aislamiento acústico	Aislamiento térmico
Sobre rasante SR	EXT	Fachadas	Protección frente a la humedad: DB HS 1	-	-
		Cubiertas	-	-	-
	INT	suelos en contacto con espacios habitables no		Según tablas justificativas DB HR	
Bajo rasante BR	EXT	Muros			
		Suelos	Protección frente a la humedad: DB HS 1		

2.4. Sistemas de acabados

Se indican las características y prescripciones de los acabados de los paramentos a fin de cumplir los requisitos de funcionalidad, seguridad y habitabilidad (los acabados aquí detallados, son los que se ha procedido a describir en la memoria descriptiva)

Acabados	Habitabilidad
Revestimientos exteriores	Aislamiento no necesario por el tipo de actividad y su estacionalidad. Recogida y evacuación de residuos DB HS 2. Los revestimientos exteriores definidos corresponden a las características generales del edificio descritos en el apartado correspondiente.
Revestimientos interiores	Elementos comunes: Listones de madera, Gres porcelánico.
Solados	Zonas comunes interiores: Gres Porcelánico/ Poliuretano o Pavimento de Grava Miranda en las entradas al edificio dando continuidad al existente.
Cubierta	-

Acabados	Seguridad
Revestimientos exteriores	Reacción al fuego Propagación exterior DB SI 2. Descrito en el apartado correspondiente a la fachada.
Revestimientos interiores	Reacción al fuego Propagación interior DB SI 1.
Solados	Reacción al fuego Propagación interior DB SI 1.
Cubierta	-

Acabados	Funcionalidad
Revestimientos exteriores	Durabilidad e impermeabilidad.
Revestimientos interiores	Limpieza y durabilidad
Solados	Grado de resbaladizo

2.5. Sistemas de acondicionamiento de instalaciones

Se indican los datos de partida, los objetivos a cumplir, las prestaciones y las bases de cálculo para cada uno de los subsistemas siguientes:

1. Protección contra incendios, anti-intrusión, pararrayos, electricidad, alumbrado, ascensores, transporte, fontanería, evacuación de residuos líquidos y sólidos, ventilación, telecomunicaciones, etc.
2. Instalaciones térmicas del edificio proyectado y su rendimiento energético, suministro de combustibles, ahorro de energía e incorporación de energía solar térmica o fotovoltaica y otras energías renovables.

2.5.1. Datos de partida

Protección contra-incendios	Los edificios están conformados por los siguientes sectores: Sector 1 Uso Equipamental.
Anti-intrusión	Los huecos de iluminación que resultan fácilmente accesibles desde el exterior quedan protegidos contra el intrusismo.
Electricidad	La compañía eléctrica suministradora es Iberdrola, S.A. El edificio cuenta con una acometida independiente, siendo la instalación: <i>Clase de corriente:</i> Será en régimen permanente, corriente alterna monofásica a 50 Hz de frecuencia. <i>Tensión de suministro:</i> La tensión normalizada en Iberdrola, S.A., es la de 230/400V. Esta tensión, según HD 472 S1, es obligatoria en todos los países de la UE desde el 1-12-1989.

	<p>La tensión asignada normalizada será de 400V para las instalaciones trifásicas a tres fases y neutro, y para las monofásicas será a 230 V entre fase y neutro, equilibrando las cargas entre las distintas fases. El marcado de los aparatos a 230/400V es obligatorio en los países de EU y de EFTA desde el 1 de enero de 1993, según MEMORANDUM 14 de CENELEC.</p>
Alumbrado	<p>Se supondrá alumbrado exclusivamente en los espacios comunes del edificio y en la urbanización exterior. Se cumplirán las especificaciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.</p>
Ascensores	<p>No hay ascensor</p>
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	<p>Se consideran las demandas recogidas en el DB-HS-5 en cuanto a saneamiento.</p>
Instalaciones térmicas del edificio	<p>El sistema elegido para la producción de agua caliente sanitaria del edificio es del tipo centralizado de Aerotermia. La sala de instalaciones recoge la instalación. Queda detallado en su Anexo 4 correspondiente a las Instalaciones. La instalación de ACS se realizará en cobre.</p>
Ahorro de energía	<p>Se cumple con lo especificado en el DB-HE. El edificio se diseña para fomentar tanto el ahorro energético como garantizar en la medida de lo posible la sostenibilidad: -Se cumple con la limitación de demanda energética tal y como se establece el DB-HE1. -Se cumple el DB-HE-3, de eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.</p>

2.5.2. Objetivos a cumplir

Protección contra-incendios

El edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

Anti-intrusión

Los huecos de iluminación del edificio que resulten fácilmente accesibles desde el exterior quedan protegidos frente al intrusismo.

Electricidad

Conseguir que el edificio disponga de instalaciones eléctricas apropiadas en aplicación del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión R.D. 842/2002

Alumbrado

Dispondrá de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

Ascensores

No es de aplicación en este proyecto

Transporte

No es de aplicación en este proyecto

Fontanería

Se dispone de un sistema de fontanería, suministrado desde la Red de Abastecimiento de Aguas Municipales.

Queda justificado en el Anexo 4 correspondiente a las instalaciones.

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Se dispone de un sistema de recogida de la red de Saneamiento de fecales que después se bombea la red municipal correspondiente.

Queda justificado en el Anexo 4 correspondiente a las instalaciones.

Ventilación

Se dispone de un sistema de extracción de aire de los espacios habitables. Viene descrito en el Anexo 4 de Instalaciones.

Telecomunicaciones

No es de aplicación en este proyecto

Instalaciones térmicas del edificio

No es de aplicación.

Otras energías renovables

Aeroterminia para la generación de ACS, queda justificado en el Anexo 4 de Instalaciones.

2.5.3. Prestaciones

Protección contra-incendios	De tal forma que los ocupantes puedan desalojar el edificio en condiciones seguras, se pueda limitar la extensión del incendio dentro del propio edificio y de los colindantes y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.
Anti-intrusión	Los huecos de iluminación de las viviendas que resulten fácilmente accesibles desde el exterior quedan protegidos frente al intrusismo.
Electricidad	Utilización de tal forma que la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Alumbrado	De tal forma que la disposición y características del alumbrado de los espacios faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Ascensores	No es de aplicación en este proyecto
Transporte	No es de aplicación en este proyecto
Fontanería	Utilización de tal forma que la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Evacuación de residuos líquidos y sólidos	Utilización de tal forma que la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Ventilación	Utilización de tal forma que la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Telecomunicaciones	No es de aplicación en este proyecto
Instalaciones térmicas del edificio	Utilización de tal forma que la dotación de las instalaciones faciliten la adecuada realización de las funciones previstas en el edificio.
Suministro de Combustibles	
Ahorro de energía	De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.
Otras energías renovables	No es de aplicación en este proyecto.

2.5.4. Bases de cálculo

Protección contra-incendios

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

Anti-intrusión

Los huecos de iluminación de las viviendas que resulten fácilmente accesibles desde el exterior quedan protegidos frente al intrusismo.

Pararrayos

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-SUA-8.

Electricidad

Se cumplirá el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) y las guías técnicas de aplicación.

Alumbrado

Se cumplirá el Reglamento electrotécnico de baja tensión (Real Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002) y las guías técnicas de aplicación.

Ascensores

No es de aplicación.

Transporte

No es de aplicación en este proyecto

Fontanería

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-HS-4.

Evacuación de residuos líquidos y sólidos

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-HS-2 y del DB-HS-5.

Ventilación

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-HS-3.

Telecomunicaciones

En aplicación del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de Telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de Telecomunicaciones, R.D. 401/2003.

Instalaciones térmicas del edificio

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del RITE-07.

Suministro de Combustibles

Ahorro de energía

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-HE-1.

Incorporación energía solar térmica o fotovoltaica

Según sistema descrito en la documentación de proyecto en cumplimiento del DB-HE-4.

Otras energías renovables

No es de aplicación en este proyecto.

En Derio, para Zumaia, a 28 de febrero de 2019.



Xabier Gesalaga Laucirica
 Arquitecto col COAVN 5.164



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



3. Cumplimiento del CTE

Proiektua • Proyecto
**SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU
ERAIKINA/EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE
SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIKO UDALA /AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019 /Febrero 2019

Egilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica

Índice

3.1.	Justificación de CTE-DB-SE Seguridad Estructural (SE)	2
3.1.1.	Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE	2
3.2.	Justificación DB-CTE-SI Seguridad en caso de incendio	3
3.2.1.	Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico	3
3.2.2.	SECCIÓN SI 1: Propagación interior	4
3.2.3.	SECCIÓN SI 2: Propagación exterior	4
3.2.4.	SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes	5
3.2.5.	SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios	6
3.2.6.	SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos	6
3.2.7.	SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura	6
3.3.	Seguridad de utilización y accesibilidad	7
	DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD	8
F.CTE-DB.SUA		8
3.3.1.	EXIGENCIA BASICA SUA.1. Seguridad frente al RIESGO DE CAIDAS	9
	Características constructivas	10
3.1.1.	APARTADO	14
3.1.2.	APARTADO	16
3.1.3.	APARTADO	16
	Exteriores	16
	Aparcamientos interiores	16
3.1.4.	APARTADO	18
3.1.5.	APARTADO	18
3.1.6.	APARTADO	20
3.1.7.	APARTADO	22
3.1.8.	APARTADO	22
3.2.	Salubridad	34
3.2.1.	HS1 Protección frente a la humedad	35
3.2.2.	HS2 Recogida y evacuación de residuos	38
3.2.3.	HS3 Calidad del aire interior	38
3.2.4.	HS4 Suministro de agua	39
3.2.5.	HS5 Evacuación de aguas residuales	39
3.3.	Justificación DB-CTE-HR- Protección contra el ruido	40
3.4.	Ahorro de energía	44
3.4.1.	HE1 Limitación de la demanda energética	46
3.4.2.	HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas	47
3.4.3.	HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación	47
3.4.4.	HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria	47
3.4.5.	HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	47

3.1. Justificación de CTE-DB-SE Seguridad Estructural (SE)

3.1.1. Prescripciones aplicables conjuntamente con DB-SE

El DB-SE constituye la base para los Documentos Básicos. Se ha llevado a cabo en la fase anterior, por lo que no procede.

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	3.1.1	Seguridad estructural:	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-AE	3.1.2	Acciones en la edificación	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-C	3.1.3	Cimentaciones	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-A	3.1.7	Estructuras de acero	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
DB-SE-F	3.1.8	Estructuras de fábrica	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
DB-SE-M	3.1.9	Estructuras de madera	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Deberán tenerse en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	3.1.4	Norma de construcción sismorresistente	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
EHE-08	3.1.5	Instrucción de hormigón estructural	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

3.2. Justificación DB-CTE-SI Seguridad en caso de incendio

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74, martes 28 marzo 2006)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.(BOE núm. 61, jueves 11 de marzo 2010)

Artículo 11. Exigencias básicas de seguridad en caso de incendio (SI).

El objetivo del requisito básico «Seguridad en caso de incendio» consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios de un edificio sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que, en caso de incendio, se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico DB-SI especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad en caso de incendio, excepto en el caso de los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el «Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales», en los cuales las exigencias básicas se cumplen mediante dicha aplicación.

11.1 Exigencia básica SI 1: Propagación interior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el interior del edificio.

11.2 Exigencia básica SI 2: Propagación exterior: se limitará el riesgo de propagación del incendio por el exterior, tanto en el edificio considerado como a otros edificios.

11.3 Exigencia básica SI 3: Evacuación de ocupantes: el edificio dispondrá de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonarlo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

11.4 Exigencia básica SI 4: Instalaciones de protección contra incendios: el edificio dispondrá de los equipos e instalaciones adecuados para hacer posible la detección, el control y la extinción del incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

11.5 Exigencia básica SI 5: Intervención de bomberos: se facilitará la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

11.6 Exigencia básica SI 6: Resistencia al fuego de la estructura: la estructura portante mantendrá su resistencia al fuego durante el tiempo necesario para que puedan cumplirse las anteriores exigencias básicas

3.2.1. Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Tipo de proyecto	Tipo de obras previstas	Alcance de las obras	Cambio de uso
Proyecto de ejecución de edificio de servicio	Proyecto de obra nueva en segunda fase	Fase dos para acondicionamiento interior del local	NO PROCEDE

3.2.2. SECCIÓN SI 1: Propagación interior

Compartimentación en sectores de incendio

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en el DB SI 1.
 A los efectos del cómputo de la superficie de un sector de incendio, se considera que los locales de riesgo especial y las escaleras y pasillos protegidos contenidos en dicho sector no forman parte del mismo.
 Toda zona cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que esté integrada constituye un sector de incendio diferente cuando supera los límites que establece la tabla 1.1 del DB SI.
 En nuestro edificio se considera un único sector de incendio. Si bien existen diversos locales de riesgo especial que se compartimentan entre sí garantizando una EI120.

Sector	Superficie construida (m ²)		Uso previsto	Resistencia al fuego del elemento compartimentador (paredes, techos y puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto
Vestuarios	<2500	155,02 m ²	Vestuarios.	REI 120	REI 120

Ascensores

No procede.

Locales de riesgo especial

Local o zona	Superficie o volumen construido (m ² o m ³)		Nivel de riesgo	Vestíbulo de independencia		Resistencia al fuego del elemento compartimentador (paredes, techos y sus puertas)	
	Norma	Proyecto		Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Vestuario femenino	20<S <100 m ²	82,45 m ²	BAJO	NO	SI	REI 90	REI 120
Vestuario masculino	20<S <100 m ²	95,84 m ²	BAJO	NO	SI	REI 90	REI 120
Almacén	V<400m ³	354,06 m ³	MEDIO	SI	SI	REI 120	REI 120
Sala caldera	70<P<200 kW	70kW<P	BAJO	NO	SI	REI 90	REI 120
Local contadores	Bajo		BAJO	NO	SI	REI 90	REI 120

Reacción al fuego de elementos constructivos, decorativos y de mobiliario

Situación del elemento	Revestimiento			
	De techos y paredes		De suelos	
	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
Vestuarios. General	B-s1,d0	A1	BFL-s1	A1
Vestuarios. Puertas y mamparas fenólicas	B-s1,d0	B-s1,d0	BFL-s1	A1
Vestíbulo de independencia	B-s1,d0	A1	CFL-s1	A1

3.2.3. SECCIÓN SI 2: Propagación exterior

Distancia entre huecos

Se limita la distancia mínima entre huecos entre dos edificios, los pertenecientes a dos sectores de incendio del mismo edificio, entre una zona de riesgo especial alto y otras zonas, o hacia una escalera o pasillo protegido desde otras zonas. El paño de fachada o de cubierta que separa ambos huecos deberá ser como mínimo EI-60.

La reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas o de las superficies inferiores de las cámaras ventiladas que dichas fachadas puedan tener, será B-s3, d2 hasta una altura de 3.5m como mínimo, en aquellas fachadas cuyo arranque inferior sea accesible al público desde la rasante exterior o desde la cubierta, y en toda la altura de la fachada cuando esta exceda de 18m, con independencia de dónde se encuentre su arranque.

Fachadas					Cubiertas	
Distancia horizontal (m)			Distancia vertical (m)		Distancia (m)	
Ángulo entre planos	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto	Norma	Proyecto
180°	0.50 m	>0.50 m	1.00m	>1.00m		No procede

3.2.4. SECCIÓN SI 3: Evacuación de ocupantes

Cálculo de ocupación, número de salidas, longitud de recorridos de evacuación y dimensionado de los medios de evacuación

En el caso de los vestuarios se considera como salida la salida de planta, en este caso salida del edificio para calcular la longitud de los recorridos de evacuación.

Recinto, planta, sector	Uso previsto	Sup. útil (m ²)	Densidad ocupación (m ² /pers.)	Ocupación (pers.)	Número de salidas		Recorridos de evacuación (1)(m)		Anchura de salidas (m)	
					Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
Aseo masculino minusvalidos	ASEO	5,89	3m ² /p	2p	1	2	25	10,27	0.80	0.90
Aseo femenino minusvalidos	ASEO	5,84	3m ² /p	2p	1	2	25	10,51	0.80	0.90
Aseo masculino	ASEO	19,64	3m ² /p	7P	1	2	25	15,77	0.80	0.90
Aseo femenino	ASEO	18,89	3m ² /p	7P	1	2	25	15,,33	0.80	0.90
Vestuario masculino	VESTUARIO	33,64*	2m ² /p	17p	1	2	25	24,53	0.80	0.90
Vestuario femenino	VESTUARIO	31,46*	2m ² /p	16p	1	2	25	22,35	0.80	0.90
Vestíbulo	VESTIBULO	52,91	2m ² /p	26p	1	2	25	6,83	0.80	0.90
Sala socorristas	OFICINA	30,92	10m ² /p	4p	1	1	25l	5,03	0.80	0.90
Vestuarios socorristas	VESTUARIO*	3,15	2m ² /p	2p	1	1	25	8,74	0.80	0.90
Almacén socorristas	ALMACÉN	4,74	40m ² /p	1p	1	1	25	6,59	0.80	0.90
Almacenes	ALMACÉN	96,96	40m ² /p	3p	1	2	25	19,60	0.80	0.90

- (1) Los recorridos se pueden aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendios protegidos con una instalación automática de extinción
 (2) * Ocupación alternativa. Se asume que el que no esté en las duchas estará en el aseo o las taquillas. Se toma como base el recinto de duchas.

Cálculo de ocupación y dimensionado de salidas de planta o edificio

Descripción general salidas de evacuación en función del uso del edificio, hipótesis de bloqueo, número de salidas, inutilización de alguna escalera, etc.

Área de evacuación asignada a salida (1)	Ocupación (pers.)		Anchura de salidas (m)	
	SIN hipótesis de Bloqueo	CON hipótesis de Bloqueo	Norma	Proy.
Salida al exterior	77	80	0.80	0.90

(1) Referido a puertas de salida de planta a otro sector, a escalera protegida, a especialmente protegida o a escalera abierta y puertas de salida de edificio numeradas en planos de evacuación.

Cálculo de ocupación, dimensionado y protección de escaleras

La escalera no protegida del almacén tiene un ancho de 1.00m, permitiendo evacuar la persona asignada

Puertas situadas en recorridos de evacuación

Las características de las puertas se pormenorizaran en la memoria de carpintería del proyecto de ejecución. En cualquier caso, satisfacen lo exigido en el DBSI.

Abren en el sentido de evacuación cuando están previstas para evacuar a más de 50 personas (salida de planta). Contarán con barra anti pánico las de salida de planta y recinto siempre que abran en el sentido de la evacuación.

Vestíbulos de independencia

Los vestíbulos de independencia cumplen las condiciones que se contienen en la definición del término que obra en el Anejo SI-A (Terminología) del Documento Básico CTE-SI.

Se ha considerado como vestíbulo de independencia el paso del almacén al vestuario masculino. Sus paredes son EI 120, y las puertas de los locales que acceden a él, son EI 60 C5. Cuenta con ventilación natural a través de la propia puerta de acceso.

Evacuación de personas con discapacidad y zonas de refugio.

3.2.5. SECCIÓN SI 4: Dotación de instalaciones de protección contra incendios

La exigencia de disponer de instalaciones de detección, control y extinción del incendio viene recogida en la Tabla 1.1 de la Sección SI 4.

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

Recinto, planta, sector	Extintores portátiles		Columna seca		B.I.E.		Detección y alarma		Instalación de alarma		Rociadores automáticos de agua	
	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.	Norma	Proy.
VESTUARIOS	SI	SÍ	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	NO	No

3.2.6. SECCIÓN SI 5: Intervención de los bomberos

El edificio no cuenta con altura de evacuación descendente mayor de 9m con lo que no precisa disponer de un espacio de maniobra para los bomberos.

3.2.7. SECCIÓN SI 6: Resistencia al fuego de la estructura

Sector o local de riesgo especial	Uso del recinto inferior al forjado considerado	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de los elementos estructurales	
		Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Almacén	R120	-	R120	R120	R120	R120

3.3. Seguridad de utilización y accesibilidad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.(BOE núm. 74,Martes 28 marzo 2006)

REAL DECRETO 173/2010, de 19 de febrero, por el que se modifica el Código Técnico de la edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, en materia de accesibilidad y no discriminación de las personas con discapacidad.(BOE núm. 61, jueves 11 de marzo 2010)

Artículo 12. Exigencias básicas de seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).

El objetivo del requisito básico "Seguridad de Utilización y Accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

El Documento Básico «DB-SUA Seguridad de Utilización y Accesibilidad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de seguridad de utilización y accesibilidad.

12.1 Exigencia básica SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas: se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.

12.2 Exigencia básica SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o móviles del edificio.

12.3 Exigencia básica SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento: se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

12.4 Exigencia básica SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada: se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

12.5 Exigencia básica SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación: se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de las personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.

12.6 Exigencia básica SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento: se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.

12.7 Exigencia básica SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento: se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

12.8 Exigencia básica SUA 8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo: se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo.

12.9 Exigencia básica SUA 9: Accesibilidad

Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.

DB-SUA. SEGURIDAD DE UTILIZACION Y ACCESIBILIDAD		F.CTE-DB.SUA
OBJETIVO	El objetivo del requisito básico "Seguridad de utilización y accesibilidad" consiste en reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños inmediatos en el uso previsto de los edificios, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento, así como en facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.	
AMBITO DE APLICACIÓN: (R.D. 314/2006. Art.2)	<p>Edificaciones Públicas y Privadas cuyos proyectos precisen la correspondiente licencia o autorización legalmente exigible.</p> <p>Obras de edificación de nueva construcción, excepto a aquellas construcciones de sencillez técnica y de escasa entidad constructiva, que no tengan carácter residencial o público, ya sea de forma eventual o permanente, que se desarrollen en una sola planta y no afecten a la seguridad de las personas.</p> <p>Obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación* que se realicen en edificios existentes, siempre y cuando dichas obras sean compatibles con la naturaleza de la intervención y, en su caso, con el grado de protección que puedan tener los edificios afectados. La posible incompatibilidad de aplicación deberá justificarse en el proyecto y, en su caso, compensarse con medidas alternativas que sean técnica y económicamente viables.</p> <p>Cambios de uso en edificios existentes aunque ello no implique obras.</p> <p>Cuando un cambio de uso afecte únicamente a parte de un edificio o cuando se realice una ampliación a un edificio existente, este DB deberá aplicarse a dicha parte, y disponer cuando sea exigible según la Sección SUA 9, al menos un itinerario accesible que la comunique con la vía pública.</p> <p>En obras de reforma en las que se mantenga el uso, este DB debe aplicarse a los elementos del edificio modificados por la reforma, siempre que ello suponga una mayor adecuación a las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad establecidas en este DB.</p> <p>En todo caso, las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización preexistentes, cuando éstas sean menos estrictas que las contempladas en este DB.</p> <p>Como en el conjunto del CTE, el ámbito de aplicación de este DB son las obras de edificación. Por ello, los elementos del entorno del edificio a los que les son aplicables sus condiciones son aquellos que formen parte del proyecto de edificación. Conforme al artículo 2, punto 3 de la ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación (LOE), se consideran comprendidas en la edificación sus instalaciones fijas y el equipamiento propio, así como los elementos de urbanización que permanezcan adscritos al edificio.</p> <p>Las exigencias que se establezcan en este DB para los edificios serán igualmente aplicables a los establecimientos.</p> <p><small>* El punto 4 y 5 del Art.2 del R.D. 314/2006 CTE, define las obras de rehabilitación.</small></p>	

3.3.1. EXIGENCIA BASICA SUA.1. Seguridad frente al RIESGO DE CAIDAS

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios sufran caídas, para lo cual los suelos serán adecuados para favorecer que las personas no resbalen, tropiecen o se dificulte la movilidad. Asimismo, se limitará el riesgo de caídas en huecos, en cambios de nivel y en escaleras y rampas, facilitándose la limpieza de los acristalamientos exteriores en condiciones de seguridad.		
SUA1.1	Resbaladidad de los suelos		
	Los suelos de los edificios o zonas de uso, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, que se relacionan serán de la clase que se indica: <small>Nota: En el Anejo A de Terminología del DB.SU se definen explícitamente los usos referidos.</small>		
	Aplica	Uso sanitario Uso Docente Uso Comercial Uso Administrativo Uso Residencial Público Uso Pública Concurrencia	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
	<small>Nota: Se explicitan edificios y zonas de cada uso en terminología del DB-SUA.</small>		
	No Aplica	Otros Usos:	<input type="checkbox"/>
	Nota. En atención al D.68/2000 de accesibilidad del País Vasco, el antideslizamiento de los pavimentos en las comunicaciones interiores s/Art.5 del Anejo III, se justifican en los términos de Resbaladidad que a continuación se reflejan. IMPORTANTE EL D.68/2000 AFECTA AL USO VIVIENDA		
	<small>(Clasificación del suelo en función de su grado de deslizamiento UNE ENV 12633:2003). CLASE</small>		
	Zonas interiores secas con pendiente < 6%	1 (15<R _d ≤35)	3
	Zonas interiores secas con pendiente ≥ 6% y escaleras	2 (35<R _d ≤45)	3
	Zonas interiores húmedas, tales como entradas a los edificios desde el exterior (salvo acceso directo a uso restringido), terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc. Superficies con pendiente < 6%	2 (35<R _d ≤45)	3
Superficies con pendiente ≥ 6% y escaleras	3 (R _d >45)	NO PROCEDE	
Zonas exteriores. Piscinas (en las zonas para usuarios descalzos y fondo de vaso a profundidad menor o igual de 1,50m). Duchas	3 (R _d >45)	NO PROCEDE	

SUA 1.2 Discontinuidades en el pavimento	Discontinuidades. El suelo, excepto en zonas de uso restringido o exteriores, cumple:	PROYECTO
	No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no sobresaldrán del pavimento más de 12mm y el saliente que exceda de 6mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45° de nivel	<input checked="" type="checkbox"/>
	Pendiente en los desniveles ≤ 50mm	≤ 25% ≤ 25%
	Perforaciones o huecos en suelos de zonas de circulación de personas	Ø ≤ 15mm Ø ≤ 15mm
	Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación. Altura	≥ 800mm ≥ 800mm
	El nº mínimo de escalones en las zonas de circulación será 3, excepto en: <ul style="list-style-type: none"> • En zonas de uso restringido • En las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda. • En los accesos y salidas de los edificios. • En el acceso a un estrado o escenario En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.	<input checked="" type="checkbox"/>

SUA 1.3. Desniveles	Protección de los desniveles		
	Se disponen Barreras de protección en desniveles, huecos y aberturas (horizontales y verticales) balcones, ventanas, etc. de diferencia de cota (h)	h ≥ 550mm	<input type="checkbox"/>
	La disposición constructiva hace muy improbable la caída		<input checked="" type="checkbox"/>
	Ya han sido ejecutadas barreras de protección con la de hormigón.	Localización: Terrazas vestuarios	
	Ya se han colocado barandillas cumpliendo el CTE DB SUA	Localización: rampa cubierta	
	La entradas son ligeramente horizontales, sin desniveles	Localización: entradas	
	No se dispone barrera por ser incompatible al uso previsto		<input type="checkbox"/>
	Justificación:	Localización:	
	Se dispondrá señalización visual y táctil en los desniveles de h ≤ 550mm en las zonas de público. La diferenciación táctil estará a ≥ 250mm del borde		<input checked="" type="checkbox"/>
	Características de las barreras de protección		
	Altura de la barrera de protección: diferencias de cotas ≤ 6 m	≥ 900 mm	1.200mm
	(La altura se medirá verticalmente desde el nivel del suelo o en el caso de escaleras desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera).	resto de los casos ≥ 1.100 mm	
		hueco de escaleras de a≤400mm.	≥ 900 mm
	Resistencia y rigidez frente a fuerza horizontal de barreras de protección (Ver tablas 3.3 del Documento Básico SE-AE Acciones en la edificación)		
Características constructivas			
Las barreras de protección (incluidas escaleras y rampas) de cualquier zona de los edificios de <i>uso Residencial Vivienda</i> o de escuelas infantiles, así como de las zonas de público de los establecimientos de <i>uso Comercial</i> o de <i>uso Pública Concurrencia</i> cumplirán:		<input type="checkbox"/>	
No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual: En la altura comprendida entre 300mm y 500mm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5cm de saliente.		<input type="checkbox"/>	
En la altura comprendida entre 500mm y 800mm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15cm de fondo.			
Limitación de las aberturas al paso de una esfera en los usos arriba referidos	Ø ≤ 100mm		
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50mm		
En zonas de uso público en edificios o establecimientos de usos distintos a los citados anteriormente, solo han de cumplir la limitación de las aberturas al paso de una esfera	Ø ≤ 150mm	<input type="checkbox"/>	
Límite entre parte inferior de la barandilla y línea de inclinación	≤ 50mm		
Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos			
Altura de la barrera de protección si dispone de un elemento horizontal de anchura ≥ 500mm y altura ≥ 500mm	≥ 700mm		
Resistencia frente a fuerza horizontal en el borde superior ≥ 3,0kN/m y simultáneamente con ella una fuerza vertical uniforme ≥ 1,0kN/m aplicada en el borde exterior (véase figura 3.3).		<input type="checkbox"/>	



SUA1.4. Escaleras y Rampas	Escaleras de uso restringido. Zonas o elementos de circulación limitados a un máximo de 10 personas con carácter de usuarios habituales, incluido el interior de viviendas , y de los alojamientos (en uno o más niveles) de uso Residencial Público, pero excluidas las zonas comunes de los edificios de viviendas.	
	Escalera de trazado lineal: La dimensión de la huella se medirá en la dirección de la marcha	<input checked="" type="checkbox"/>
	Ancho del tramo ≥ 800mm	1000mm
	Altura de la contrahuella ≤ 200mm	185mm
	Ancho de la huella ≥ 220mm	280mm
	Escalera de trazado curvo:	<input type="checkbox"/>
	Ancho de la huella: En el eje si el ancho de tramo es <1000mm y a 500mm del lado estrecho si el ancho de tramo es mayor ≥ 220mm En el lado más estrecho ≥ 50mm En el lado más ancho ≤ 440mm	
	Altura de la contrahuella ≤ 200mm	
	Dispondrán de barandilla en sus lados abiertos.	<input type="checkbox"/>
	Mesetas partidas con peldaños a 45°	<input type="checkbox"/>
	Escalones sin tabica con superposición de huellas ≥ 25mm (no computa a efectos de ancho de huella)	<input type="checkbox"/>
	Escaleras de uso general:	
	Peldaños en tramos rectos de escalera:	<input type="checkbox"/>
	Ancho de la huella: ≥ 280mm	
Altura de la contrahuella: En general 130mm ≤ H ≤ 185mm En zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, 130mm ≤ H ≤ 175mm		
Se garantizará $540\text{mm} \leq 2C+H \leq 700\text{mm}$ (H = huella, C= contrahuella) a lo largo de la misma escalera	<input type="checkbox"/>	
SUA1.4. Escaleras y Rampas	Peldaños en tramos curvos de escalera. La dimensión de la huella se medirá en la dirección de la marcha. La medida de la huella no incluirá la proyección vertical de la huella del peldaño superior.	<input type="checkbox"/>

Ancho de la huella:	A 500mm del borde interior En el borde exterior	$\geq 280\text{mm}$ $\leq 440\text{mm}$	<input type="checkbox"/>		
Se garantizará $540\text{mm} \leq 2C+H \leq 700\text{mm}$ (H = huella, C= contrahuella) a 500mm de ambos extremos			<input type="checkbox"/>		
No se admite bocel y dispondrán de tabica (vertical o con un ángulo menor de 15° con la vertical) y bocel:			<input type="checkbox"/>		
Escaleras de evacuación ascendente o si no existe un itinerario accesible alternativo Aplica D.68/2000 CAPV			<input type="checkbox"/>		
Tramos					
Número mínimo de peldaños por tramo	En general	3	<input type="checkbox"/>		
	En zonas de uso restringido, en las zonas comunes de edificios residencial vivienda, en los accesos y salidas de los edificios, en el acceso a un estrado o escenarios Aplica D.68/2000. CAPV	Exento	<input checked="" type="checkbox"/>		
Altura máxima a salvar por cada tramo	En general	$\leq 3,20\text{m}$ $\leq 2,25\text{m}$	<input type="checkbox"/>		
	En zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera	2,22m	<input type="checkbox"/>		
Los tramos serán rectos en			<input type="checkbox"/>		
Zonas de Hospitalización y tratamientos intensivos, escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria o secundaria.			<input type="checkbox"/>		
Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella.			<input checked="" type="checkbox"/>		
Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 10 mm.			<input type="checkbox"/>		
En tramos mixtos la huella medida en el eje del tramo curvo será \geq huella en las partes rectas			<input type="checkbox"/>		
Anchura útil del tramo (Medida entre paredes o barreras de protección, libre de obstáculos, sin descontar el espacio de pasamanos siempre que no sobresalga más de 120mm de la pared o barrera de protección. En tramos curvos la anchura útil excluirá las zonas de huella menores de 170mm) (Se calculará según las exigencias de evacuación del DB-SI3. Apdo4) Y como mínimo será:					
Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso					
Uso del edificio o zona		Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:			
		≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100
Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento		1,00 ⁽¹⁾			
Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial		0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10
Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores		1,40			
Otras zonas		1,20			
Casos restantes		0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,00
⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.					
⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.					
Uso:	Personas:				
Mesetas					
Anchura de las mesetas con cambio de dirección entre dos tramos (la anchura no se reducirá en la meseta según fig.4.4 del DB.SU y esta zona quedará libre de barrido de apertura de puertas excepto las de las zonas de ocupación nula según DB.SI)			\geq anchura escalera	<input type="checkbox"/>	
Anchura de las mesetas entre tramos de una escalera con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la escalera y una longitud (medida en su eje)			$\geq 1000\text{mm}$	<input type="checkbox"/>	
Profundidad de las mesetas en zonas de hospitalización o tratamientos intensivos en las que el recorrido obligue a giros de 180°			$\geq 1600\text{mm}$	<input type="checkbox"/>	
Mesetas de escaleras de zonas de uso público (personas no familiarizadas con el edificio)			Contará con franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, de características especificadas en apdo 2.2 de SUA9. No habrá puertas ni pasillos de anchos $\leq 1200\text{mm}$ a menos de 400mm del primer peldaño	<input type="checkbox"/>	
Pasamanos					
Si la escalera salva más de 550mm al menos			En un lado	<input type="checkbox"/>	
Si la escalera tiene una anchura libre $\geq 1200\text{mm}$ o no se dispone ascensor como alternativa a la escalera			A ambos lados	<input checked="" type="checkbox"/>	
Si la escalera tiene una anchura libre $\geq 4000\text{mm}$. (La separación entre los pasamanos intermedios será de 400mm como máx) excepto en escalinatas de carácter monumental en las que al menos se dispondrá uno.			Intermedios	<input type="checkbox"/>	
En escaleras de zonas de uso público o que no dispongan de ascensor como alternativa.			El pasa-manos se prolongará 30cm en los extremos, al menos en un lado.	<input checked="" type="checkbox"/>	
En uso Sanitario			El pasamanos será continuo en todo su recorrido, incluidas mesetas, y se prolongarán 30cm en los extremos, en ambos lados.	<input type="checkbox"/>	
Aplica			D.68/2000 CAPV	<input checked="" type="checkbox"/>	
Altura del pasamanos			En general $900 \leq h \leq 1100\text{mm}$	<input checked="" type="checkbox"/>	
			En escuelas infantiles y centros de enseñanza primaria Uno a $900 \leq h \leq 1100\text{mm}$ y otro a $650 \leq h \leq 750\text{mm}$ Aplica D.68/2000 CAPV	<input type="checkbox"/>	
Configuración del pasamanos:			Será firme y fácil de asir, separado del paramento vertical $\geq 40\text{mm}$ y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano Aplica D.68/2000 CAPV	<input checked="" type="checkbox"/>	

SUA1.4. Escaleras y Rampas	<p>Rampas, los itinerarios cuya pendiente exceda del 4% se consideran rampa a efectos de este DB-SUA, y cumplirán las siguientes condiciones, excepto los de uso restringido y los de circulación de vehículos en aparcamientos que también estén previstas para la circulación de personas. Estas últimas deben satisfacer la pendiente máxima del 16%, así como las condiciones de la Sección SUA 7.</p>	PROYECTO																																	
	<p>Pendiente</p> <p>Si la rampa es curva, la pendiente longitudinal máxima se medirá en el lado más desfavorable</p>	<p>rampa estándar L<3m p<12%</p> <p>Rampa de itinerarios accesibles. L<6m p≤10%</p> <p>Resto de casos p≤8%</p> <p>Aplica D.68/2000 CAPV p≤6%</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																
	<p>Nota. La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.</p>																																		
	<p>Tramos</p>																																		
	<p>Longitud máx. del tramo:</p>	<p>Rampa estándar L≤15,00m</p> <p>Rampa que pertenece a itinerario accesible L≤9,00m</p> <p>Rampa de aparcamiento para circulación de vehículos y personas Sin limitar</p> <p>Aplica D.68/2000 CAPV</p>	<input type="checkbox"/>																																
	<p>Anchura útil del tramo (Medida entre paredes o barreras de protección, libre de obstáculos, sin descontar el espacio de pasamanos siempre que no sobresalga más de 120mm de la pared o barrera de protección, se calculará según las exigencias de evacuación del DB-SI3. Apdo4) y como mínimo será:</p>																																		
	<p>Tabla 4.1 Escaleras de uso general. Anchura útil mínima de tramo en función del uso</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Uso del edificio o zona</th> <th colspan="4">Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:</th> </tr> <tr> <th>≤ 25</th> <th>≤ 50</th> <th>≤ 100</th> <th>> 100</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1,00 ⁽¹⁾</td> </tr> <tr> <td>Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial</td> <td style="text-align: center;">0,80 ⁽²⁾</td> <td style="text-align: center;">0,90 ⁽²⁾</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">1,10</td> </tr> <tr> <td rowspan="2">Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas</td> <td colspan="4" style="text-align: center;">1,40</td> </tr> <tr> <td colspan="4" style="text-align: center;">1,20</td> </tr> <tr> <td>Casos restantes</td> <td style="text-align: center;">0,80 ⁽²⁾</td> <td style="text-align: center;">0,90 ⁽²⁾</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> <td style="text-align: center;">1,00</td> </tr> </tbody> </table> <p>⁽¹⁾ En edificios existentes, cuando se trate de instalar un ascensor que permita mejorar las condiciones de accesibilidad para personas con discapacidad, se puede admitir una anchura menor siempre que se acredite la no viabilidad técnica y económica de otras alternativas que no supongan dicha reducción de anchura y se aporten las medidas complementarias de mejora de la seguridad que en cada caso se estimen necesarias.</p> <p>⁽²⁾ Excepto cuando la escalera comunique con una zona accesible, cuyo ancho será de 1,00 m como mínimo.</p>		Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:				≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100	Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾				Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10	Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40				1,20				Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,00
	Uso del edificio o zona	Anchura útil mínima (m) en escaleras previstas para un número de personas:																																	
		≤ 25	≤ 50	≤ 100	> 100																														
	Residencial Vivienda, incluso escalera de comunicación con aparcamiento	1,00 ⁽¹⁾																																	
	Docente con escolarización infantil o de enseñanza primaria Pública concurrencia y Comercial	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,10																														
	Sanitario Zonas destinadas a pacientes internos o externos con recorridos que obligan a giros de 90° o mayores Otras zonas	1,40																																	
		1,20																																	
	Casos restantes	0,80 ⁽²⁾	0,90 ⁽²⁾	1,00	1,00																														
<p>Uso</p> <p>Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura</p> <p>Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud</p> <p>Aplica</p>	<p>Personas</p> <p>a ≥ 1200mm</p> <p>long ≥ 1200mm</p> <p>D.68/2000 CAPV</p>	<input type="checkbox"/>																																	
<p>Mesetas</p> <p>Anchura de las mesetas con cambio de dirección entre dos tramos (la anchura no se reducirá a lo largo de la meseta y esta zona quedará libre de obstáculos y del barrido de apertura de puertas excepto las de las zonas de ocupación nula según DB-SI)</p> <p>Anchura de las mesetas entre tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud (medida en su eje)</p> <p>No habrá pasillos de anchura inferior a 1200mm situados a menos de 400mm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un itinerario accesible, dicha distancia será de 1500mm como mínimo.</p>		<input type="checkbox"/>																																	
<p>Pasamanos</p> <p>Pasamanos continuo (Más restrictivo que D.68/2000)</p> <p>Si la rampa salva más de 550mm y tiene una pendiente ≥6%</p> <p>Si pertenece a un itinerario accesible, con pendiente ≥6% dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas</p> <p>En un lado</p> <p>A ambos lados</p> <p>Si long. > 3m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30cm en los extremos, en ambos lados</p>		<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																	
<p>Altura del pasamanos</p>	<p>En general 900≤h≤1100mm</p> <p>En escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria, así como las que pertenecen a un itinerario accesible Uno a 900≤h≤1100mm y otro a 650≤h≤750mm</p> <p>Aplica D.68/2000 CAPV</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																	
<p>Configuración del pasamanos:</p>	<p>Será firme y fácil de asir, separado del paramento vertical ≥40mm y su sistema de sujeción no interferirá el paso continuo de la mano</p> <p>Aplica D.68/2000 CAPV</p>	<input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>																																	
<p>Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas</p>																																			
<p>Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella. Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores. .</p> <p>Anchura determinada según el DB-SI3, Apdo.4</p>		<input type="checkbox"/>																																	

SUA 1.5. Limpieza de los acristalamientos exteriores	Limpieza de los acristalamientos exteriores. USO RESIDENCIAL VIVIENDA	
	Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda, son practicables o fácilmente desmontables, permitiendo su limpieza desde el interior:	<input type="checkbox"/>
	Los acristalamientos con vidrio transparente del uso residencial vivienda cumplen que toda la superficie exterior del acristalamiento se encuentra comprendida en un radio $r \leq 850\text{mm}$ desde algún punto del borde de la zona practicable a una altura no mayor de 1.300mm	<input type="checkbox"/>
	Los acristalamientos reversibles previstos cuentan con dispositivo de bloqueo en posición invertida durante su limpieza	<input type="checkbox"/>

3.1.1. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.2. Seguridad frente al RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO	PROYECTO
------------------------	--	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con elementos fijos o practicables del edificio.																				
SUA2.1. Impacto	Impacto con elementos fijos																				
	Altura libre de paso en zonas de circulación	uso restringido $\geq 2100\text{mm}$ resto de zonas $\geq 2200\text{mm}$	4800 – 5230 mm 2780 - 4800 mm																		
	Altura libre en umbrales de puertas	$\geq 2000\text{mm}$	2050 mm																		
	Altura de los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación	$\geq 2200\text{mm}$	4370 mm																		
	En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 150mm en la zona de altura comprendida entre 150mm y 2200mm medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	Los elementos volados (meseta o tramos de escalera, rampas...) cuya altura sea menor que 2000mm contarán con elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual. (Más restrictivo que D.68/2000)		<input type="checkbox"/>																		
	Impacto con elementos practicables																				
	Las puertas de recintos que no son de ocupación nula, laterales a pasillos de $a < 2,50\text{m}$ (excepto en uso restringido) no invaden el pasillo con el barrido de sus hojas		<input checked="" type="checkbox"/>																		
	En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no invade la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apdo 4 de la Sec. SI 3 del DB SI.		<input type="checkbox"/>																		
	Las puertas vaivén entre zonas de circulación disponen de partes transparentes o traslucidas (que permitan percibir la aproximación de las personas) cubriendo la altura de entre 0,70m y 1,50m mínimo		<input type="checkbox"/>																		
	Las puertas, portones y barreras situados en zonas accesibles a las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos tendrán marcado CE de conformidad con la norma UNE-EN 13241-1:2004 y su instalación, uso y mantenimiento se realizarán conforme a la norma UNE-EN 12635:2002+A1:2009.		<input type="checkbox"/>																		
	Se excluyen de lo anterior las puertas peatonales de maniobra horizontal cuya superficie de hoja no exceda de 6,25 m ² cuando sean de uso manual, así como las motorizadas que además tengan una anchura que no exceda de 2,50 m.		<input type="checkbox"/>																		
	Las puertas peatonales automáticas tendrán marcado CE de conformidad con la Directiva 98/37/CE sobre máquinas.		<input type="checkbox"/>																		
	Impacto con elementos frágiles																				
	Las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apdo 3.2 de SUA 1, en las siguientes áreas de impacto, Puertas , en el área limitada entre el nivel de suelo, una altura $\leq 1500\text{mm}$ y una anchura igual a la de la puerta más 300mm a cada lado y Paños fijos , entre el nivel del suelo y la altura de 900mm, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 que cumplan:																				
Tabla 1.1 Valor de los parámetros X(Y)Z en función de la diferencia de cota <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada</th> <th colspan="3">Valor del parámetro</th> </tr> <tr> <th>X</th> <th>Y</th> <th>Z</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Mayor que 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Comprendida entre 0,55 m y 12 m</td> <td>cualquiera</td> <td>B o C</td> <td>1 ó 2</td> </tr> <tr> <td>Menor que 0,55 m</td> <td>1, 2 ó 3</td> <td>B o C</td> <td>cualquiera</td> </tr> </tbody> </table>			Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro			X	Y	Z	Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1	Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2	Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera
Diferencia de cotas a ambos lados de la superficie acristalada	Valor del parámetro																				
	X	Y	Z																		
Mayor que 12 m	cualquiera	B o C	1																		
Comprendida entre 0,55 m y 12 m	cualquiera	B o C	1 ó 2																		
Menor que 0,55 m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera																		
Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma de más de 12m		X Y Z																			
Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma entre 0,55m y 12m		X Y Z																			



Superficies acristaladas con diferencia de cota a ambos lados de la misma menor de 0,55m		
Las partes vidriadas de puertas y cerramientos de duchas y bañeras, están constituidas por elementos laminados o templados que resisten sin rotura un impacto de nivel	3 (según UNE EN 12600:2003)	<input checked="" type="checkbox"/>
Impacto con elementos insuficientemente perceptibles		
Las grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas (excluye interior viviendas) y las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas, tales como cercos o tiradores dispondrán:	De señalización visualmente contrastada en toda su longitud: a una altura inferior entre 850mm<h<1100mm y a una altura superior entre 1500mm<h<1700mm	<input checked="" type="checkbox"/>
	De travesaño situado a la altura inferior entre 850mm<h<1100mm	<input checked="" type="checkbox"/>
	De montantes separados a ≤ 600 mm	<input checked="" type="checkbox"/>

SUA2.2. Atrapamiento	Las puertas correderas de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre se separarán del objeto fijo más próximo a $\geq 200\text{mm}$	$\geq 200\text{mm}$
	Los elementos de apertura y cierre automáticos disponen de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y que cumplirán las especificaciones técnicas propias	<input checked="" type="checkbox"/>

3.1.2. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.3. Seguridad frente al RIESGO APRISIONAMIENTO EN RECINTOS	PROYECTO
----------------------------------	--	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.	
SUA3. Aprisionamiento	Las puertas de los recintos con sistemas de bloqueo interior, en los que puedan quedar accidentalmente atrapadas las personas, excepto baños y aseos de viviendas.	Tienen desbloqueo desde el exterior <input checked="" type="checkbox"/>
	Los baños y aseos de las viviendas tienen	iluminación controlada desde el interior <input type="checkbox"/>
	En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles disponen de un dispositivo en el interior fácilmente accesible,	que transmite una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y permite al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, perceptible desde un paso frecuente de personas <input checked="" type="checkbox"/>
	Fuerza de apertura de las puertas de salida	En general $\leq 140\text{N}$ <input checked="" type="checkbox"/> En $\leq 25\text{N}$ <input checked="" type="checkbox"/>
	Método de ensayo UNE-EN 12046-2. :2000	itinerarios Si son resistentes a fuego $\leq 65\text{N}$ <input checked="" type="checkbox"/>

3.1.3. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.4. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA	PROYECTO
----------------------------------	---	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de daños a las personas como consecuencia de una iluminación inadecuada en zonas de circulación de los edificios, tanto interiores como exteriores, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.	
SUA4.1. Alumbrado normal en zonas de circulación	Nivel de iluminación mínimo de la instalación de alumbrado (medido a nivel del suelo)	Iluminancia mínima [lux]
	Exteriores	20 lux >20
	Interiores	100 lux >100
	Aparcamientos interiores	50 lux
	Factor de uniformidad media	$fu \geq 40\%$ $>40\%$
	En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrollan con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc. disponen de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras. <input type="checkbox"/>	

SUA4.2. Alumbrado de emergencia	Dotación. Contarán con alumbrado de emergencia, las zonas y elementos siguientes:	
	Recintos cuya ocupación sea	$>100\text{personas}$ <input type="checkbox"/>
	Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio definidos anejo A DB-SI	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aparcamientos cubiertos o cerrados (incluidos pasillos y escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio) con una superficie	$S > 100\text{m}^2$ <input type="checkbox"/>
	Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios	<input checked="" type="checkbox"/>
	Locales de riesgo especial indicados en DB-SI. 1	<input checked="" type="checkbox"/>
	Aseos generales de planta de edificios de uso público	<input checked="" type="checkbox"/>
	Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas	<input checked="" type="checkbox"/>
	Las señales de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
	Los itinerarios accesibles	<input checked="" type="checkbox"/>
	Posición y características de las luminarias.	
Altura de colocación desde el nivel del suelo	$h \geq 2\text{m}$ $\geq 2\text{m}$	
se dispondrá una luminaria en:	cada puerta de salida <input checked="" type="checkbox"/> señalando un peligro potencia <input checked="" type="checkbox"/>	



	señalando emplazamiento de equipo de seguridad	<input checked="" type="checkbox"/>
	puertas existentes en los recorridos de evacuación	<input checked="" type="checkbox"/>
	escaleras, cada tramo de escaleras recibe iluminación directa	<input checked="" type="checkbox"/>
	en cualquier otro cambio de nivel	<input checked="" type="checkbox"/>
	en los cambios de dirección e intersecciones de pasillos	<input checked="" type="checkbox"/>

SUA4.2. Alumbrado de emergencia	Características de la instalación			
	Será fija, provista fuente propia de energía y entrará automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en las zonas de alumbrado normal (descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70%)		<input checked="" type="checkbox"/>	
	El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar como mínimo, al cabo de 5seg, el 50% del nivel de iluminación requerido y el 100% a los 60seg.		<input checked="" type="checkbox"/>	
	Condiciones de servicio que se deben garantizar: (durante una hora desde el fallo) (los niveles de iluminación que se establecen deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techo y contemplando un factor de mantenimiento que englobe el rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y envejecimiento de las lámparas)			
	Vías de evacuación de anchura ≤ 2m	Iluminancia horizontal en el suelo eje central Iluminancia de la banda central (≥ ancho vía)	≥ 1lux ≥ 0,5 lux	>1 >0,5
	Vías de evacuación de anchura > 2m	Se han tratado como varias bandas de anchura ≤ 2m		2
	A lo largo de la línea central en una vía de evacuación la relación entre iluminancia máx.y mín		≤ 40:1	40:1
	Iluminancia en los puntos donde estén ubicados	equipos de seguridad instalaciones de protección contra incendios de uso manual cuadros de distribución del alumbrado	≥ 5 lux	>5
	Valor mínimo del Índice del Rendimiento Cromático (Ra) (a fin de identificar los colores de seguridad de las señales)		Ra =40	40
	Iluminación de las señales de Seguridad (indicativas de las salidas y de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios)			
	La luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal		≥ 2 cd/m ²	>2

3.1.4. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.5. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACION	PROYECTO
----------------------------------	---	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo causado por situaciones con alta ocupación facilitando la circulación de personas y la sectorización con elementos de protección y contención en previsión del riesgo de aplastamiento.		
SUA5. Situaciones de alta ocupación	Aplica	<input type="checkbox"/>	
	No Aplica	<input checked="" type="checkbox"/>	
	Condiciones de los graderíos para espectadores de pie		
	Pendiente	≤ 50%	
	Longitud de la fila	Con accesos desde pasillos en dos extremos	≤ 20m
		Con acceso desde solo un extremo	≤ 10m
	Anchura útil del pasillo según cap.4 sección SI3 del DB-SI		
	Diferencia de cota entre cualquier fila de espectadores y alguna salida del graderío		
		en la primera fila	siempre <input type="checkbox"/>
	Los graderíos y tribunas de más de cinco filas y pendiente > 6% disponen de una barrera continua o rompeolas de 1.100mm de altura	6% ≤ p ≤ 10%	5m <input type="checkbox"/>
10% < p ≤ 25%		4m <input type="checkbox"/>	
25% < p ≤ 50%		3m <input type="checkbox"/>	
Resisten aplicada en el borde superior una fuerza de		5kN/m <input type="checkbox"/>	
No existen más de 2 aberturas alineadas en filas sucesivas de barreras		<input type="checkbox"/>	
La línea que une en planta las aberturas formará un ángulo ≤ 60° con las barreras		<input type="checkbox"/>	
Anchura de las aberturas en las barreras		1,1m ≤ a ≤ 1,4m	

3.1.5. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.6. Seguridad frente al RIESGO DE AHOGAMIENTO	PROYECTO
----------------------------------	--	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de caídas que puedan derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos y similares mediante elementos que restrinjan el acceso.	
SUA 6.1. Piscinas	Aplica	<input type="checkbox"/>
		<input type="checkbox"/>
	No Aplica	<input type="checkbox"/>



	Centros de tratamiento de hidroterapia		<input type="checkbox"/>
	Centros dedicados a usos exclusivamente médicos		<input type="checkbox"/>
Barreras de protección			
	Existe control de acceso de niños a zona baño, la barrera	No necesaria	<input type="checkbox"/>
	No existe control de acceso de niños a zona baño, la barrera con accesos practicables con sistema de cierre y bloqueo	Si necesaria	<input type="checkbox"/>
	Altura mínima de la barrera	≥ 1200mm	
	Resistencia de fuerza horizontal aplicada en borde superior	0,5 KN/m.	<input type="checkbox"/>
	Condiciones constructivas establecidas en apdo 3.2.3 de la Sección SUA 1.		

Características del vaso de la piscina			
SUA6.1. Piscinas	Profundidad:	Piscina infantil $p \leq 500\text{mm}$ Resto piscinas (contarán con zonas de profundidad $< 1.400\text{mm}$). $p \leq 3.000\text{mm}$	
	Señalización en:	Puntos de profundidad $> 1400\text{m}$ <input type="checkbox"/> Señalización de valor de máxima profundidad <input type="checkbox"/> Señalización de valor de mínima profundidad <input type="checkbox"/>	
	Localización de la señalización en paredes del vaso y andén		<input type="checkbox"/>
	Pendiente:	Piscinas infantiles $\leq 6\%$ Piscinas de recreo o hasta 1400mm de profundidad $\leq 10\%$ polivalentes resto de zonas $\leq 35\%$	
	Huecos	protegidos mediante rejillas u otro dispositivo que impidan el atrapamiento	<input type="checkbox"/>
	Materiales	Resbaladidad material del fondo para zonas de profundidad $\leq 1500\text{mm}$. (UNE ENV 12633:2003) Clase 3 ($R_a > 45$) revestimiento interior del vaso color claro	
	Andenes	Resbaladidad Clase 3 ($R_a > 45$) Anchura $a \geq 1200\text{mm}$ Su construcción evitará el encharcamiento	
	Escaleras: (excepto piscinas infantiles)	Profundidad bajo el agua, $\geq 1.000\text{mm}$, o bien hasta 300mm por encima del suelo del vaso <input type="checkbox"/> Se colocarán próximas a ángulos del vaso y en los cambios de pendiente peldaños antideslizantes No sobresaldrán del plano de la pared del vaso carecerán de aristas vivas Distancia entre escaleras $D < 15\text{m}$	

Pozos y depósitos		
SUA6.2. Pozos y Depósitos	Los pozos, depósitos, o conducciones abiertas que sean accesibles a personas y presenten riesgo de ahogamiento estarán equipados con sistemas de protección, tales como tapas o rejillas, con la suficiente rigidez y resistencia, así como con cierres que impidan su apertura por personal no autorizado.	<input checked="" type="checkbox"/>

3.1.6. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.7. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR VEHICULOS EN MOVIMIENTO	PROYECTO
------------------------	---	-----------------

EXIGENCIA			
SUA7 Aparcamientos y vías de circulación de vehículos	Se limitará el riesgo causado por vehículos en movimiento atendiendo a los tipos de pavimentos y la señalización y protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.		
	Aplica Zonas de uso aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios <input type="checkbox"/>		
	No aplica Garajes en viviendas unifamiliares <input type="checkbox"/>		
	Características constructivas		
	Espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior	Profundidad (adecuada a la longitud del tipo de vehículo) $\geq 4,50\text{m}$ Pendiente $\leq 5\%$	
	Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, cumplirá	Ancho $\geq 800\text{mm}$ protegido Con barrera de protección $h \geq 800\text{mm}$ Con pavimento a nivel más elevado	<input type="checkbox"/>
	Protección de recorridos peatonales		
	Aparcamiento > 200 vehículos o $S > 5.000\text{m}^2$, tienen itinerarios peatonales de zonas de uso público	pavimento diferenciado con pinturas o relieve zonas de nivel más elevado (si excede 550mm protegido según SUA.1)	<input type="checkbox"/>
	Protección de los itinerarios frente a las puertas que comunican el aparcamiento (anteriormente referido) con otras zonas por barreras	$a \geq 1200\text{mm}$ de la puerta de altura $\geq 800\text{mm}$	<input type="checkbox"/>
	Señalización		
Según el Código de la Sentido de circulación y salidas.			



Circulación	Velocidad máxima de circulación 20 km/h. Zonas de tránsito y paso de peatones en las vías o rampas de circulación y acceso. Para transporte pesado señalización de gálibo y alturas limitadas	
Zonas de almacenamiento o carga y descarga señalización mediante marcas viales o pintura en pavimento		<input type="checkbox"/>
En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se disponen dispositivos que alertan al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.		<input type="checkbox"/>

3.1.7. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.8. Seguridad frente al RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO	PROYECTO
------------------------	--	-----------------

EXIGENCIA	Se limitará el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección contra el rayo		
SUA8 Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo	Procedimiento de verificación		
	Necesitan un sistema de protección contra el rayo	Edificios en que se manipulen sustancias tóxicas, radioactivas, altamente inflamables o explosivas. Eficiencia $E \geq 0,98$	<input type="checkbox"/>
		Edificios de altura $\geq 43m$ Eficiencia $E \geq 0,98$	<input type="checkbox"/>
		Siempre que N_e (frecuencia esperada de impacto) $> N_a$ (riesgo admisible) Eficiencia $E = 1 - \frac{N_a}{N_e}$	<input checked="" type="checkbox"/>
		No es obligatoria la instalación para $0 \leq E < 0,80$	<input type="checkbox"/>
		No Necesitan un sistema de protección contra el rayo $N_e \leq N_a$	<input type="checkbox"/>
	Determinación de la frecuencia esperada de impactos N_e		
	N_g (densidad de impactos sobre el terreno) [nº impactos/año, km ²]	, Pamplona, Donostia 3,00 Vitoria 4,00 Bilbao 5,00 Otra localidad mirar figura 1.1	5
	A_e (superficie de captura equivalente del edificio aislado en m ² , que es la delimitada por una línea trazada a una distancia 3H de cada uno de los puntos del perímetro del edificio, siendo H la altura del edificio en el punto del perímetro considerado) [m ²]		2870,31
	C_1 (Coeficiente relacionado con el entorno) Situación del edificio	Próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos 1. 0,5 Rodeado de edificios más bajos 0,75 Aislado 1 Aislado sobre una colina o promontorio 2	1
	Determinación de $N_e = N_g A_e C_1 10^{-6}$ (nº impactos/año)		$N_e =$ 0,01435
	Determinación del riesgo admisible N_a		
	C_2 (coeficiente función del tipo de construcción)	Estructura metálica 0,5 Estructura hormigón 1 Estructura madera 2	1
	C_3 (coeficiente función del contenido del edificio)	Edificio con contenido inflamable 3 Otros contenidos 1	1
	C_4 (coeficiente función del uso del edificio)	Edificios no ocupados normalmente 0,5 Uso Pública concurrencia, Sanitario, Comercial, Docente 3 Resto de edificios 1	3
C_5 (coeficiente función de la necesidad de continuidad en las actividades que se desarrollan)	Edificios cuyo deterioro puede interrumpir un servicio imprescindible (hospitales, bomberos, etc) u ocasionen un impacto ambiental grave 5 Resto de edificios 1	1	
Determinación de $N_a = (5,5 / C_2 C_3 C_4 C_5) 10^{-3}$		$N_a =$ 0,0018	
Tipo de instalación exigido			
Determinación de la Eficiencia $E = 1 - N_a / N_e$		$E =$ 0,87456	
Nivel de protección	$E \geq 0,98$ 1 $0,95 \leq E < 0,98$ 2 $0,80 \leq E < 0,95$ 3 $0 \leq E < 0,80^{(1)}$ 4	3	
<small>⁽¹⁾ Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.</small>			
Las características del sistema de protección para cada nivel de protección serán las descritas en el Anexo SU B del Documento Básico SU del CTE			

3.1.8. APARTADO	EXIGENCIA BASICA SUA.9. ACCESIBILIDAD	PROYECTO
------------------------	--	-----------------

EXIGENCIA	Se facilitará el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad.		
SUA 9.1. Condiciones Funcionales	Se cumplen las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.		
	Accesibilidad en el exterior del edificio mediante rampa accesibles que cumple las determinaciones establecidas en el Anejo A del DB-SUA.		



	La parcela dispone al menos de un itinerario accesible que comunica una entrada principal al edificio.	<input checked="" type="checkbox"/>
--	--	-------------------------------------



SUA9.1. Condiciones de Accesibilidad	Accesibilidad entre plantas del edificio mediante itinerario, rampa o ascensor accesibles que cumplen las determinaciones establecidas en el Anejo A del DB-SUA (D.68/2000 G.V. Toda comunicación vertical ha de realizarse mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables de forma autónoma por personas con movilidad reducida)		
	Edificio de uso residencial vivienda		
	Edificio en el que hay que salvar más de dos plantas desde la entrada principal accesible hasta alguna vivienda o zona comunitaria o, Edificio con más de 12viv en plantas sin entrada principal accesible	Dispone de ascensor accesible comunicando las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible	<input type="checkbox"/>
		Dispone de rampa accesible comunicando las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible	<input type="checkbox"/>
	Resto de casos	Se prevé dimensional y estructuralmente la posibilidad de instalar un ascensor accesible que comunique las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible.	<input type="checkbox"/>
	Edificio de otros usos		
	Edificio en el que hay que salvar más de dos plantas desde alguna entrada principal accesible al edificio hasta alguna planta que no sea de ocupación nula, o	Dispone de ascensor accesible comunicando las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible	<input type="checkbox"/>
	Edificio con más de 200 m2 de superficie útil excluida la sup. de zonas de ocupación nula en plantas sin entrada accesible al edificio	Dispone de rampa accesible comunicando las plantas que no sean de ocupación nula con la entrada accesible	<input type="checkbox"/>
	Las plantas que tienen zonas de uso público con más de 100 m2 de superficie útil o elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, alojamientos accesibles, plazas reservadas, etc.,	Disponen de ascensor accesible comunicando con la entrada accesible	<input type="checkbox"/>
		Disponen de rampa accesible comunicando con la entrada accesible	<input checked="" type="checkbox"/>
	Accesibilidad en las plantas del edificio mediante itinerario, rampa o ascensor accesibles que cumplen las determinaciones establecidas en el Anejo A del DB-SUA		
	Edificio de uso residencial vivienda		
	Cada planta dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las viviendas, con las zonas de uso comunitario y con los elementos asociados a viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, tales como trasteros, plazas de aparcamiento accesibles, etc., situados en la misma planta.		<input type="checkbox"/>
	Edificio de otros usos		
	Cada planta dispone de un itinerario accesible que comunica el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible o previsión del mismo, rampa accesible) con las zonas de uso público y con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado excepto las zonas de ocupación nula, y con los elementos accesibles, tales como plazas de aparcamiento accesibles, servicios higiénicos accesibles, plazas reservadas en salones de actos y en zonas de espera con asientos fijos, alojamientos accesibles, puntos de atención accesibles, etc.		<input checked="" type="checkbox"/>
	Dotación de elementos accesibles		
	Viviendas accesibles cumpliendo las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V.		
	El edificio de uso Residencial Vivienda dispone del número de viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y para personas con discapacidad auditiva según la reglamentación aplicable (Ley 20/1997 G.V.)		<input type="checkbox"/>
	Reserva de viviendas (Art.9 Ley 20/1997 G.V.):	VPO	N≥1 viv./25 ó fracción, para personas con movilidad reducida permanente
		Libres	A partir de 50 N≥1 viv. /50 ó fracción
		0	
Alojamientos accesibles cumpliendo las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V.			
El establecimiento de uso Residencial Público dispone del siguiente número de alojamientos accesibles <small>Nota. Por ley 20/1997 del G.V. en una de cada 10 plazas o fracción, se dispondrán las ayudas técnicas necesarias para que personas con dificultades en la comunicación ocupen un alojamiento de forma autónoma.</small>	Alojamientos totales de 5 a 50 ≥1 <small>(Ley 20/1997 G.V. si hubiera hasta 5 alojamientos también se precisa reservar 1)</small>		
	Alojamientos totales de 51 a 100 ≥2		
	Alojamientos totales de 101 a 150 ≥4		
	Alojamientos totales de 151 a 200 ≥6		
	Alojamientos totales más de 200 ≥8 Y uno más /50 alojamientos o fracción adicionales a 250		
Plazas de aparcamiento accesibles cumpliendo las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V.			
Uso residencial vivienda con aparcamiento propio	1plaza accesible por cada vivienda accesible para usuario de silla de ruedas <small>(D.68/2000 G.V pide mínimo 1 cada 40 o fracción)</small>		
Edificio o establecimiento de otro uso con aparcamiento propio de más de 100m2 (Sup.Const.)	Residencial Público, 1plaza accesible por cada alojamiento accesible		
	Comercial, Pública Concurrencia o Aparcamiento de uso público, 1 plaza accesible por cada 33 plazas de aparcamiento o fracción. Cualquier otro uso, 1plaza accesible por cada 50 plazas de aparcamiento o fracción, hasta 200plazas y 1 plaza accesible más por cada 100plazas adicionales o fracción <small>(D.68/2000 G.V pide mínimo 1 cada 40 o fracción)</small>	1	
En todo caso, dispondrán al menos de 1plaza de aparcamiento accesible por plaza reservada para usuarios de silla de ruedas.			
Plazas reservadas cumpliendo las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V.			
Los espacios con asientos fijos para el público (auditorios, cines, salones de actos, espectáculos, etc.) disponen de:	1plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 plazas o fracción.		
	Al existir más de 50 asientos fijos y ser espacio de actividad con componente auditiva, una plaza reservada para personas con discapacidad auditiva por cada 50 plazas o fracción. Aplica D.68/2000 G.V	<input type="checkbox"/>	

SUA9.1. Condiciones de Accesibilidad	Las zonas de espera con asientos fijos disponen de		1 plaza reservada para usuarios de silla de ruedas por cada 100 asientos o fracción.		
	Piscinas				
	Las piscinas abiertas al público, las de establecimientos de uso Residencial Público con alojamientos accesibles y las de edificios con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas, dispondrán de alguna entrada al vaso mediante grúa para piscina o cualquier otro elemento adaptado para tal efecto. Se exceptúan las piscinas infantiles.				<input type="checkbox"/>
	Servicios higiénicos accesibles cumpliendo las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V.				
	Aplica	Al ser exigible la existencia de aseos o de vestuarios por disposición legal de obligado cumplimiento			<input checked="" type="checkbox"/>
	Aseos accesibles	≥ 1 por cada 10 unidades o fracción de inodoros instalados uso compartido para ambos sexos <small>(D.68/2000 pide uno por sexo cuando hay acumulación)</small>			1 /sexo <input type="checkbox"/>
	Vestuario	distribuido en cabinas individuales	1 cabina de vestuario accesible, 1 aseo accesible y 1 ducha accesible por cada 10 unidades o fracción de los instalados		1 /sexo
		no distribuido en cabinas individuales	Se dispone al menos 1 cabina accesible.		
	Mobiliario fijo cumple las determinaciones contenidas en el Anejo A del DB-SUA y en D.68/2000 G.V				
	El mobiliario fijo de zonas de atención al público incluye al menos un punto de atención accesible. Se dispone de un punto de llamada accesible para recibir asistencia.				<input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>
Mecanismos cumpliendo las determinaciones contenidas en terminología del DB-SUA					
No Aplica	al ser interior de las viviendas o zonas de ocupación nula			<input type="checkbox"/>	
Los interruptores, los dispositivos de intercomunicación y los pulsadores de alarma del edificio son mecanismos accesibles.				<input type="checkbox"/>	

SUA9.1. Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad	Dotación				
	Con el fin de facilitar el acceso y la utilización independiente, no discriminatoria y segura de los edificios, se señalarán, con las características indicadas en el apartado 2.2 del DB-SUA los siguientes elementos: Tabla 2.1 Señalización de elementos accesibles en función de su localización <small>(La señalización de los medios de evacuación para personas con discapacidad en caso de incendio se regula en DB SI 3-7)</small>				
	Zonas de uso privado	Entradas al edificio accesibles	Cuando existan varias entradas al edificio		<input type="checkbox"/>
		Itinerarios accesibles	Cuando existan varios recorridos alternativos		<input type="checkbox"/>
		Ascensores accesibles	En todo caso		<input type="checkbox"/>
		Plazas reservadas			
		Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva			
	Plazas de aparcamiento accesibles	En todo caso, excepto en Residencial vivienda las vinculadas a un residente		<input type="checkbox"/>	
	Zonas de uso público En todo caso	Entradas al edificio accesibles			<input checked="" type="checkbox"/>
		Itinerarios accesibles			
Ascensores accesibles					
Plazas reservadas					
Zonas dotadas con bucle magnético u otros sistemas adaptados para personas con discapacidad auditiva					
Plazas de aparcamiento accesibles					
Servicios higiénicos accesibles (aseo accesible, ducha accesible, cabina de vestuario accesible)					
Servicios higiénicos de uso general					
Itinerario accesible que comunique la vía pública con los puntos de llamada accesibles o, en su ausencia, con los puntos de atención accesibles					
Características					
Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalizan mediante SIA, complementado, en su caso, con flecha direccional.				<input checked="" type="checkbox"/>	
Los ascensores accesibles se señalizan mediante SIA. Cuentan con indicación en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 y 1,20m, del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.				<input type="checkbox"/>	
Los servicios higiénicos de uso general se señalizan con pictogramas normalizados de sexo en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada				<input checked="" type="checkbox"/>	
Las bandas señalizadoras visuales y táctiles serán de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1mm en interiores y 5±1mm en exteriores.		Las exigidas en 4.2.3 de SUA 1 para señalar el arranque de escaleras, tienen 80cm de long. en sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.		<input type="checkbox"/>	



		<p>Las exigidas para señalar el itinerario accesible hasta un punto de llamada accesible o hasta un punto de atención accesible, son de acanaladura paralela a la dirección de la marcha y de anchura 40cm.</p> <p>Las características y dimensiones del Símbolo Internacional de Accesibilidad para la movilidad (SIA) según UNE41501</p>	<input checked="" type="checkbox"/>
--	--	--	-------------------------------------

Anejo A Terminología

	Itinerario Accesible: Itinerario que, considerando su utilización en ambos sentidos, cumple las condiciones que se establecen a continuación:																					
Desniveles	Los desniveles se salvan mediante rampa accesible conforme al apartado 4 del SUA 1, o ascensor accesible. No se admiten escalones																					
Espacio para giro	Diámetro Ø1,50m (D.68/2000 Ø1,50mVIV, Ø1,80mEDI) libre de obstáculos en el vestíbulo de entrada, o portal, al fondo de pasillos de más de 10m (D.68/2000 al principio y final de pasillos y cada 18m máx.) y frente a ascensores accesibles o al espacio dejado en previsión para ellos																					
Pasillos y pasos	<ul style="list-style-type: none"> Anchura libre de paso $\geq 1,20\text{m}$ (D.68/2000 $\geq 1,50\text{mVIV}$, $\geq 1,80\text{mEDI}$, $\geq 1,20\text{m}$ si es secundario). En zonas comunes de edificios de uso Residencial Vivienda se admite 1,10m Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00\text{m}$, de longitud $\leq 0,50\text{m}$, y con separación $\geq 0,65\text{m}$ a huecos de paso o a cambios de dirección 																					
Puertas	<ul style="list-style-type: none"> Anchura libre de paso $\geq 0,80\text{m}$ (D.68/2000 $\geq 0,90\text{m}$) medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78\text{m}$ Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20m (D.68/2000 0,90m-1,20m), de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro Ø 1,20m (D.68/2000 Ø1,50mVIV, Ø1,80mEDI, Ø1,20m si pasillo a=1,20m) Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30\text{m}$ Fuerza de apertura de las puertas de salida $\leq 25\text{ N}$ ($\leq 65\text{N}$ cuando sean resistentes al fuego) 																					
Pavimento	<ul style="list-style-type: none"> No contiene piezas ni elementos sueltos, tales como gravas o arenas. Los felpudos y moquetas están encastrados o fijados al suelo Para permitir la circulación y arrastre de elementos pesados, sillas de ruedas, etc., los suelos son resistentes a la deformación 																					
Pendiente	La pendiente en sentido de la marcha es $\leq 4\%$, o cumple las condiciones de rampa accesible, y la pendiente transversal al sentido de la marcha es $\leq 2\%$																					
	Ascensor Accesible: Ascensor que cumple la norma UNE-EN 81-70:2004 relativa a la "Accesibilidad a los ascensores de personas, incluyendo personas con discapacidad", así como las condiciones que se establecen a continuación:																					
Botonera	Incluye caracteres en Braille y en alto relieve, contrastados cromáticamente. En grupos de varios ascensores, el ascensor accesible tiene llamada individual / propia.																					
Cabina	Las dimensiones de la cabina cumplen las condiciones de la tabla que se establece a continuación, en función del tipo de edificio:																					
	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)</th> </tr> <tr> <th colspan="3">En edificios de uso Residencial Vivienda</th> </tr> <tr> <th></th> <th>sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</th> <th>con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td colspan="2" style="text-align: center;">En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso</td> </tr> <tr> <td></td> <td>$\leq 1.000\text{ m}^2$</td> <td>$> 1.000\text{ m}^2$</td> </tr> <tr> <td>- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas</td> <td>1,00 x 1,25</td> <td>1,10 x 1,40</td> </tr> <tr> <td>- Con dos puertas en ángulo</td> <td>1,40 x 1,40</td> <td>1,40 x 1,40</td> </tr> </tbody> </table> <p>(D.68/2000 1,10x1,40mVIV y EDI y si puertas en distinta dirección 1,50x1,50mVIV y 1,50x1,80EDI)</p>	Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)			En edificios de uso Residencial Vivienda				sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas		En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso			$\leq 1.000\text{ m}^2$	$> 1.000\text{ m}^2$	- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40	- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40
Dimensiones mínimas, anchura x profundidad (m)																						
En edificios de uso Residencial Vivienda																						
	sin viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas	con viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas																				
	En otros edificios, con superficie útil en plantas distintas a las de acceso																					
	$\leq 1.000\text{ m}^2$	$> 1.000\text{ m}^2$																				
- Con una puerta o con dos puertas enfrentadas	1,00 x 1,25	1,10 x 1,40																				
- Con dos puertas en ángulo	1,40 x 1,40	1,40 x 1,40																				
Y de emergencia	Cuando además deba ser ascensor de emergencia conforme a DB SI 4-1, tabla 1.1 cumplirá también las características que se establecen para éstos en el Anejo SI A de DB SI.																					
	Vivienda Accesible para usuarios de silla de ruedas: Vivienda que cumple las condiciones que se establecen a continuación:																					
Desniveles	No se admiten escalones																					
Pasillos y pasos	<ul style="list-style-type: none"> Anchura libre de paso $\geq 1,10\text{m}$ (D.68/2000 $\geq 1,20\text{m}$) Estrechamientos puntuales de anchura $\geq 1,00\text{m}$, de longitud $\leq 0,50\text{m}$, y con separación $\geq 0,65\text{m}$ a huecos de paso o a cambios de dirección 																					
Vestíbulo	Espacio para giro de diámetro Ø1,50m (D.68/2000 Ø1,80m) libre de obstáculos. Se puede invadir con el barrido de puertas, pero cumpliendo las condiciones aplicables a éstas (D.68/2000 no lo señala)																					

Puertas	<ul style="list-style-type: none">• Anchura libre de paso $\geq 0,80\text{m}$ (D.68/2000 $\geq 0,90\text{m}$) medida en el marco y aportada por no más de una hoja. En el ángulo de máxima apertura de la puerta, la anchura libre de paso reducida por el grosor de la hoja de la puerta debe ser $\geq 0,78\text{m}$• Mecanismos de apertura y cierre situados a una altura entre 0,80-1,20m, de funcionamiento a presión o palanca y maniobrables con una sola mano, o son automáticos• En ambas caras de las puertas existe un espacio horizontal libre del barrido de las hojas de diámetro $\varnothing 1,20\text{m}$• Distancia desde el mecanismo de apertura hasta el encuentro en rincón $\geq 0,30\text{m}$
Mecanismos	Cumplen las condiciones que le sean aplicables de las exigibles a los mecanismos accesibles: interruptores, enchufes, válvulas y llaves de corte, cuadros eléctricos, intercomunicadores, carpintería exterior, etc.
Estancia principal	Espacio para giro de diámetro $\varnothing 1,50\text{m}$ (D.68/2000 $\varnothing 1,80\text{m}$) libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la estancia

Dormitorios (todos los de la vivienda)	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio para giro de diámetro Ø1,50m (D.68/2000 Ø1,80m) libre de obstáculos considerando el amueblamiento del dormitorio • Espacio de aproximación y transferencia en un lado de la cama de anchura $\geq 0,90m$ • Espacio de paso a los pies de la cama de anchura $\geq 0,90m$ (D.68/2000 $\geq 1,10m$)
Cocina	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio para giro de diámetro Ø1,50m (D.68/2000 Ø1,80m) libre de obstáculos considerando el amueblamiento de la cocina • Altura de la encimera $\leq 85cm$ (D.68/2000 $\leq 80cm$) • Espacio libre bajo el fregadero y la cocina, mínimo 70 (altura) x 80 (anchura) x 60 (profundidad) cm
Baño, al menos uno	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio para giro de diámetro Ø1,50m (D.68/2000 Ø1,80m) libre de obstáculos • Puertas cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas • Lavabo Espacio libre inferior, mínimo 70(altura) x 50(profundidad)cm Altura de la cara superior $\leq 85cm$ (D.68/2000 80-90cm) • Inodoro Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80cm$ a un lado Altura del asiento entre 45 – 50cm • Ducha Espacio de transferencia lateral de anchura 80cm a un lado Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ • Grifería Automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico Alcance horizontal desde asiento $\leq 60cm$
Terraza	<ul style="list-style-type: none"> • Espacio para giro de diámetro Ø1,20m libre de obstáculos • Carpintería enrasada con pavimento o con resalto cercos $\leq 5cm$
Espacio exterior, jardín	Dispondrá de itinerarios accesibles que permitan su uso y disfrute por usuarios de silla de ruedas
Vivienda Accesible para personas con discapacidad auditiva: Vivienda que dispone de avisador luminoso y sonoro de timbre para apertura de la puerta del edificio y de la vivienda visible desde todos los recintos de la vivienda, de sistema de bucle magnético y vídeo-comunicador bidireccional para apertura de la puerta del edificio. (D.68/2000 80 preinstalación de un sistema de aviso de timbre o videoportero)	
Alojamiento accesible Habitación de hotel, de albergue, de residencia de estudiantes, apartamento turístico o alojamiento similar, que cumple todas las características que le sean aplicables de las exigibles a las viviendas accesibles para usuarios de silla de ruedas y personas con discapacidad auditiva, y contará con un sistema de alarma que transmita señales visuales visibles desde todo punto interior, incluido el aseo.	
Plaza de aparcamiento accesible Es la que cumple las siguientes condiciones:	
Situación	Está situada próxima al acceso peatonal al aparcamiento y comunicada con él mediante un itinerario accesible.
Espacio de transferencia	Dispone de un espacio anejo de aproximación y transferencia, lateral de anchura $\geq 1,20m$ si la plaza es en batería, pudiendo compartirse por dos plazas contiguas, y trasero de $\geq 3,00m$ si la plaza es en línea. (D.68/2000 Dimensiones en línea: $\geq 600 \times 360cm$ y $\geq 500 \times 360cm$ en batería)
Plaza reservada para personas con discapacidad auditiva Plaza que dispone de un sistema de mejora acústica proporcionado mediante bucle de inducción o cualquier otro dispositivo adaptado a tal efecto.	
Plaza reservada para usuarios de silla de ruedas Espacio o plaza que cumple las siguientes condiciones:	
Situación	Está próximo al acceso y salida del recinto y comunicado con ambos mediante un itinerario accesible.
Dimensiones	Sus dimensiones son de 0,80 por 1,20m como mínimo, en caso de aproximación frontal, y de 0,80 por 1,50m como mínimo, en caso de aproximación lateral.
Dotación	Dispone de un asiento anejo para el acompañante.
Servicios higiénicos accesibles Los servicios higiénicos accesibles, tales como aseos accesibles o vestuarios con elementos accesibles, son los que cumplen las condiciones que se establecen a continuación:	
Aseo accesible	<ul style="list-style-type: none"> • Está comunicado con un itinerario accesible • Espacio para giro de diámetro Ø 1,50 m libre de obstáculos (D.68/2000 Ø1,80m) • Puertas que cumplen las condiciones del itinerario accesible. Son abatibles hacia el exterior o correderas • Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno
Vestuario con elementos accesibles	<p>Está comunicado con un itinerario accesible</p> <p>Espacio de circulación</p> <ul style="list-style-type: none"> • En baterías de lavabos, duchas, vestuarios, espacios de taquillas, etc., anchura libre de paso $\geq 1,20 m$ • Espacio para giro de diámetro Ø1,50 m libre de obstáculos (D.68/2000 Ø1,80m) • Puertas que cumplen las características del itinerario accesible. Las puertas de cabinas de vestuario, aseos y duchas accesibles son abatibles hacia el exterior o correderas <p>Aseos accesibles Cumplen las condiciones de los aseos accesibles</p> <p>Duchas accesibles, vestuarios accesibles</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dimensiones de la plaza de usuarios de silla de ruedas 0,80 x 1,20m • Si es un recinto cerrado, espacio para giro de diámetro Ø1,50m libre de obstáculos • Dispone de barras de apoyo, mecanismos, accesorios y asientos de apoyo diferenciados cromáticamente del entorno



El equipamiento de aseos accesibles y vestuarios con elementos accesibles cumple las condiciones que se establecen a continuación:

Anejo A Terminología	Aparatos sanitarios accesibles	<p>Lavabo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio libre inferior mínimo de 70 (altura) x 50 (profundidad) cm. Sin pedestal • Altura de la cara superior $\leq 85\text{cm}$ (D.68/2000 h=80cm) <p>Inodoro</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80\text{cm}$ y $\geq 75\text{cm}$ de fondo hasta el borde frontal del inodoro. En uso público, espacio de transferencia a ambos lados • Altura del asiento entre 45 – 50cm <p>Ducha</p> <ul style="list-style-type: none"> • Espacio de transferencia lateral de anchura $\geq 80\text{cm}$ al lado del asiento • Suelo enrasado con pendiente de evacuación $\leq 2\%$ <p>Urinario</p> <p>Cuando haya más de 5 unidades, altura del borde entre 30-40cm al menos en una unidad</p>
	Barras de apoyo	<ul style="list-style-type: none"> • Fáciles de asir, sección circular de diámetro 30-40mm. Separadas del paramento 45-55mm • Fijación y soporte soportan una fuerza de 1kN en cualquier dirección <p>Barras horizontales</p> <p>Se sitúan a una altura entre 70-75cm (D.68/2000 80+-5cm) De longitud $\geq 70\text{cm}$ Son abatibles las del lado de la transferencia</p> <p>En inodoros</p> <p>Una barra horizontal a cada lado, separadas entre sí 65 – 70cm</p> <p>En duchas</p> <p>En el lado del asiento, barras de apoyo horizontal de forma perimetral en al menos dos paredes que formen esquina y una barra vertical en la pared a 60cm de la esquina o del respaldo del asiento</p>
	Mecanismos y accesorios	<ul style="list-style-type: none"> • Mecanismos de descarga a presión o palanca, con pulsadores de gran superficie • Grifería automática dotada de un sistema de detección de presencia o manual de tipo monomando con palanca alargada de tipo gerontológico. Alcance horizontal desde asiento 60cm • Espejo, altura del borde inferior del espejo $\leq 0,90\text{m}$, o es orientable hasta al menos 10° sobre la vertical • Altura de uso de mecanismos y accesorios entre 0,70 – 1,20m
	Asientos de apoyo en duchas y vestuarios	<ul style="list-style-type: none"> • Dispondrán de asiento de 40 (profundidad) x 40 (anchura) x 45-50 cm (altura), abatible y con respaldo • Espacio de transferencia lateral $\geq 80\text{cm}$ a un lado
	Punto de atención accesible : Punto de atención al público, como ventanillas, taquillas de venta al público, mostradores de información, etc., que cumple las siguientes condiciones:	
	Comunicación	Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
	Plano de trabajo	Su plano de trabajo tiene una anchura de 0,80m, como mínimo, está situado a una altura de 0,85m (D.68/2000 0,80m), como máximo, y tiene un espacio libre inferior de 70x80x50cm(alturas x anchura x profundidad), como mínimo.
	Intercomunicación	Si dispone de dispositivo de intercomunicación, éste está dotado con bucle de inducción u otro sistema adaptado a tal efecto.
	Punto de llamada accesible Punto de llamada para recibir asistencia que cumple las siguientes condiciones:	
	Comunicación	Está comunicado mediante un itinerario accesible con una entrada principal accesible al edificio.
	Pendiente	Cuenta con un sistema intercomunicador mediante mecanismo accesible, con rótulo indicativo de su función, y permite la comunicación bidireccional con personas con discapacidad auditiva.
	Mecanismos accesibles Son los que cumplen las siguientes características:	
	<ul style="list-style-type: none"> • Están situados a una altura comprendida entre 80 y 120cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120cm cuando sean tomas de corriente o de señal. • La distancia a encuentros en rincón es de 35cm, como mínimo. • Los interruptores y los pulsadores de alarma son de fácil accionamiento mediante puño cerrado, codo y con una mano, o bien de tipo automático. • Tienen contraste cromático respecto del entorno. • No se admiten interruptores de giro y palanca. • No se admite iluminación con temporización en cabinas de aseos accesibles y vestuarios accesibles. 	



3.2. Salubridad

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 13. *Exigencias básicas de salubridad (HS) «Higiene, salud y protección del medio ambiente».*

1. El objetivo del requisito básico «Higiene, salud y protección del medio ambiente», tratado en adelante bajo el término salubridad, consiste en reducir a límites aceptables el *riesgo* de que los *usuarios*, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, padezcan molestias o enfermedades, así como el *riesgo* de que los *edificios* se deterioren y de que deterioren el medio ambiente en su entorno inmediato, como consecuencia de las características de su *proyecto, construcción, uso y mantenimiento*.
2. Para satisfacer este objetivo, los *edificios* se proyectarán, construirán, mantendrán y utilizarán de tal forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HS Salubridad» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de salubridad.

13.1 Exigencia básica HS 1: Protección frente a la humedad: se limitará el *riesgo* previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior de los *edificios* y en sus *cerramientos* como consecuencia del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, disponiendo medios que impidan su penetración o, en su caso permitan su evacuación sin producción de daños.

13.2 Exigencia básica HS 2: Recogida y evacuación de residuos: los *edificios* dispondrán de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ellos de forma acorde con el sistema público de recogida de tal manera que se facilite la adecuada separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

13.3 Exigencia básica HS 3: Calidad del aire interior.

1. Los edificios dispondrán de medios para que sus recintos se puedan ventilar adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan de forma habitual durante el uso normal de los edificios, de forma que se aporte un caudal suficiente de aire exterior y se garantice la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.
2. Para limitar el riesgo de contaminación del aire interior de los edificios y del entorno exterior en fachadas y patios, la evacuación de productos de combustión de las instalaciones térmicas se producirá con carácter general por la cubierta del edificio, con independencia del tipo de combustible y del aparato que se utilice, y de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas.

13.4 Exigencia básica HS 4: Suministro de agua.

1. Los edificios dispondrán de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del caudal del agua.
2. Los equipos de producción de agua caliente dotados de sistemas de acumulación y los puntos terminales de utilización tendrán unas características tales que eviten el desarrollo de gérmenes patógenos.

13.5 Exigencia básica HS 5: Evacuación de aguas: los edificios dispondrán de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas en ellos de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

3.2.1. HS1 Protección frente a la humedad

Muros en contacto con el terreno

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	KS=		
Grado de impermeabilidad			
tipo de muro	<input type="checkbox"/> de gravedad	<input type="checkbox"/> flexorresistente	<input type="checkbox"/> pantalla
situación de la impermeabilización	<input type="checkbox"/> interior	<input type="checkbox"/> exterior	<input type="checkbox"/> parcialmente estanco
Condiciones de las soluciones constructivas			

LOS MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO SE ENCUENTRAN YA EJECUTADOS POR COSTAS E IMPERMEABILIZADOS POR EL EXTERIOR. EN EL PRESENTE PROYECTO SE PROPONE LA APLICACIÓN DE UN TRATAMIENTO ANTI-HUMEDAD DE SELLAMIENTO DE POROS.

Suelos

Presencia de agua	<input type="checkbox"/> baja	<input type="checkbox"/> media	<input type="checkbox"/> alta
Coefficiente de permeabilidad del terreno	KS=		
Grado de impermeabilidad			
Tipo de suelo	<input type="checkbox"/> suelo elevado	<input type="checkbox"/> solera	<input type="checkbox"/> placa
Tipo de intervención en el terreno	<input type="checkbox"/> sub-base	<input type="checkbox"/> inyecciones	<input type="checkbox"/> sin intervención
Condiciones de las soluciones constructivas			

LOS MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO SE ENCUENTRAN YA EJECUTADOS POR COSTAS E IMPERMEABILIZADOS POR EL EXTERIOR. EN EL PRESENTE PROYECTO SE PROPONE LA APLICACIÓN DE UN TRATAMIENTO ANTI-HUMEDAD DE SELLAMIENTO DE POROS.

Fachadas y medianeras descubiertas

Zona pluviométrica de promedios				
Altura de coronación del edificio sobre el terreno				
<input checked="" type="checkbox"/> ≤15m	<input type="checkbox"/> 16-40m	<input type="checkbox"/> 41-100m	<input type="checkbox"/> >100m	
Zona eólica	<input type="checkbox"/> A	<input type="checkbox"/> B	<input checked="" type="checkbox"/> C	
Clase del entorno en el que está situado el edificio	<input type="checkbox"/> E0		<input checked="" type="checkbox"/> E1	
Grado de exposición al viento	<input type="checkbox"/> V1		<input type="checkbox"/> V2	
Grado de impermeabilidad	<input type="checkbox"/> 1	<input type="checkbox"/> 2	<input type="checkbox"/> 3	<input checked="" type="checkbox"/> 4
Revestimiento exterior	<input type="checkbox"/> si			<input checked="" type="checkbox"/> no
Condiciones de las soluciones constructivas				

SOLAMENTE SE INTERVIENE EN EL CERRAMIENTOS DE LOS LUCERNARIOS DE LOS VESTUARIOS.

Cubiertas, terrazas y balcones. Parte 1

Grado de impermeabilidad

NO SE INTERVIENE

Tipo de cubierta

<input type="checkbox"/> plana	<input type="checkbox"/> inclinada
<input type="checkbox"/> convencional	<input type="checkbox"/> invertida

Uso

<input type="checkbox"/> Transitable	<input type="checkbox"/> peatones uso privado	<input type="checkbox"/> peatones uso público	<input type="checkbox"/> zona deportiva	<input type="checkbox"/> vehículos
--------------------------------------	---	---	---	------------------------------------

No transitable

Ajardinada

Condición higrotérmica

Ventilada

Sin ventilar

Barrera contra el paso del vapor de agua

barrera contra el vapor por debajo del aislante térmico (01)

Sistema de formación de pendiente

hormigón en masa

mortero de arena y cemento

hormigón ligero celular

hormigón ligero de perlita (árido volcánico)

hormigón ligero de arcilla expandida

hormigón ligero de perlita expandida (EPS)

hormigón ligero de picón

arcilla expandida en seco

placas aislantes

elementos prefabricados (cerámicos, hormigón, fibrocemento) sobre tabiquillos

chapa grecada

elemento estructural (forjado, losa de hormigón)

Pendiente

--

Aislante térmico

Material	espesor
----------	---------

Capa de impermeabilización (04)

Impermeabilización con materiales bituminosos y bituminosos modificados

Lámina de oxiasfalto

Lámina de betún modificado

Impermeabilización con poli (cloruro de vinilo) plastificado (PVC)

Impermeabilización con etileno propileno dieno monómero (EPDM)

Impermeabilización con poliolefinas

Impermeabilización con un sistema de placas

Sistema de impermeabilización

<input type="checkbox"/> adherido	<input type="checkbox"/> semiadherido	<input type="checkbox"/> no adherido	<input type="checkbox"/> fijación mecánica
-----------------------------------	---------------------------------------	--------------------------------------	--

Cámara de aire ventilada

Área efectiva total de aberturas de ventilación:

$$S_s = \frac{\text{[]}}{\text{[]}} = \text{[]} 30 > \frac{S_s}{A_c} > 3$$

Superficie total de la cubierta:

$$A_c = \text{[]}$$

Capa separadora

Para evitar el contacto entre materiales químicamente incompatibles

Bajo el aislante térmico Bajo la capa de impermeabilización

Para evitar la adherencia entre:

La impermeabilización y el elemento que sirve de soporte en sistemas no adheridos

La capa de protección y la capa de impermeabilización

La capa de impermeabilización y la capa de mortero, en cubiertas planas transitables con capa de rodadura de aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización

Capa separadora antipunzonante bajo la capa de protección.

Capa de protección

Impermeabilización con lámina autoprottegida

Capa de grava suelta (05), (06), (07)

Capa de grava aglomerada con mortero (06), (07)

Solado fijo (07)

Baldosas recibidas con mortero Capa de mortero Piedra natural recibida con mortero

Adoquín sobre lecho de arena Hormigón Aglomerado asfáltico

- Mortero filtrante Otro:
- Solado flotante (07)
 - Piezas apoyadas sobre soportes (06) Baldosas sueltas con aislante térmico incorporado
 - Otro:
- Capa de rodadura (07)
 - Aglomerado asfáltico vertido en caliente directamente sobre la impermeabilización
 - Aglomerado asfáltico vertido sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización (06)
 - Capa de hormigón (06) Adoquinado Otro:
- Tierra Vegetal (06), (07), (08)
- Tejado
 - Pizarra Zinc Cobre Placa de fibrocemento Perfiles sintéticos
- Teja ligera
 - Aleaciones Otro:

Describir solución constructiva con inclusión de capas, características técnicas de todas ellas, espesores, marcas comerciales (si procede), etc.

3.2.2. HS2 Recogida y evacuación de residuos

Ámbito de aplicación

NO APLICA

3.2.3. HS3 Calidad del aire interior

La justificación de las exigencias básicas HS 3: Calidad del aire interior se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

3.2.4. HS4 Suministro de agua

La justificación de las exigencias básicas HS 4: Suministro de agua se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

3.2.5. HS5 Evacuación de aguas residuales

La justificación de las exigencias básicas HS 5: Evacuación de aguas residuales se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO



3.3. Justificación DB-CTE-HR- Protección contra el ruido

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 14. Exigencias básicas de protección frente al ruido (HR)

El objetivo del requisito básico "Protección frente al ruido" consiste en limitar, dentro de los edificios y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pueda producir a los usuarios como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.

Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán y mantendrán de tal forma que los elementos constructivos que conforman sus recintos tengan unas características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de las instalaciones propias del edificio, y para limitar el ruido reverberante de los recintos.

El Documento Básico "DB HR Protección frente al ruido" especifica parámetros objetivos y sistemas de verificación cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de protección frente al ruido.

REAL DECRETO 1675/2008, de 17 de octubre, por el que se modifica el Real Decreto 1371/2007, de 19 de octubre, por el que se aprueba el Documento Básico «DB-HR Protección frente al ruido» del Código Técnico de la Edificación y se modifica el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Descripción y definición de recintos

Según la guía de Aplicación del DB-HR, en su punto 2.1.A no es necesario justificar el Aislamiento Acústico puesto que no está dentro del ámbito de aplicación:

2.1.A Aplicación de las exigencias de aislamiento acústico del DB HR

Las exigencias de aislamiento del DB HR se aplican a:

- Edificios de uso residencial: Público y privado.
- De uso sanitario: Hospitalario y centros de asistencia ambulatoria.
- De uso docente.
- Administrativos.

Existen otros tipos de edificios, como los de pública concurrencia, uso comercial, edificios de aparcamiento, etc., en los que el DB HR no regula el aislamiento acústico.

Por el mismo motivo también quedan excluidos de la justificación los valores de la reverberación puesto que en el punto 2.2.1.1 de la misma guía citan los recintos en los que hay que justificar la reverberación y no está incluido el uso presente en este proyecto de equipamiento:

2.2.1 PASO 1. Identificación de los recintos. Aplicación de las exigencias de acondicionamiento acústico del DB HR

2.2.1.1 Zonas comunes

Los valores mínimos de absorción acústica se aplican a las **zonas comunes¹** de edificios de **uso residencial público, docente y hospitalario**.

Se entiende por **zona común, aquellos recintos que dan servicio a varias unidades de uso**. Los pasillos, vestíbulos, escaleras, etc. dentro de una unidad de uso no se consideran zonas comunes.

Dentro de los edificios citados anteriormente, esta exigencia sólo se aplica a aquellas zonas comunes colindantes con recintos protegidos del edificio con las que compartan puertas², por ejemplo, pasillos que dan accesos a aulas, pasillos de hotel que dan acceso a las habitaciones³, pasillos de hospitales que dan acceso a las habitaciones, etc. (Véase figura 2.2.1)

Esta exigencia no se aplica a las zonas comunes de edificios de viviendas.

Respecto a las instalaciones que se van a instalar en la sala de instalaciones, se estudiará individualmente cada aparato instalado para que no transmitan sus vibraciones a la estructura. No obstante, los espacios que quedan a los lados de la sala de instalaciones, se tratan de la entrada y el vestuario femenino, que son locales sin ocupación permanente.

Se preverá aparatos sujetos mediante Silent-Blocks, o incluso un posible cajón aislante del ruido y vibraciones de la maquinaria de aeroterma.

2.3 Ruido y vibraciones de las instalaciones



Las instalaciones de un edificio constituyen un conjunto heterogéneo de dispositivos que pueden influir en el confort acústico, ya sea porque deterioran los elementos constructivos a los que se anclan o porque generan ruidos y vibraciones que se transmiten a los recintos del edificio. En este sentido, el objetivo del DB HR es:

- Limitar los niveles de ruido y vibraciones de los equipos, como emisores.
- Limitar el ruido y vibraciones transmitido a través de las **sujecciones o puntos de contacto** de aquellas con los elementos constructivos.

Es por ello, que el DB HR trata el ruido y las vibraciones de las instalaciones desde dos vertientes:

- **Desde la elección de equipos y el diseño de las instalaciones.** Se trata de limitar la potencia acústica de los equipos, de tal forma que el ruido transmitido a los recintos colindantes no supere los niveles de inmisión¹ establecidos en la Ley 37/2003² del Ruido. Los niveles de inmisión deben cumplirse:
 - o En los recintos colindantes a los recintos de instalaciones
 - o En el entorno del edificio y en los recintos habitables y protegidos, cuando los equipos estén situados en la cubierta o en las zonas exteriores al edificio
- **Desde la construcción.** El DB HR da una serie de reglas de montaje generales encaminadas a prevenir la transmisión de ruidos y vibraciones desde las instalaciones al edificio. Estas reglas se dividen en:
 - o Condiciones de montaje de los equipos generadores de ruido estacionario, es decir, grupo de presión, calderas, quemadores, maquinaria de ascensores, grupos electrógenos, extractores, etc.
 - o Condiciones de las conducciones y equipamiento:
 - a. Redes hidráulicas
 - b. Aire acondicionado
 - c. Ventilación
 - d. Eliminación de residuos
 - e. Ascensores y montacargas

Estos aspectos se desarrollan con mayor extensión en una serie de fichas del apartado 3.2 de esta Guía.



3.4.Ahorro de energía

REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. (BOE núm. 74, Martes 28 marzo 2006)

Artículo 15. Exigencias básicas de ahorro de energía (HE).

1. El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento.
2. Para satisfacer este objetivo, los edificios se proyectarán, construirán, utilizarán y mantendrán de forma que se cumplan las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.
3. El Documento Básico «DB-HE Ahorro de Energía» especifica parámetros objetivos y procedimientos cuyo cumplimiento asegura la satisfacción de las exigencias básicas y la superación de los niveles mínimos de calidad propios del requisito básico de ahorro de energía.

15.1 Exigencia básica HE 1: Limitación de demanda energética: los edificios dispondrán de una envolvente de características tales que limite adecuadamente la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad, del uso del edificio y del régimen de verano y de invierno, así como por sus características de aislamiento e inercia, permeabilidad al aire y exposición a la radiación solar, reduciendo el riesgo de aparición de humedades de condensación superficiales e intersticiales que puedan perjudicar sus características y tratando adecuadamente los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

15.2 Exigencia básica HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas: los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

15.3 Exigencia básica HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación: los edificios dispondrán de instalaciones de iluminación adecuadas a las necesidades de sus usuarios y a la vez eficaces energéticamente disponiendo de un sistema de control que permita ajustar el encendido a la ocupación real de la zona, así como de un sistema de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, en las zonas que reúnan unas determinadas condiciones.

15.4 Exigencia básica HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria: en los edificios con previsión de demanda de agua caliente sanitaria o de climatización de piscina cubierta, en los que así se establezca en este CTE, una parte de las necesidades energéticas térmicas derivadas de esa demanda se cubrirá mediante la incorporación en los mismos de sistemas de

captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del edificio. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial.

15.5 Exigencia básica HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica: en los edificios que así se establezca en este CTE se incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos para uso propio o suministro a la red. Los valores derivados de esta exigencia básica tendrán la consideración de mínimos, sin perjuicio de valores más estrictos que puedan ser establecidos por las administraciones competentes y que contribuyan a la sostenibilidad, atendiendo a las características propias de su localización y ámbito territorial

3.4.1. HE1 Limitación de la demanda energética

OBJETIVO	El objetivo del requisito básico «Ahorro de energía » consiste en conseguir un uso racional de la energía necesaria para la utilización de los edificios, reduciendo a límites sostenibles su consumo y conseguir asimismo que una parte de este consumo proceda de fuentes de energía renovable, como consecuencia de las características de su proyecto, construcción, uso y mantenimiento..
AMBITO DE APLICACIÓN:	No es de Aplicación este DB-HE1, puesto que en el capítulo 1.Ámbito de actuación en su punto 2 e) excluye de su estudio las edificaciones, que " <i>por sus características de utilización, estén abiertas de forma permanente</i> " tal como es el edificio estudio en el presente Proyecto.

3.4.2. HE-2 Rendimiento de las instalaciones térmicas

La justificación de las exigencias básicas HE-2: Rendimiento de las instalaciones térmicas se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

3.4.3. HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

La justificación de las exigencias básicas HE-3 Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

3.4.4. HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

La justificación de las exigencias básicas HE-4 Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO

3.4.5. HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

La justificación de las exigencias básicas HE-5 Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica se recoge en el anejo 4 INSTALACIONES DEL EDIFICIO



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4. Beste arategien betetzea 4. Cumplimiento de otros reglamentos

Proiektua • Proyector

**SANTIAGOKO HONDARTZAREN ZERBITZU
ERAIKINA/EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE
SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

ZUMAIKO UDALA/AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Otsaila 2019/Febrero 2019

Eqilea • Autor

Xabier Guesalaga Laucirica

aurkibidea • índice

4.1.	Erabilerraztasuna • Accesibilidad.....	3
4.1.1.	FICHA 1: NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICACIÓN EN GENERAL	4



4.1. Erabilerraztasuna • Accesibilidad

4.1.1. FICHA 1: NORMATIVA SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICACIÓN EN GENERAL			
<p>AMBITO DE APLICACIÓN: Diseño de planos y redacción y ejecución de proyectos de EDIFICACIÓN. El presente Anejo será de aplicación a los edificios de titularidad pública o privada, edificaciones de nueva planta incluidas las Subterráneas, excepto las viviendas unifamiliares.</p> <p>Los edificios de uso INDUSTRIAL, en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en su acceso con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y un aseo accesible a personas en silla de ruedas.</p>			
APARTADO	NORMATIVA. Decreto 68/2000 de 11 de Abril. Anejo III y CTE DB-SUA		PROYECTO
OBJETO (Anejo III. Art.1) CTE DB-SUA-9 1.1.3	<p>Condiciones técnicas de accesibilidad de los edificios, de titularidad pública o privada, para garantizar su uso y disfrute por las personas en los términos indicados en el Artículo 1 de la Ley 20/1997, de 4 de diciembre.</p> <p>Los edificios dispondrán de un itinerario accesible que comunique el acceso accesible a toda planta con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado (excepto ocupación nula), y con los elementos accesibles (aparcamientos accesibles, aseos accesibles, alojamientos accesibles, etc.).</p> <p>Los edificios o instalaciones de USO INDUSTRIAL en sus áreas abiertas al público, aunque tengan reservado el derecho de admisión, serán accesibles en sus accesos con la vía pública y dispondrán de una zona de atención al público y de un aseo accesible a personas en silla de ruedas.</p>		
ACCESO AL INTER. EDIFICIO (Anejo III. Art.4)	Garantizan la accesibilidad al interior del edificio, ejecutándose al mismo nivel que el pavimento exterior.		
PUERTAS EXTERIORES (Anejo III. Art.4.1.1) CTE DB-SUA Anejo A "itinerario accesible", Puertas CTE DB-SUA-9, 2.2.1	<p>ESPACIO LIBRE a ambos lados de la puerta: Angulo de apertura</p> <p>FUERZA DE APERTURA</p> <p>ANCHO</p> <p>Apertura Manual Apertura Automática Tirador</p> <p>PUERTAS ACRISTALADAS Vidrio de seguridad con Zócalo protector de: 2 Bandas señalizadoras de 20 cm de ancho:</p> <p>PUERTAS DE EMERGENCIA Mecanismo de apertura de doble barra:</p> <p>ELEMENTOS DE CONTROL DE ACCESO Pasos alternativos libres de ancho Elementos de accionamiento</p> <p>SEÑALIZACIÓN Instalación de SIA</p>	<p>$\phi \geq 180$ cm $\alpha \geq 90^\circ$</p> <p>F ≥ 25N (65N si son RF)</p> <p>A ≥ 90 cm A ≥ 120 cm 90 \leq H \leq 120 cm</p> <p>H ≥ 40 cm H₁=90cm //H₂=150cm H₁=90cm // H₂=20cm</p> <p>A ≥ 90 cm c/10m 90 \leq H \leq 120 cm</p> <p>En entradas accesibles</p>	<p>$\phi=180$ $\alpha=90^\circ$</p> <p>F=65N</p> <p>A =160</p> <p>H =100</p> <p>NO PROCEDE</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p>
VESTIBULOS (Anejo III. Art.4.2) CTE DB-SUA-1 1.3 CTE DB-SUA Anejo A "Itinerario accesible" Pavimento	<p>ESPACIO LIBRE de obstáculos:</p> <p>PAVIMENTO: Antideslizante/continuo</p> <p>Felpudos encastrados o fijados al suelo</p> <p>ILUMINACIÓN Nivel</p> <p>Interruptores con piloto luminoso</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Cerca de la puerta de Acceso. se dispondrán Planos de relieve a una altura entre 90 y 120cm. Se recomiendan Maquetas</p>	<p>$\phi \geq 180$ cm</p> <p>Clase según situación (1-2-3)</p> <p>E ≥ 300 lux 90 \leq H \leq 120 cm</p>	<p>$\phi \geq 180$ cm</p> <p>Clase=</p> <p><input type="checkbox"/></p> <p>E ≥ 300 lux H =120cm</p>
COMUNICACION HORIZONTAL INTERIOR (Anejo III. Art.5.2) CTE DB-SUA Anejo A "Itinerario accesible" Pendientes	<p>ITINERARIOS PRINCIPALES DEL EDIFICIO</p> <p>Prisma Libre</p> <p>PENDIENTE</p> <p>SILLAS DE RUEDAS Si recorrido peatonal >100m, disponer</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: En los Edificios de grandes dimensiones se dispondrán, Franjas Guía desde los accesos a las zonas de interés, en color y textura diferente al pavimento en un ancho b ≥ 100 cm</p> <p>PASILLOS PRINCIPALES ANCHO LIBRE:</p> <p>PASILLOS SECUNDARIOS ANCHO LIBRE</p> <p>Con espacios de giro $\phi \geq 150$ cm/d ≤ 18 m</p> <p>Obligatorio al principio y final del pasillo</p> <p>PUERTAS INTERIORES. Espacio libre a ambos lados Si el pasillo es B = 120 cm:</p> <p>HUECO LIBRE</p> <p>Anchura Ángulo de apertura</p> <p>TIRADOR a profundidad a ≤ 7 cm del plano de la puerta y a</p> <p>MIRILLA: De existir, se colocaran dos mirillas, estando la segunda a altura h = 110 cm, o una única mirilla alargada hasta esta altura.</p> <p>VENTANAS en pasillos.</p> <p>Altura libre bajo apertura Altura de colocación de mecanismos</p>	<p>ALTO H ≥ 220 cm ANCHO B ≥ 180 cm</p> <p>P $\geq 4\%$ o rampa 1/100 personas</p> <p>B ≥ 180 cm B ≥ 120 cm</p> <p>$\phi \geq 150$ cm/d ≤ 18 m</p> <p>$\phi \geq 180$ cm $\phi = 120$ cm</p> <p>A ≥ 90 cm $\alpha \geq 90^\circ$</p> <p>90 \leq H \leq 120cm</p> <p>H ≥ 220 cm 80 h ≤ 110 cm</p>	<p>H =220 B =180 P=</p> <p>N^o=</p> <p>B =240 B =190 $\phi =150$ d =13</p> <p><input checked="" type="checkbox"/></p> <p>$\phi=180$</p> <p>A=90 $\alpha=90^\circ$</p> <p>H =100</p> <p>H = h =</p>

<p>COMUNICACIÓN VERTICAL INTERIOR (Anejo III, Art.5.3) CTE DB-SUA-9 1.1.3</p>	<p>La accesibilidad en la comunicación vertical se realiza mediante elementos constructivos o mecánicos, utilizables por personas con movilidad reducida de forma autónoma.</p> <p>(OBRA NUEVA) No se permite salvar desniveles mediante plataformas elevadoras <input type="checkbox"/></p>	
<p>ESCALERAS (Anejo III, Art.5.3.1) CTE DB-SUA-1, 4.2.4</p>	<p>PELDAÑOS. No se admiten peldaños aislados No se admite solape de escalones Tendrán contrahuella y carecerán de bocel.</p> <p>ALTURA LIBRE bajo escalera Intrados del tramo inferior H ≥ 220 cm Cerrarlo hasta 220cm</p> <p>PASAMANOS Para desnivel > 55 cm Para ancho ≥ 120 cm Para ancho ≥ 240 cm Obligatorio a un lado Obligatorio a ambos lados Además intermedio</p> <p>ILUMINACIÓN. Nivel a 1m del suelo E ≥ 500 lux, Recomendable</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV: Se dispondrá señalización táctil en los accesos a las escaleras, por Franjas señalizadoras <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>Nºpeld. min= H ≥ 220 cm <input type="checkbox"/> H= A=1,4m <input checked="" type="checkbox"/></p>
<p>RAMPAS (Anejo III, Art.5.3.2) CTE SUA-1, 4.3.1 CTE DB-SUA-1, 4.3.2</p>	<p>ACCESOS Longitudinal $\varnothing \geq 180\text{cm}$</p> <p>PENDIENTE L ≤ 3m P ≤ 10 % L > 3m P ≤ 8 %, L > 6m P ≤ 6 %</p> <p>ANCHURA A ≥ 180 cm</p> <p>BORDILLO LATERAL H ≥ 5 cm</p> <p>LONGITUD máxima sin rellano L ≤ 9m</p> <p>RELLANO INTERMEDIO. Fondo B ≥ 180 cm</p> <p>PASAMANOS: Para L ≥ 200 cm Obligatorio a ambos lados</p> <p>PAVIMENTO Antideslizante</p> <p>PROHIBIDO Escalera descendente a menos de 3m de la prolongación de las rampas <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>NO PROCEDE</p>
<p>PASAMANOS (Anejo III, Art.5.3.3)</p>	<p>PASAMANOS: uno a H = 100 ± 5 cm otro a H = 70 ± 5 cm</p> <p>Separación del plano horizontal a ≥ 4 cm</p> <p>Separación obstáculos s/vertical b ≥ 10 cm</p> <p>Prolongación en los extremos L = 45 cm</p> <p>SEÑALIZACIÓN Anejo IV. Se dispondrán placas de orientación en los pasamanos de los edificios públicos de interés general y vestíbulos con varias opciones</p>	<p>H =100 H =70 L =45</p>
<p>ASCENSORES (Anejo III, Art.5.3.4) CTE DB-SUA-Anejo A, "Ascensor accesible"</p>	<p>PLATAFORMA DE ACCESO Nivel de iluminación a nivel del suelo $\phi \geq 180\text{ cm}$ Franja señalizadora frente a puerta E ≥ 100 lux Recomendable Altura de instalación de pulsadores 150 x 150 cm 90 ≤ h ≤ 120 cm</p> <p>AGRUPACION DE ASCENSORES EN EDIFICIO Si el recorrido real entre ascensores S > 50m Todos adaptados Si S ≤ 50 Mín. 1 adaptado</p> <p>Ascensor accesible llamada independiente</p> <p>CABINA ADAPTADA DIMENSIONES Ancho x Fondo A x B ≥ 110 x 140 cm Con entrada y salida en distinta dirección A x B ≥ 150 x 180 cm</p> <p>REQUISITOS Tolerancias suelos cabina y plataforma h ≤ 20 mm Separación s ≤ 35 mm Pavimento duro, antideslizante, liso y fijo Nivel de iluminación a nivel del suelo E ≥ 100 lux Pasamanos continuos a altura H₁ = 90 ± 5 cm</p> <p>CABINA NO ADAPTADA a menos de 50m de A x B ≥ 100 x 125 cm</p> <p>PUERTAS. Automáticas y de accionamiento horizontal</p> <p>ANCHO Si el ancho de la cabina A ≤ 110 cm b ≥ 90 cm b ≥ 80 cm</p>	<p>NO PROCEDE</p>

ELEMENTOS MECÁNICOS (Anejo III, Art.5.3.5.) CTE DB-SUA, Art.III Criterios generales de aplicación.	ESCALERAS MECÁNICAS. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100$ cm Nº de peldaños enrasados a entrada y salida $N \geq 2$ Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5$ cm Prolongación en los extremos $L \geq 45$ cm	NO PROCEDE
	TAPICES RODANTES. Siempre se complementaran con ascensor ANCHO LIBRE $A \geq 100$ cm Acuerdo con la horizontal a entrada y salida $L \geq 150$ cm Protecciones laterales. Pasamanos a altura $H_1 = 90 \pm 5$ cm Prolongación en los extremos $L \geq 45$ cm TAPICES RODANTES INCLINADOS PENDIENTE $L \leq 3$ m $P \leq 10$ % $L > 3$ m $P \leq 8$ %. Recom. $P \leq 6$ % RELLANOS INTERMEDIOS $B \geq 180$ cm/ ≤ 10 m Espacio libre en los accesos a la rampa $\phi \geq 180$ cm Protección lateral $h \geq 5$ cm PASAMANOS Para $A \geq 200$ cm Obligatorio a ambos lados $L =$	
CTE DB-SUA-9, Anejo A, "Servicios higiénicos accesibles"	PLATAFORMAS ELEVADORAS. Su instalación está permitida única y exclusivamente en intervenciones sobre edificios existentes ACCESOS $\phi \geq 180$ cm PULSADORES Ubicación En plataforma y zonas de embarco y desembarco Altura $90 \leq h \leq 120$ cm CAPACIDAD de elevación $Q \geq 250$ Kg VELOCIDAD de desplazamiento $v \leq 0,1$ m/seg P. TRASLACIÓN VERTICAL Podrán salvar los desniveles permitidos por la Normativa vigente DIMENSIONES y PUERTAS $A \times B \geq 110 \times 140$ cm PUERTAS $b \geq 90$ cm $b =$ P. TRASLACIÓN OBLICUA Su instalación queda restringida como ayuda Técnica en caso de REFORMA.	
	SERVICIOS HIGIENICOS, VESTUARIOS Y DUCHAS (Anejo III, Art.7) CTE DB-SUA-9, 1.2.6	RESERVAS : (Siempre que sea exigible la disposición de aseos por alguna disposición legal de obl.cumpl.) Si se instalan aislados serán Accesibles Si existe acumulación se reserva por cada sexo $N \geq 1/10$ ó fracción CRITERIOS GENERALES PUERTAS , apertura al EXTERIOR $A \geq 90$ cm Zócalo protector en ambas caras de la hoja $h \geq 30$ cm DISTRIBUIDOR espacio libre $\phi \geq 180$ cm Ranura máxima de rejilla de sumideros $d \leq 1$ cm Conducciones de agua caliente protegidas <input checked="" type="checkbox"/> PAVIMENTO antideslizante En seco y mojado <input checked="" type="checkbox"/>
CTE DB-SUA-9, Anejo A, "Servicios higiénicos accesibles"	ASEOS Baterías de Urinarios: Aparatos a $h=45$ cm $n \geq 1$ Cabina de Inodoro adaptado: Espacio libre $\phi \geq 150$ cm LAVABO $h = 80$ cm sin pedestal y con grifo Monomando o aut. <input checked="" type="checkbox"/> INODORO: Altura del inodoro $45 \leq h \leq 50$ cm Distancia a la pared del borde exterior $d \geq 70$ cm Espacio libre, al menos en un lateral $a \geq 80$ cm Si es público, espacio a ambos lados <input checked="" type="checkbox"/> BARRAS de apoyo para transferencia: <input checked="" type="checkbox"/> INODOROS: Barra horizontal a cada lado (abatible $H = 80 \pm 5$ cm $H=80$ lado acceso) Distancia al eje aparato $30 \leq d \leq 35$ cm $d = 30$ Que aguanten 1kN en cualquier dirección <input checked="" type="checkbox"/>	$n = 2$ $\phi = 150$ <input checked="" type="checkbox"/> $h = 50$ $d = 75$ $a = 80$ <input checked="" type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/> $H=80$ $d = 30$ <input checked="" type="checkbox"/>
	VESTUARIOS Y DUCHAS. Los vestuarios y duchas adaptados serán individuales y complementados con los aparatos de aseo: INODORO y LAVABO. Contarán con un sistema de aviso y alarma con pulsador en, al menos dos paredes a 20cm del suelo, y al menos uno se accionará desde el inodoro. ANCHURA LIBRE DE PASO en baterías de lavabos, $A \geq 120$ cm $A=120$ cm duchas, vestuarios, taquillas, etc.	



CABINA INDIVIDUAL adaptada: Espacio libre	$\phi \geq 150$ cm	$\phi = 150$ cm
BANCO adosado a la pared. Ancho x Largo	A x B ≥ 60 X 150 cm	A x B =60x150cm
Alto	$45 \leq h \leq 50$ cm	h = 50cm
ASIENTO en ducha adaptada.	Fondo	F =40cm
	Ancho	A=40cm
	Alto	h = 50cm
Barras de apoyo horizontales en dos paredes en esquina	H = 70 - 75 cm	H =75cm
Barra de apoyo en pared lateral	d=60 cm de pared o respaldo	d =60cm
Espacio de transferencia lateral junto asiento	A ≥ 80 cm	A =60cm
PASAMANOS en paredes de cabinas, vestuarios y duchas: H = 90 \pm 5 cm		H =90cm
GRIFERÍA monomando con palanca larga, a altura de 90 cm.		<input type="checkbox"/>
VÁLVULA reguladora de temperatura		<input type="checkbox"/>
SURTIDOR ducha regulable en altura en barra vertical, situada a un lateral del asiento		<input checked="" type="checkbox"/>

	<p>ARMARIO Altura $35 \leq h \leq 160$ cm</p> <p>Barra para percha $80 \leq h \leq 110$ cm</p> <p>CON BAÑERA. En caso de instalarse esta</p> <p>Espacio libre al lado de la bañera $\phi \geq 180$ cm</p> <p>Barras en diagonal o vertical cubriendo la altura de 70 a 100 cm</p> <p>Mandos de grifería centrados en el lado longitudinal de la bañera</p> <p>Altura del borde superior de la bañera $h \leq 45$ cm</p> <p>Disponible ayuda técnica para las transferencias</p>	<p>$h = 40\text{cm}-120\text{cm}$ $h = 90\text{cm}$</p> <p>NO PROCEDE</p> <p>$\phi =$ <input type="checkbox"/></p> <p>$h =$ <input type="checkbox"/></p>
<p>MOBILIARIO (Anejo III.Art.8)</p> <p>CTE DB-SUA, Anejo A, "Punto de atención accesible"</p> <p>CTE DB-SUA-Anejo A, "Mecanismos accesibles"</p>	<p>Utilización reservada: cumplirá los parámetros Antropométricos del Anejo I. Si es posible se instalará alineado en el mismo lado de la estancia</p> <p>PASOS principales entre mobiliario: $A \geq 180$ cm</p> <p>Bordes y esquinas Romos</p> <p>ASIENTOS. Se dispondrán de forma regular, fuera de zonas de tránsito, comunicados con los accesos e instalaciones del edificio.</p> <p>DISTANCIA ENTRE FILAS de asientos $A \geq 90$ cm</p> <p>ASIENTOS RESERVADOS Número Al menos uno</p> <p>Altura del asiento $h = 45$ cm</p> <p>Altura Reposabrazos $h = 65$ cm de suelo(Abatibles)</p>	<p>CUMPLE</p> <p>$A = 180$ cm</p> <p>NO PROCEDE</p>
	<p>MOSTRADORES Y VENTANILLAS.</p> <p>ALTURA $h \leq 110$ cm</p> <p>ZONA DE ATENCIÓN a sillas de ruedas. Altura $h = 80$ cm</p> <p>Longitud de este tramo $L \geq 120$ cm</p> <p>Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm</p> <p>Fondo ≥ 50 cm</p> <p>Si dispone de intercomunicador, contará con BUCLE DE INDUCCIÓN</p> <p>INTENSIDAD LUMÍNICA $E \geq 500$ lux</p>	<p>NO PROCEDE</p>
	<p>MAQUINAS EXPENDEADORAS. Instrucciones de uso (excepto expendedoras de tickets de aparcamiento), estarán en Braille, altorrelieve y mácrocaracteres</p> <p>Tickets de aparcamiento. Se recomienda Información sonora</p> <p>Diales y monederos Altura $90 \leq h \leq 120$ cm</p>	<p>$h =$</p>
	<p>TELÉFONOS</p> <p>RESERVAS Teléfonos aislados: Accesibles</p> <p>Agrupación de elementos 1/10 o fracción</p> <p>TELÉFONOS ADAPTADOS Altura $H = 90$ cm</p> <p>Repisa apoyo $H = 80$ cm</p> <p>Hueco libre en la parte inferior $h \geq 70$ cm</p> <p>Espacio libre frente al teléfono $\phi \geq 180$ cm</p> <p>En las baterías de Teléfonos, los accesibles NO se colocarán en los extremos y estos deberán prolongarse hasta el suelo, al menos los laterales del primero y del último.</p>	<p>$N =$</p> <p>$H =$</p> <p>$H =$</p> <p>$h =$</p> <p>$\phi =$</p>
	<p>ELECTRICIDAD Y ALARMAS. Se permite el uso de los mecanismos de accionamiento y funcionamiento a personas con movilidad reducida y problemas de manipulación.</p> <p>Altura de instalación de mecanismos:</p> <p>DE MANDO Y CONTROL: $90 \leq h \leq 120$ cm</p> <p>TOMAS DE CORRIENTE O SEÑAL: $40 \leq H \leq 120$ CM</p> <p>Distancia a rincón $d \geq 35$ cm</p> <p>Fácil accionamiento con puño cerrado, codo y con una mano, o automáticos. No de palanca. <input checked="" type="checkbox"/></p> <p>En cabinas de aseos accesibles y vestuarios, la iluminación no está temporizada <input checked="" type="checkbox"/></p>	<p>$h = 100\text{cm}$</p> <p>$h = \text{no procede}$</p> <p>$d = 35$</p>
	<p>CAJEROS Y ELEMENTOS INTERACTIVOS</p> <p>Altura del teclado, con repisa de apoyo $90 \leq h \leq 120$ cm</p> <p>Espacio libre frente al elemento interactivo $\phi \geq 180$ cm</p> <p>PANTALLA Altura $100 \leq h \leq 140$ cm</p> <p>Inclinación $15^\circ \leq \phi \leq 30^\circ$</p> <p>Bien visible para una persona sentada</p> <p>INFORMACIÓN Y SEÑALIZACIÓN. Los indicadores colocados dentro del edificio, se colocarán de forma que no interfieran los itinerarios, ni el uso de mobiliarios e instalaciones. Deberán poder ser leídos por personas sentadas y personas con problemas de visión. Si no están adosados a la pared y se sitúan por debajo de 2,20m se proyectarán hasta el suelo, en toda la mayor proyección en planta.</p>	<p>$h =$</p> <p>$\phi =$</p> <p>$h =$</p> <p>$\phi =$</p>
	<p>APARCAMIENTOS (Anejo III.Art.9) CTE DB-SUA-9,</p>	<p>RESERVA de plazas:</p> <p>Uso comercial, Pública concurrencia o aparcamiento $N \geq 1/33$ ó fracción</p> <p>Alojamientos turísticos y otros $N = 1/$ alojam. reservado</p>

1.2.3.2	SITUACIÓN. Preferentemente DIMENSIONES de plazas reservadas: Aparcamiento en línea Aparcamiento en batería	A nivel de calle. Junto a accesos A x B ≥ 600 x 360 cm A x B ≥ 500 x 360 cm	A x B = NO HAY
ALOJAMIENTOS TURÍSTICOS (Anejo III, Art.10.3) CTE DB-SUA-9, 1.2.2	RESERVAS , para cualquier tipo, clasificación o categoría de alojamiento turístico Reserva para personas con movilidad reducida Plazas con instalación de ayudas técnicas para personas con dificultad en la comunicación Contará con timbre de llamada luminoso en la puerta de acceso, cuya recepción sea posible en todas las dependencias, incluido el baño. REQUISITOS: Las edificaciones y espacios libres cumplirán con el Anejo II y Anejo III. Las habitaciones y sus baños incorporados en las reservas de los hoteles cumplirán con lo establecido para DORMITORIOS y BAÑOS de viviendas para usuarios de sillas de ruedas. Las unidades reservadas en apartamentos turísticos y viviendas turísticas vacacionales cumplirán lo establecido en el apartado de viviendas para usuarios de sillas de ruedas	Hasta 50 ----- N = 1 De 51 a 100 ----- N = 2 De 101 a 150 ----- N = 4 De 151 a 200 ----- N = 6 Más de 200 ----- N = 8 + 1 c.50 o fracc. N ≥ 1/10 ó fracción	N = N =

En Derio, para Zumaia, a 28 de febrero de 2019.



Xabier Gesalaga Laucirica
 Arquitecto col COAVN 5.164



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



AYUNTAMIENTO
ZUMAIA



1 Eranskina. Egituraren kalkulua • Anejo 1. Cálculo de estructuras

Proiektua • Proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL EDIFICIO DE
SERVICIOS PARA LA PLAYA DE ZUMAIA, GIPUZKOA**

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO ZUMAIA

Data • Fecha

2019 otsaila • Febrero 2019

Eqilea • Autor

Xabier Gesalaga Laucirica

Arquitecto

1 ÍNDICE • AURKIBIDEA:

1	ÍNDICE • AURKIBIDEA:	1
2	ANTECEDENTES	3
2.1	INTRODUCCIÓN.....	3
2.2	OBJETO.....	3
2.3	AUTOR.....	3
2.4	REVISIONES.....	iError! Marcador no definido.
3	NORMATIVA DE REFERENCIA	4
4	ESTRUCTURA PROPUESTA	5
4.1	DESCRIPCIÓN GENERAL.....	5
4.1.1	NIVELES.....	5
4.1.2	JUNTAS DE DILATACIÓN.....	iError! Marcador no definido.
4.1.3	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO.....	iError! Marcador no definido.
4.1.4	ESTRUCTURA DE MADERA.....	iError! Marcador no definido.
4.2	CIMENTACIÓN Y CONTENCIÓNES.....	iError! Marcador no definido.
4.2.1	DESCRIPCIÓN DEL TERRENO.....	iError! Marcador no definido.
4.2.2	DESCRIPCIÓN DE LA CIMENTACIÓN.....	iError! Marcador no definido.
4.2.3	DESCRIPCIÓN DE LAS CONTENCIÓNES.....	iError! Marcador no definido.
4.3	PROCESO CONSTRUCTIVO.....	iError! Marcador no definido.
5	BASES DE DISEÑO	6
5.1	MATERIALES.....	6
5.1.1	HORMIGÓN ARMADO.....	iError! Marcador no definido.
5.1.2	ACERO LAMINADO.....	6
5.1.3	MADERA LAMINADA.....	6
5.2	VERIFICACIÓN BASADA EN COEFICIENTES PARCIALES.....	6
5.2.1	COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD.....	6
5.2.2	COEFICIENTES DE COMBINACIÓN DE ACCIONES.....	7
5.2.3	VERIFICACIÓN DE ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS.....	7
5.2.4	VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO.....	8
5.3	CRITERIOS DE DIMENSIONADO.....	9
6	ACCIONES CONSIDERADAS	10
6.1	GRAVITATORIAS.....	10
6.1.1	SUPERFICIAL DISTRIBUIDA EN PLANTA.....	10
6.1.2	CERRAMIENTOS.....	10
6.2	ACCIÓN DEL VIENTO.....	10
6.3	ACCIÓN SÍSMICA.....	10
6.4	ACCIONES INDIRECTAS.....	10
6.4.1	ACCIÓN TÉRMICA.....	10
6.4.2	ACCIÓN REOLÓGICA.....	iError! Marcador no definido.
7	ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MODELIZACIÓN	12
7.1	CONSIDERACIONES GENERALES.....	12
7.2	MODELIZACIÓN DE LA ESTRUCTURA.....	iError! Marcador no definido.
7.3	DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA.....	12
8	RESISTENCIA AL FUEGO	14
9	MANTENIMIENTO	15
9.1	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN.....	iError! Marcador no definido.
9.1.1	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - INTERIOR.....	iError! Marcador no definido.
9.1.2	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - INTERIOR EN AMBIENTE HÚMEDO.....	iError! Marcador no definido.
9.1.3	ESTRUCTURA DE HORMIGÓN - EXTERIOR EN AMBIENTE MARINO.....	iError! Marcador no definido.
9.2	ESTRUCTURA METÁLICA.....	15
9.2.1	ESTRUCTURA METÁLICA - INTERIOR O NO EXPUESTO.....	16
9.2.2	ESTRUCTURA METÁLICA - EXTERIOR CON AGRESIVIDAD MODERADA.....	iError! Marcador no definido.
9.2.3	ESTRUCTURA METÁLICA - EXTERIOR EN AMBIENTE MARINO.....	iError! Marcador no definido.



2 ANTECEDENTES

2.1 INTRODUCCIÓN

Tras la aprobación del Plan Especial de Desarrollo del Sistema General 2 de las Normas Subsidiarias de Zumaia, se estableció la necesidad de actuar en la Playa y Duna de Santitxo.

Por ello, el 15 de diciembre de 2010, la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar del antiguo Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino autorizó la redacción del pliego de bases para la redacción del proyecto de recuperación ambiental de la playa de Santiago.

En mayo de 2015 comenzó la licitación del pliego de bases, que se adjudicó a la empresa LKS Ingeniería S.Coop. Se formalizó el contrato el 13 de octubre de 2015 entre dicha empresa y la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar

“C.S.: PROYECTO DE RECUPERACIÓN AMBIENTAL DE LA PLAYA DE SANTIAGO. T.M. ZUMAIA-GETARIA (GIPUZKOA)”.

Como se estableció en el contrato del proyecto de recuperación ambiental de la Playa de Santiago. T.M. el acondicionamiento del interior del edificio de equipamientos de la playa de Santiago se lleva a cargo por parte del Ayuntamiento de Zumaia y no es objeto de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar.

Por tanto, el edificio objeto de este proyecto de ejecución consiste en el acondicionamiento únicamente interior del edificio de equipamientos. La envolvente y la estructura están a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar. Los equipamientos se encuentran bajo la rampa de acceso a la playa. Se realizarán en dos fases según las necesidades del lugar.

- Fase I: aseos públicos, sala de socorristas y almacén
- Fase II: vestuarios públicos

La planta se ha modificado respecto al esquema orientativo aportado en el proyecto de recuperación ambiental a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar.

2.2 OBJETO

El objeto del presente documento es justificar el diseño y el dimensionamiento de la estructura del forjado metálico de la zona de almacén, de acuerdo a la normativa vigente.

2.3 AUTOR

El diseño y el cálculo de la estructura han sido realizados por LKS Ingeniería, S. Coop.

3 **NORMATIVA DE REFERENCIA**

CTE	Código Técnico de la Edificación RD 314/2006	DB-SE: Seguridad estructural
		DB-AE: Acciones en la Edificación
		DB-SE-A: Acero
		DB-SE-M: Madera
		DB-SI: Seguridad en caso de incendio
NCSR-02	Norma de Construcción Sismorresistente: Parte general y edificación. RD 997/2002	
EAE	Instrucción de Acero Estructural RD 751/2011	

4 ESTRUCTURA PROPUESTA

4.1 DESCRIPCIÓN GENERAL

La estructura del edificio como se ha comentado está ejecutada en su totalidad, y en el presente documento tan solo se justifica la solución estructural del forjado a media altura que se va a ejecutar en la zona de almacén.

En cuanto a la tipología de la estructura se va a resolver mediante unas vigas metálicas empotradas a los muros de hormigón existente, sobre las que se apoyarán unas viguetas metálicas que sostendrán el forjado acabado de Tramex.

4.1.1 NIVELES

El forjado se sitúa a una altura de 2,41m respecto del suelo acabado del almacén.

5 BASES DE DISEÑO

5.1 MATERIALES

5.1.1 ACERO LAMINADO

A continuación se especifican las características contempladas para el acero laminado de los perfiles y placas que conforman la estructura metálica, así como de la tornillería necesaria para conformar las uniones. Se exceptúan los anclajes de placas embebidos en el hormigón, para los que se contempla acero B-500-S.

- Acero de perfiles laminados y placas:

ACERO PERFILES Y PLACAS	Designación (art.4.2 CTE-SE-A)	S-275-JR
	Limite elástico f_y en N/mm ² (art.4.2 CTE-SE-A)	espesor ≤ 16 mm: 275 N/mm ² 16 < espesor < 40 mm: 265 N/mm ²
	Módulo de elasticidad E (art.4.2 CTE-SE-A)	210.000 N/mm ²
	Coefficientes de minoración γ_M (art.2.3 CTE-SE-A)	resistencia última: 1,25 plastificación / inestabilidad: 1,05
	Distintivo de calidad (art.12.3 CTE-SE-A)	Marcado CE

- Acero de tornillos, tuercas y arandelas:

ACERO TORNILLOS	Designación (art.4.3 CTE-SE-A)	10.9
	Limite elástico f_y en N/mm ² (art.4.3 CTE-SE-A)	900 N/mm ²
	Módulo de elasticidad E (art.4.2 CTE-SE-A)	210.000 N/mm ²
	Coefficientes de minoración γ_M (art.2.3 CTE-SE-A)	resistencia última: 1,25 desliz. tornillos pretensados (ELU): 1, 25 desliz. tornillos pretensados (ELS): 1,10 desliz. con agujeros rasgados: 1,40
	Distintivo de calidad (art.12.3 CTE-SE-A)	Marcado CE

En caso de ser necesaria la utilización de materiales de aportación (soldaduras), las características mecánicas de dichos materiales serán superiores a las del material base.

La clase de exposición considerada para los perfiles metálicos es C2 de acuerdo a la tabla 8.2.2.a. de la EAE.

5.1.2 MADERA LAMINADA

La

5.2 VERIFICACIÓN BASADA EN COEFICIENTES PARCIALES

5.2.1 COEFICIENTES PARCIALES DE SEGURIDAD

SITUACION PERSISTENTE O TRANSITORIA			
TIPO DE VERIFICACION	TIPO DE ACCION	DESFAVORABLE	FAVORABLE

RESISTENCIA	PERMANENTE	1,35	0,80
	VARIABLE	1,50	0,00
		DESESTABILIZADORA	ESTABILIZADORA
ESTABILIDAD	PERMANENTE	1,10	0,90
	VARIABLE	1,50	0,00

5.2.2 COEFICIENTES DE COMBINACIÓN DE ACCIONES

TIPO DE SOBRECARGA	ψ_0	ψ_1	ψ_2
Sobrecarga de uso zonas comerciales	0,70	0,70	0,60
Sobrecarga de uso zonas de tráfico			
Sobrecarga de uso mantenimiento cubierta	0,00	0,00	0,00
Nieve	0,50	0,20	0,00
Temperatura			
Viento	0,60	0,50	0,00
Acciones variables del terreno	0,70	0,70	0,70

5.2.3 VERIFICACIÓN DE ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una **situación persistente o transitoria**, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + \gamma_{Q,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma_G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma_P \cdot P$)
- una acción variable cualquiera, en valor de cálculo ($\gamma_Q \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
- el resto de las acciones variables, en valor de cálculo de combinación ($\gamma_Q \cdot \psi_0 \cdot Q_k$)

Los valores de los coeficientes de seguridad, γ , para la aplicación de los Documentos Básicos de este CTE, se establecen en la tabla 4.1 (DB-SE) para cada tipo de acción, atendiendo para comprobaciones de resistencia a si su efecto es desfavorable o favorable, considerada globalmente. Para comprobaciones de estabilidad, se diferenciará, aun dentro de la misma acción, la parte favorable (la estabilizadora), de la desfavorable (la desestabilizadora).

Los valores de los coeficientes de simultaneidad, ψ , para la aplicación de los Documentos Básicos de este CTE, se establecen en la tabla 4.2 (DB-SE).

El valor de cálculo de los efectos de las acciones correspondiente a una situación extraordinaria, se determina mediante combinaciones de acciones a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{G,j} \cdot G_{k,j} + \gamma_P \cdot P + A_d + \gamma_{Q,1} \cdot \psi_{1,1} \cdot Q_{K,1} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Q,i} \cdot \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor de cálculo ($\gamma G \cdot G_k$), incluido el pretensado ($\gamma P \cdot P$)
- Una acción accidental cualquiera, en valor de cálculo (A_d), debiendo analizarse sucesivamente con cada una de ellas
- Una acción variable, en valor de cálculo frecuente ($\gamma Q \cdot \psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal, una tras otra sucesivamente en distintos análisis con cada acción accidental considerada
- El resto de las acciones variables, en valor de cálculo casi permanente ($\gamma Q \cdot \psi_2 \cdot Q_k$)

En situación extraordinaria, todos los coeficientes de seguridad (γG , γP , γQ), son iguales a cero si su efecto es favorable, o a la unidad si es desfavorable, en los términos anteriores.

En los casos en los que la acción accidental sea la acción sísmica, todas las acciones variables concomitantes se tendrán en cuenta con su valor casi permanente, según la expresión.

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + A_d + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

5.2.4 VERIFICACIÓN DE LA APTITUD AL SERVICIO

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar irreversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado característica, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{0,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)
- Una acción variable cualquiera, en valor característico (Q_k), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
- El resto de las acciones variables, en valor de combinación ($\psi_0 \cdot Q_k$)

Los efectos debidos a las acciones de corta duración que pueden resultar reversibles, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado frecuente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \psi_{1,1} \cdot Q_{k,1} + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)
- Una acción variable cualquiera, en valor frecuente ($\psi_1 \cdot Q_k$), debiendo adoptarse como tal una tras otra sucesivamente en distintos análisis
- El resto de las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

Los efectos debidos a las acciones de larga duración, se determinan mediante combinaciones de acciones, del tipo denominado casi permanente, a partir de la expresión:

$$\sum_{j \geq 1} G_{k,j} + P + \sum_{i \geq 1} \psi_{2,i} \cdot Q_{k,i}$$

Es decir, considerando la actuación simultánea de:

- Todas las acciones permanentes, en valor característico (G_k)
- Todas las acciones variables, en valor casi permanente ($\psi_2 \cdot Q_k$)

5.3 CRITERIOS DE DIMENSIONADO

En el dimensionado de los elementos que componen la estructura ha sido considerada la satisfacción de los estados límites últimos (ELU) y los estados límites de servicio (ELS) que se detallan a continuación:

- **ELU de equilibrio:** los efectos de cálculo estabilizantes sobrepasan a los efectos de cálculo desestabilizantes.
- **ELU de agotamiento frente a las solicitaciones:** las fuerzas internas capaces de desarrollarse en toda sección de la estructura igualan o sobrepasan las fuerzas de cálculo que las solicitan.
- **ELU de inestabilidad:** las fuerzas internas capaces de desarrollarse en toda sección de la estructura igualan o sobrepasan las fuerzas de cálculo que las solicitan sumadas a las derivadas de los efectos de segundo orden o de inestabilidad.

En el caso de considerar la integridad de los elementos constructivos, considerando las deformaciones que se producen después de la puesta en obra del elemento, limitándolas a los valores expuestos en la tabla siguiente:

TIPO DE CERRAMIENTO	FLECHA MÁX. RELATIVA
Resto de casos	L/300

En el caso de tener en cuenta el confort de los usuarios, considerando las deformaciones producidas por las acciones de corta duración (acciones variables), limitándolas a L/350.

En el caso de considerar la apariencia de la obra, considerando las deformaciones producidas por cualquier combinación de acciones cuasipermanente, limitándolas a L/300.

En todos los casos anteriores, L corresponde al doble de la distancia del punto de comprobación al soporte o punto de apoyo más cercano.

En el caso de desplazamientos horizontales, se ha considerado un desplome relativo entre plantas de 1/250 y un desplome total del edificio de 1/500.

- **ELS de vibraciones:** Las estructuras y sus elementos susceptibles de sufrir vibraciones por efecto rítmico de las personas han sido diseñados con modos propios de oscilación mayores que los que se muestran en la tabla siguiente.

ESTRUCTURA	FRECUENCIA MÍN. [Hz]
Gimnasios, palacios de deportes, estadios	8.00
Salas de fiestas o conciertos sin asientos	7.00
Centros comerciales y locales de pública concurrencia sin asientos fijos	5.00
Salas de espectáculos con asientos fijos	3.40
Pasarelas	4.50
Resto de casos	3.00

6 ACCIONES CONSIDERADAS

6.1 GRAVITATORIAS

6.1.1 SUPERFICIAL DISTRIBUIDA EN PLANTA

P. PR	Cargas permanentes	Peso propio y estructura Tramex	2.00 kN/m ²
		Servicios auxiliares (accesos, aseos)	3.00 kN/m ²

Las cargas expuestas en las tablas anteriores se distribuyen en planta en los diferentes forjados.

6.1.2 CERRAMIENTOS

No existen

6.2 ACCIÓN DEL VIENTO

No afecta

6.3 ACCIÓN SÍSMICA

No procede

6.4 ACCIONES INDIRECTAS

6.4.1 ACCIÓN TÉRMICA

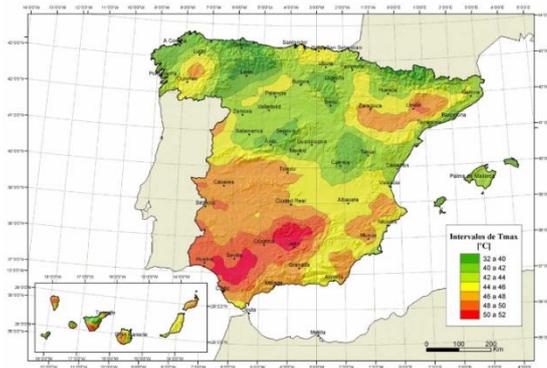


Figura E.1 Isotermas de la temperatura anual máxima del aire (T_{max} en °C)

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

Según el vigente CTE (DB-SE-AE), el intervalo de temperatura máxima del aire exterior se sitúa en el rango 42-44°C, y la mínima exterior en -7°C.

En base a estos datos, consideraremos, en función de la posición de los elementos, las siguientes variaciones térmicas:

- Elementos interiores

T ^a media máxima:	+20.0 °C	Dilatación: +5.0 °C	Contracción: 0 °C
T ^a media mínima:	+20.0 °C		
T ^a media emplazamiento:	+15.0 °C		

- Elementos de la envolvente no directamente expuestos:

Tª media máxima:	+46.0 °C	Dilatación: +31.0 °C	Contracción: -8.5 °C
Tª media mínima:	+6.5 °C		
Tª media emplazamiento:	+15.0 °C		

- Elementos de la envolvente directamente expuestos:

Tª media máxima:	+72.0 °C	Dilatación: +57.0°C	Contracción: -22.0 °C
Tª media mínima:	-7.0 °C		
Tª media emplazamiento:	+15.0 °C		

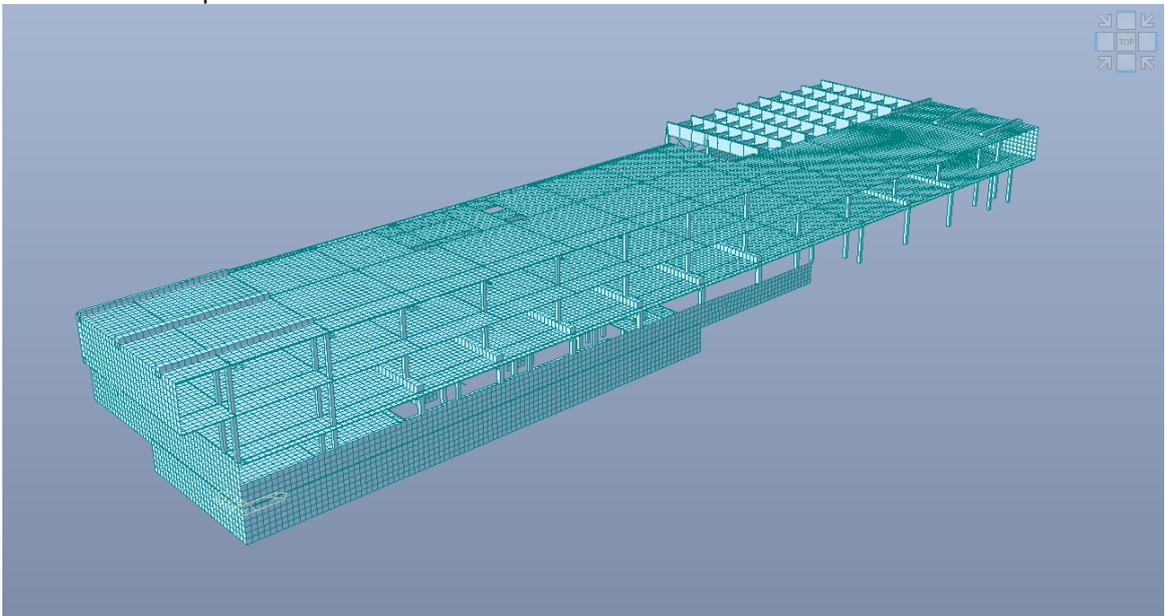
7 ANÁLISIS ESTRUCTURAL Y MODELIZACIÓN

7.1 CONSIDERACIONES GENERALES

Para la determinación de esfuerzos en los distintos elementos estructurales se han utilizado los postulados básicos de la elasticidad y la resistencia de materiales, aplicándolos de forma diversa y a través de distintas metodologías en función del elemento o conjunto a analizar.

Para la comprobación de secciones de hormigón, se han utilizado las bases del cálculo en el Estado Límite Último (ELU) y en el Estado Límite de Servicio (ELS), considerando que el material trabaja en régimen anelástico, contemplando de este modo la fisuración por tracción y la elasto-plasticidad en compresión.

Para la comprobación de las secciones de acero, en general se han utilizado las bases de cálculo en el Estado Límite de Último (ELU) y en el Estado Límite de Servicio (ELS) teniendo presente el diagrama elasto-plástico del material. La especificación de la metodología utilizada para el análisis de los diversos tipos estructurales se detalla a continuación.



7.2 DIMENSIONADO DE LA ESTRUCTURA

A partir de los esfuerzos de cálculo obtenidos en el proceso de modelización de la estructura, se procede al dimensionado de los diferentes elementos de la estructura.

COMPROBACIÓN RESISTENTE Y EN SERVICIO PARA VIGAS EN I o H BIAPOYADAS BAJO CARGAS UNIFORMES

CARACTERÍSTICAS GEOMÉTRICAS		COMPROBACIONES RESISTENTES:		
Perfil	IPE-200	Estado Límite de Rotura a flexión	Comprobación cortante	Interacción cortante-flexión (flexión simple)
TIPO ACERO	S275	$Q_d = 7,79$ kN/m	$V_{sd} = 17,14$ kN	Aprov. $V_d < 50\% = 8,09\%$ OK
Long. viga =	4,4 m	$M_d = 18,85$ kNm	$A_v = 1,40E-03$ m ²	Verificación (si requiere):
Sep. vigas =	1,04 m	<i>Si el perfil es clase 1:</i>	$V_{pl,Rd} = 211,94$ kN	<i>Si el perfil es clase 1:</i>
CARGAS		$M_{Rd (clase 1)} = 60,5$ kNm	Aprov. $V_{pl,Rd} = 8,09\%$ OK	$\rho = 0,703$
Peso propio perfil		Aprov. $M_{Rd} = 31,16\%$ OK		$M_{v,Rd} = 41,48$ kNm
$q_{pp} =$	0,224 kN/m	<i>Si el perfil es clase 2:</i>		Aprov. $M_v, Rd = 45,45\%$ OK
$Y_{ELU} =$	1,35	$M_{t (clase 2)} = 53,35$ kNm		<i>Si el perfil es clase 2:</i>
$Y_{ELS} =$	1	Aprov. $M_{Rd} = 35,34\%$ OK		$\rho = 0,703$
Cargas muertas				$M_{v,Rd} = 34,67$ kNm
$q_{cm} =$	2 kN/m ²			Aprov. $M_v, Rd = 54,38\%$ OK
$Y_{ELU} =$	1,35			
$Y_{ELS} =$	1			
Sobrecarga uso				
$q_{sc} =$	3 kN/m ²			
$Y_{ELU} =$	1,5			
$Y_{ELS} =$	1			
CRITERIOS DE DISEÑO		COMPROBACIONES EN SERVICIO:		
$f_y =$	275 MPa	Estado Límite de deformaciones		
$Y_{MO} =$	1,05	$EI = 4074$ kNm ²		
lim flecha 1/	500 (L/f)	$q_{cp} = 2,30$ kN/m		
		$q_{sc} = 3,12$ kN/m		
		$q_d = 5,42$ kN/m		
		$f_{cp} = 2,76$ mm		
		$f_{sc} = 3,74$ mm		
		Relac L/fi = 1177 OK		
		$f_{comb,car} = 6,50$ mm		
		Relac L/fi = 677 OK		

8 RESISTENCIA AL FUEGO

La resistencia al fuego prevista en el proyecto para los diferentes elementos estructurales se ha establecido siguiendo lo establecido en el CTE-DB-SI-6, en el que se establecen las resistencias al fuego exigibles a la estructura en función del uso de cada zona.

Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales

Uso del sector de incendio considerado ⁽¹⁾	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante altura de evacuación del edificio		
		<15 m	<28 m	≥28 m
Vivienda unifamiliar ⁽²⁾	R 30	R 30	-	-
Residencial Vivienda, Residencial Público, Docente, Administrativo	R 120	R 60	R 90	R 120
Comercial, Pública Concurrencia, Hospitalario	R 120 ⁽³⁾	R 90	R 120	R 180
Aparcamiento (edificio de uso exclusivo o situado sobre otro uso)		R 90		
Aparcamiento (situado bajo un uso distinto)		R 120 ⁽⁴⁾		

⁽¹⁾ La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.

⁽²⁾ En viviendas unifamiliares agrupadas o adosadas, los elementos que formen parte de la estructura común tendrán la resistencia al fuego exigible a edificios de uso Residencial Vivienda.

⁽³⁾ R 180 si la altura de evacuación del edificio excede de 28 m.

⁽⁴⁾ R 180 cuando se trate de aparcamientos robotizados.

Por lo tanto, en nuestro caso se han tenido en cuenta las siguientes resistencias:

ELEMENTO ESTRUCTURAL	RESISTENCIA AL FUEGO
Resto de elementos estructurales	R 60

En el caso de los elementos de acero laminado, la resistencia exigida se logra mediante la protección de los mismos mediante capas de protección exterior, bien de carácter general (mediante paneles de cartón-yeso adecuados) o de carácter particular de cada elemento (un proyectado de perlita o de vermiculita o una imprimación de barnices de cada elemento).

9 DURABILIDAD Y MANTENIMIENTO

Con el objeto de garantizar el correcto mantenimiento de la estructura, se realizará una inspección general cada 10 años, en la que se examinará con especial atención, la existencia de síntomas de daños estructurales que se manifiesten en daños en los elementos inspeccionados (fisuras en cerramientos a causa de deformaciones...). También se identificarán daños potenciales (humedades, condensaciones, uso inadecuado...).

Adicionalmente, los elementos estructurales tendrán un programa de mantenimiento específico en función del material y de su clase de exposición, según se detalla a continuación.

9.1 ESTRUCTURA METÁLICA

Las estructuras de acero por lo general son las que revisten mayor repercusión en cuanto a las tareas de mantenimiento se refiere, dada la mayor inestabilidad del material consecuencia de su estructura molecular.

Principalmente, el programa de mantenimiento de la estructura metálica tendrá como objeto detectar, prevenir y subsanar la oxidación y la corrosión de sus elementos.

Para la clasificación de los elementos metálicos en función de la clase de exposición relativa a la corrosión atmosférica se propone la tabla de la normativa EAE.

Tabla 8.2.2.a. Clases de exposición relativas a la corrosión atmosférica

Designación	Clase de exposición (corrosividad)	Pérdida de masa por unidad de superficie/pérdida de espesor (tras el primer año de exposición)				Ejemplos de ambientes típicos en un clima templado	
		Acero de bajo contenido en carbono		Cinc		Exterior	Interior
		Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm	Pérdida de masa g/m ²	Pérdida de espesor μm		
C1	muy baja	≤ 10	≤ 1,3	≤ 0,7	≤ 0,1	---	Edificios con calefacción y con atmósferas limpias, por ejemplo: oficinas, tiendas, colegios, hoteles.
C2	baja	> 10 y hasta 200	> 1,3 y hasta 25	> 0,7 y hasta 5	> 0,1 y hasta 0,7	Atmósferas con bajos niveles de contaminación	Edificios sin calefacción donde pueden ocurrir condensaciones, por ejemplo: almacenes, polideportivos.
C3	media	> 200 y hasta 400	> 25 y hasta 50	> 5 y hasta 15	> 0,7 y hasta 2,1	Áreas rurales en su mayor parte.	Naves de fabricación con elevada humedad y con algo de contaminación del aire, por ejemplo: plantas de procesamiento de alimentos, lavanderías, plantas cerveceras, plantas lácteas. Interior de puentes-cajón.
C4	alta	> 400 y hasta 650	> 50 y hasta 80	> 15 y hasta 30	> 2,1 y hasta 4,2	Áreas urbanas e industriales, con moderada contaminación de dióxido de azufre. Áreas costeras con baja salinidad.	Plantas químicas, piscinas, barcos costeros y astilleros.
C5-I	muy alta (industrial)	> 650 y hasta 1500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas industriales con elevada humedad y con atmósfera agresiva.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.
C5-M	muy alta (marina)	> 650 y hasta 1500	> 80 y hasta 200	> 30 y hasta 60	> 4,2 y hasta 8,4	Áreas costeras y marítimas con elevada salinidad.	Edificios o áreas con condensaciones casi permanentes, y con contaminación elevada.

En nuestro caso, la estructura metálica la consideramos **C3** según 8.2.2.a.
Se exigirá al contratista que garantice una durabilidad mínima de **10 años** del tratamiento aplicado.
No obstante, se realizarán las inspecciones establecidas a continuación:

- Deberá realizarse una revisión de la estructura cada tres años, detectando puntos de inicio de la oxidación. En ellos y en la zona colindante deberá levantarse el material degradado y proteger la zona deteriorada mediante la imprimación local de pintura antioxidante, como mínimo de las mismas características que la utilizada en la obra.
- Cada 10 años deberá procederse a una revisión exhaustiva de toda la estructura, realizando un posterior pintado total de la misma con un material como mínimo de las mismas características que el utilizado en la obra.

En Derio, para Zumaia, a 28 de febrero de 2019.



Xabier Gesalaga Laucirica
Arquitecto col COAVN 5.164



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



AYUNTAMIENTO
ZUMAIA



Anejo 2. Cálculo de instalaciones

Proiektua • Proyecto

**PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL EDIFICIO DE SERVICIOS PARA
LA PLAYA DE ZUMAIA, GIPUZKOA**

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO ZUMAIA

Data • Fecha

2019 otsaila • Febrero 2019

Eqilea • Autores

Xabier Gesalaga Laucirica

Arquitecto

Índice

0.- Introducción

1.- Instalación de Ventilación

- 1.1 Normativa aplicada**
- 1.2 Descripción de la solución adoptada**
- 1.3 Cálculos**

2.- Instalación Eléctrica BT

- 1.1 Normativa aplicada**
- 1.2 Descripción de la solución adoptada**
- 1.3 Cálculos**

3.- Instalación de Fontanería y Saneamiento

- 3.1 Normativa aplicada**
- 3.2 Descripción de la solución adoptada**
- 3.3 Cálculos**

4.- Instalación de Protección Contra Incendios

- 3.1 Normativa aplicada**
- 3.2 Descripción de la solución adoptada**

0.- INTRODUCCION

Las descripciones posteriores tienen por objeto definir las características técnicas de las instalaciones para el edificio para dar servicio a la playa de Santiago en Zumaia.

Se trata de un edificio destinado a vestuarios, se distribuye en una zona para los socorristas, y otras dos zonas diferenciadas, mujeres y hombres. Cada vestuario se divide en taquillas, duchas y lavabos e inodoros. Se dispone de dos vestuarios adaptados a personas de reducida movilidad y un almacén.

Quedan dentro del alcance del presente Proyecto el diseño, cálculo y definición de los sistemas de las áreas objeto del proyecto, sus materiales, componentes, equipos y condiciones de montaje.

Toda la instalación se define a partir de criterios de diseño indicados por la Propiedad y se realizarán en el local que se tiene previsto reformar.

1.- INSTALACION DE VENTILACION

1.1 Normativa Aplicada.

- Reglamento sobre Instalaciones Térmicas en la Edificación (RITE), así como sus Instrucciones Técnicas complementarias (Decreto 1.027/2.007 de 20 de Julio y sucesivas modificaciones y ampliaciones).
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto y sucesivas modificaciones y ampliaciones).
- Código Técnico de la Edificación, RD 314/2006 del 17 de Marzo

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

1.2 Descripción de la Solución Adoptada.

Es necesario el cumplimiento del RITE lo que implica necesariamente un cumplimiento de unas condiciones de bienestar e higiene. Se calcula la categoría de calidad del aire interior, en función del uso del edificio o local.

Para baños y vestuarios se plantea una extracción de 15 l/s por unidad (duchas y/o inodoros) y almacenes 0,8 l/s m².

Se plantean los siguientes extractores:

- Zona de vestuarios de socorristas, vestuarios femeninos y aseo adaptado: extractor con un caudal de 837 m³/h
- Zona de vestuarios masculinos y aseo adaptado: extractor con un caudal de 702 m³/h
- Almacén: extractor con un caudal de 300m³/h

La extracción de cada zona será atendida por su red correspondiente, se realiza a través de conductos rectangulares de chapa de acero distribuidos por el local. En el anexo de cálculos se presentan las tablas en las que se indica los caudales de aire a renovar, así como la distribución de equipos y locales.

Para el dimensionado de la red de conductos se ha seguido el criterio de velocidad constante, método bastante usual dadas las necesidades de crear una optimización entre las dimensiones del conducto y la velocidad del aire, con el fin de evitar el ruido. Dado las características del edificio, el ruido ha sido un elemento a tener muy cuenta a la hora de determinar las velocidades del aire. La experiencia dicta que no se deben sobrepasar los 5 m/s.

1.3 Cálculos.

A continuación, se muestran los cálculos de ventilación

EXTRACCION		DUCHAS / INODORO							
		54 m³/h por unidad							<5 m/s
		Caudal m³/h		Caudal	Ø	m2 seccion	long	m2	m/s
Sala Socorrista		54	27	27	10	0,01	2,5	78,54	0,96
Vestuario Socorrista		108	54	54	10	0,01	3	94,25	1,91
			54	54	10	0,01	2	62,83	1,91
Duchas Femeninas		378	47	47	10	0,01	2	62,83	1,67
			47	47	10	0,01	3,5	109,95	1,67
			47	47	10	0,01	2	62,83	1,67
			47	47	10	0,01	2	62,83	1,67
			47	47	10	0,01	1	31,42	1,67
			47	47	10	0,01	2	62,83	1,67
			47	47	10	0,01	2	62,83	1,67
			47	47	10	0,01	2,5	78,54	1,67
Aseos Femeninos		216	43	43	10	0,01	3	94,25	1,53
			43	43	10	0,01	3	94,25	1,53
			43	43	10	0,01	1	31,42	1,53
			43	43	10	0,01	3	94,25	1,53
			43	43	10	0,01	3	94,25	1,53
Aseos Femeninos Adaptado		108	54	54	10	0,01	3	94,25	1,91
			54	54	10	0,01	2	62,83	1,91
Sala Socorrista+									
Vestuario Socorrista+									
Duchas Femeninas+									
Aseos Femeninos			81	81	10	0,01	1,5	47,12	2,87
			135	135	10	0,01	1,5	47,12	4,78
			182	182	15	0,02	1,5	70,68	2,87
			230	230	15	0,02	1	47,12	3,61
			277	277	15	0,02	1,5	70,68	4,35
			324	324	20	0,03	1,5	94,25	2,87
			371	371	20	0,03	2	125,66	3,28
			419	419	20	0,03	2	125,66	3,70
			466	466	20	0,03	1,5	94,25	4,12
			513	513	20	0,03	1,5	94,25	4,54
			556	556	20	0,03	1,5	94,25	4,92
			599	599	25	0,05	1,5	117,81	3,39
			643	643	25	0,05	1	78,54	3,64
			686	686	25	0,05	1,5	117,81	3,88
			729	729	25	0,05	2	157,08	4,13
			108	108	10	0,01	2,5	78,54	3,82
			837	837	25	0,05	3	235,61	4,74

							< 5 m/s		
			Caudal m³/h	Caudal	Ø	m2 seccion	long	m2	m/s
Vestuarios Masculinos			378	47	10	0,01	5	157,08	1,67
				47	10	0,01	2	62,83	1,67
				47	10	0,01	2	62,83	1,67
				47	10	0,01	2	62,83	1,67
				47	10	0,01	1	31,42	1,67
				47	10	0,01	2	62,83	1,67
				47	10	0,01	2	62,83	1,67
				47	10	0,01	3	94,25	1,67
Aseos Masculinos			216	43	10	0,01	2	62,83	1,53
				43	10	0,01	3	94,25	1,53
				43	10	0,01	1	31,42	1,53
				43	10	0,01	3	94,25	1,53
				43	10	0,01	3	94,25	1,53
Aseos Femeninos Adaptado			108	54	10	0,01	3	94,25	1,91
				54	10	0,01	4	125,66	1,91
Vestuarios Masculinos+									
Aseos Masculinos+									
Aseos Femeninos Adaptado				95	15	0,02	1,5	70,68	1,49
				142	15	0,02	1,5	70,68	2,23
				189	15	0,02	1,5	70,68	2,97
				236	15	0,02	1,5	70,68	3,71
				284	15	0,02	1,5	70,68	4,46
				331	20	0,03	2	125,66	2,93
				378	20	0,03	2	125,66	3,34
				421	20	0,03	2	125,66	3,72
				464	20	0,03	1,5	94,25	4,11
				508	20	0,03	1,5	94,25	4,49
				551	20	0,03	2	125,66	4,87
				594	25	0,05	3	235,61	3,36
				648	25	0,05	3	235,61	3,67
				702	25	0,05	3,00	235,61	3,97
Almacen			300	150	15	0,02	4	188,49	2,36
				150	15	0,02	8	376,98	2,36
				300	15	0,02	8	376,98	4,72

2.- INSTALACION ELECTRICA BT

2.1 Normativa Aplicada.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias, aprobado por Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002, B.O.E. Nº 224, de 18 de setiembre de 2002.
- Reglamento de Verificaciones Eléctricas y Regularidad en el Suministro de Energía, Decreto de 12 de marzo de 1954 y Real Decreto 1725/84 de 18 de julio.
- Reglamento de Seguridad e Higiene en el trabajo según Decreto 432/1971 de 11 de marzo de 1971 y Orden de 9 de marzo de 1971 por la que se aprueba la Ordenanza General de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- Ley 31/1995 de 8 de noviembre sobre prevención de Riesgos Laborales B.O.E. Nº 269 de 10 de noviembre de 1995.
- Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas (R.D. 2414/61).
- Normas de Iberdrola, S.A.
- Normas UNE y Recomendaciones UNESA que sean de aplicación.
- Recomendaciones CIE (Comisión Internacional de Iluminación).
- Otras disposiciones oficiales, Decretos, Órdenes Ministeriales, Resoluciones, etc, que modifican o puntualizan el contenido de los citados.
- Código Técnico de la Edificación. Real decreto 314/2006 de 17 de marzo de 2006 (B.O.E.28 de marzo de 2006) y sus Documentos Básicos:
 - Documento Básico HE3.: Eficiencia energética en las instalaciones de iluminación.
- Las normas locales o generales que sean de obligado cumplimiento para las instalaciones de baja tensión (Ayuntamiento, Industria de Gipuzkoa, etc...)

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

2.2 Descripción de la Solución Adoptada.

El suministro de energía es Baja Tensión para dotar de suministro a todos los equipos consumidores y la distribución necesaria, tanto de alumbrado como de fuerza.

Clase de Corriente

Será en régimen permanente, corriente alterna trifásica de 50 Hz de frecuencia.

Tensión de Suministro

La tensión nominal de suministro será la de 230/400 V. Esta tensión, según HD 472 S1, es obligatoria en todos los países de la UE desde el 1/12/1.989.

El edificio dispondrá de los siguientes servicios:

- Electricidad Normal.
- Receptores de fuerza
- Las otras cargas provienen de los datos suministrados por las otras especialidades, ventilación, etc.

Para estudio de las cargas eléctricas se consideran las siguientes premisas:

El alumbrado se considerará en su totalidad. Los circuitos de fuerza, para tomas de corriente para servicios varios, se consideran unos coeficientes que varían entre el 0,35 al 0,8.

En general todos los consumos se verán afectados por los coeficientes de simultaneidad.

Las caídas de tensión se han fijado en función del Reglamento de Baja Tensión. La caída de tensión máxima para el alumbrado es de 4,5%, y un 6,5% para el resto de los usos. (REBT ITC-BT-19 2.2.2).

Para ver las cargas consideradas ver el apartado de cálculos.

La acometida al cuadro general estará constituida por cable de cobre unipolar no propagador del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida según UNE 21.123 partes 4 o 5 o UNE 21.1002 (según el tipo de aislamiento) tipo RZ1-K 0,6/1 KV. flexible, con terminales en ambos extremos.

El cuadro general de baja tensión se compone de un conjunto de armarios metálicos, con apertura mediante puertas en la parte posterior y en la anterior, acoplables entre sí para formar un conjunto modular donde irán alojados los interruptores generales de protección, así como la conmutación automática de red y las salidas a los distintos cuadros secundarios.

Los embarrados serán protegidos con protección en metacrilato o fundas termoretractíles, para evitar daños por contactos directos accidentales.

Toda la aparamenta será de caja moldeada y las protecciones omnipolares, incluido el seccionamiento del neutro, también con protección.

Se establecerá una protección diferencial particular para cada servicio, constituida por un núcleo toroidal con relé incorporado, regulable en tiempo y sensibilidad.

Tanto el embarrado general como los interruptores poseerán el poder de corte mínimo para cortocircuitos (KA) especificado en los cálculos, el cual deberá ser validado y corroborado por el instalador.

La entrada y salida de cables se realizará por la parte inferior del cuadro.

Cada una de las salidas del cuadro llevará un rótulo de baquelita o material indeleble análogo que indique el nombre del servicio al que alimenta.

Se preverá un coeficiente de utilización del 80% sobre la potencia total calculada.

El número de salidas, la intensidad de cada una y la sección de las líneas se indicarán en el esquema unifilar correspondiente.

La iluminación interior del edificio constará de dos sistemas, uno que se denomina normal y otro de emergencia. La iluminación normal funcionará mediante detectores de presencia, se emplearán luminarias led estancas IP 65. La iluminación de emergencia facilitará la visión de señalización de evacuación y emplazamiento de los medios de protección contra incendios en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal.

La instalación de los mecanismos será, en general, empotrada, alojados en caja metálica o en caja de material sintético. Todos los mecanismos destinados a tomas de corriente serán del tipo SCHUKO 16 A / 230 V ESTANCO con toma de tierra lateral de color a determinar.

Para la protección contra contactos directos toda la aparametna ira alojada en cuadros apropiados y en ningún caso será accesible al personal no especializado. La protección contra contactos indirectos se confía a los interruptores diferenciales dispuestos de alta y media sensibilidad, 30 y 300 mA respectivamente, y mediante el adecuado escalonamiento de las sensibilidades de disparo, se consigue una protección selectiva, quedando sin servicio únicamente la zon afectada.

La protección se completa con la instalación de un circuito de tierra, proveniente del sistema general de tierras de la parcela, al que se conectarán todos los receptores y con secciones de conductores iguales a las de las fases. El valor de la resistencia de tierra deberá ser inferior 10Ω .

Los diferenciales que protegen los circuitos de alumbrado con una gran carga de balastos electrónicos estarán dotados de diferenciales superinmunizados los cuales se distinguen con las iniciales "SI". Tal y como se indica en la documentación gráfica.

2.3 Cálculos.

Cálculo por densidad de corriente

Para el cálculo por densidad de corriente se han tenido en cuenta las tablas de intensidades máximas admisibles indicadas en la ITC-BT019 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, obteniéndose la intensidad nominal circulante mediante la aplicación de las siguientes fórmulas:

Líneas trifásicas:

$$I_n = \frac{P}{\sqrt{3} U_x \cos \varphi}$$

Líneas monofásicas

$$I_n = \frac{P}{V_x \cos \varphi}$$

Siendo:

- P = potencia en vatios.
- I_n = intensidad nominal en amperios.
- U = tensión entre fases en voltios (400 V)
- V = tensión entre fase y neutro en voltios (230 V)
- $\cos \varphi$ = factor de potencia.

La intensidad máxima admisible del cable será en cualquier caso superior a la máxima intensidad que va a circular por él, siendo además superior al calibre del interruptor automático que va a proteger la línea.

Cálculo por caída de tensión

La expresión que se utiliza para el cálculo de la caída de tensión que se produce en una línea se obtiene considerando el circuito equivalente de una línea corta (inferior a unos 50 Km.), mostrado en la figura siguiente, junto con su diagrama vectorial:

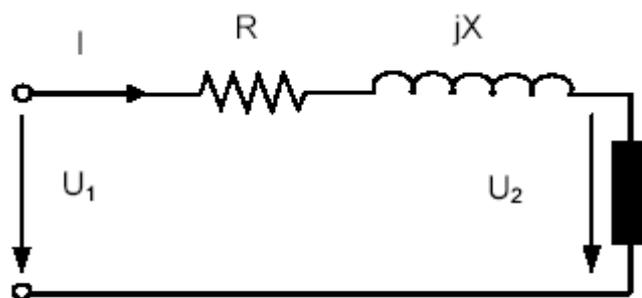


Figura 1. Circuito equivalente de una línea corta.

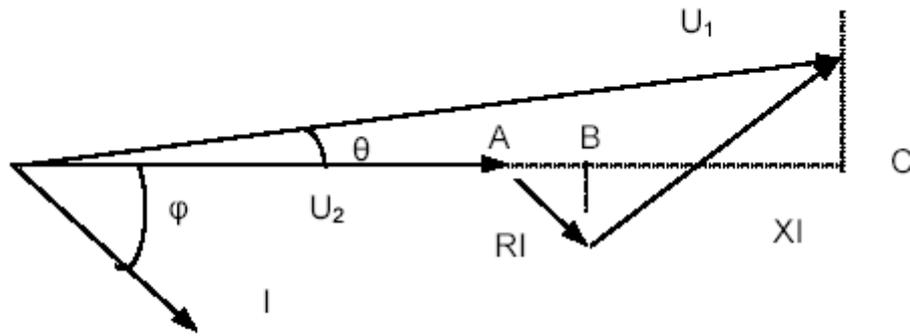


Figura 2. Diagrama vectorial.

Debido al pequeño valor del ángulo θ , entre las tensiones en el origen y extremo de la línea, se puede asumir sin cometer prácticamente ningún error, que el vector UU_1 es igual a su proyección horizontal, siendo por tanto el valor de la caída de tensión.

$$\Delta U = U_{U1} - U_{U2} \approx AB + BC = R I \cos\varphi + XI \operatorname{sen}\varphi \quad [1]$$

Como la potencia transportada por la línea es:

$$P = \sqrt{3} U_{U1} \cdot I \cdot \operatorname{Cos}\varphi \quad (\text{en trifásico}) \quad [2]$$

$$P = U_{U1} \cdot I \cdot \operatorname{Cos}\varphi \quad (\text{en monofásico}) \quad [3]$$

Basta con sustituir la intensidad calculada en función de la potencia en la fórmula [1], y tener en cuenta que en trifásico la caída de tensión de línea será raíz de tres veces la caída de tensión de fase calculada según [1], y que en monofásico habrá que multiplicarla por un factor de dos para tener en cuenta tanto el conductor de ida como el de retorno, para obtener las fórmulas que dan la caída de tensión en función de la potencia.

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_{III} = (R + X \tan\varphi) (P / U_{U1}) \quad [4]$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_I = 2 (R + X \tan\varphi) (P / U_{U1}) \quad [5]$$

Donde:

- ΔU_{III} Caída de tensión de línea en trifásico en voltios
- ΔU_I Caída de tensión en monofásico en voltios.
- R Resistencia de la línea en Ω
- X Reactancia de la línea en Ω
- P Potencia en vatios transportada por la línea.

- U_{U1} Tensión de la línea según sea trifásica o monofásica, (400V en trifásico, 230V en monofásico)
- $\tan\varphi$ Tangente del ángulo correspondiente al factor de potencia de la carga.

La reactancia, X , de los conductores varía con el diámetro y la separación entre conductores. En el caso de redes de distribución aéreas trenzadas es sensiblemente constante al estar los conductores reunidos en haz, siendo del orden de $X= 0,1 \Omega/\text{km}$, valor que se puede utilizar para los cálculos sin error apreciable. En el caso de redes de distribución subterráneas, aunque se suelen obtener valores del mismo orden, es posible su cálculo en función de la separación entre conductores, determinando lo que se conoce como separación media geométrica entre ellos.

En ausencia de datos se puede estimar el valor de la reactancia inductiva como $0,1 \Omega/\text{km}$, o bien como un incremento adicional de la resistencia. Así se puede suponer que para un conductor cuya sección sea:

Sección	Reactancia inductiva (X)
$S \leq 120 \text{ mm}^2$	$X \cong 0$
$S = 150 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,15 R$
$S = 185 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,20 R$
$S = 240 \text{ mm}^2$	$X \cong 0,25 R$

Tabla1. Valores aproximados de la reactancia inductiva

Para secciones menores o iguales de 120 mm^2 , como es lo habitual tanto en instalaciones de enlace como en instalaciones interiores, la contribución a la caída de tensión por efecto de la inductancia es despreciable frente al efecto de la resistencia, y por lo tanto las fórmulas [4] y [5] anteriores se pueden simplificar de la siguiente forma:

Caída de tensión en trifásico:

$$\Delta U_{III} = R P / U_{U1} \quad [6]$$

Caída de tensión en monofásico:

$$\Delta U_I = 2 R P / U_{U1} \quad [7]$$

Si se tiene en cuenta que el valor de la resistencia de un cable se calcula como:

$$R = R_{tca} = R_{tcc} (1 + Y_s + Y_p) = c R_{tcc} \quad [8]$$

$$R_{tcc} = R_{20cc} [1 + \alpha (\theta - 20)] = \rho_\theta L / S \quad [9]$$

$$R_{20cc} = \rho_{20} L / S \quad [10]$$

$$\rho_\theta = \rho_{20} [1 + \alpha (\theta - 20)] \quad [11]$$

Donde:

- R_{tca} resistencia del conductor en corriente alterna a la temperatura θ .
- R_{tcc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura θ .
- R_{20cc} resistencia del conductor en corriente continua a la temperatura de 20°C .

- Y_s incremento de la resistencia debido al efecto piel (o efecto skin)
- Y_p incremento de la resistencia debido al efecto proximidad.
- α Coeficiente de variación de resistencia específica por temperatura del conductor en $^{\circ}\text{C}^{-1}$.
- ρ_{θ} resistividad del conductor a la temperatura $\square\square$
- ρ_{20} resistividad del conductor a 20°C .
- S sección del conductor en mm^2 .
- L longitud de la línea en m.

Material	$\rho_{20} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{70} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\rho_{90} (\Omega \cdot \text{mm}^2 / \text{m})$	$\alpha (^{\circ}\text{C}^{-1})$
Cobre	0,018	0,021	0,023	0,00392
Aluminio	0,029	0,033	0,036	0,00403
Almelec (Al-Mg-Si)	0,032	0,038	0,041	0,00360

Tabla 2. Valores de la resistividad y del coeficiente de temperatura de los conductores más utilizados.

El efecto piel y el efecto proximidad son mucho más pronunciados en los conductores de gran sección. Su cálculo riguroso se detalla en la norma UNE 21144. No obstante y de forma aproximada para instalaciones de enlace e instalaciones interiores en baja tensión es factible suponer un incremento de resistencia inferior al 2% en alterna respecto del valor en continua.

$$c = (1 + Y_s + Y_p) \approx 1,02$$

Combinando las ecuaciones [8], y [9] anteriores se tiene:

$$R = c \rho_{\theta} L / S \quad [12]$$

Sustituyendo la ecuación [12] en las [6] y [7] se puede despejar el valor de la sección mínima que garantiza una caída de tensión límite previamente establecida, y que viene dada por las fórmulas siguientes:

Cálculo de la sección en trifásico: [13]

$$S = \frac{c \rho_{\theta} PL}{\Delta U_{III} U_1}$$

Cálculo de la sección en monofásico: [14]

$$S = \frac{2c \rho_{\theta} PL}{\Delta U_I U_1}$$

Donde:

- S sección calculada según el criterio de la caída de tensión máxima admisible en mm^2 .

- c incremento de la resistencia en alterna. (Se puede tomar $c= 1,02$).
- ρ_{θ} resistividad del conductor a la temperatura de servicio prevista para el conductor ($\Omega \text{ mm}^2 / \text{m}$).
- P potencia activa prevista para la línea, en vatios.
- L longitud de la línea en m.
- ΔU_{III} caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas trifásicas.
- ΔU_I caída de tensión máxima admisible en voltios en líneas monofásicas.
- U_1 tensión nominal de la línea (400 V en trifásico, 230 V en monofásico)

En la práctica para instalaciones de baja tensión tanto interiores como de enlace es admisible despreciar el efecto piel y el efecto de proximidad, así como trabajar con el inverso de la resistividad que se denomina conductividad (" γ ", en unidades $\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$). Además se suele utilizar la letra "e" para designar a la caída de tensión en voltios, tanto en monofásico como en trifásico, y la letra U para designar la tensión de línea en trifásico (400V) y la tensión de fase en monofásico (230V). Con estas simplificaciones se obtienen las expresiones siguientes para determinar la sección:

Para receptores trifásicos: [15]

$$S = \frac{PL}{\gamma e U}$$

Para receptores monofásicos: [16]

$$S = \frac{2PL}{\gamma e U}$$

Donde la conductividad se puede tomar de la siguiente tabla:

Material	γ_{20}	γ_{70}	γ_{90}
Cobre	56	48	44
Aluminio	35	30	28
Temperatura	20°C	70°C	90°C

Tabla 3. Conductividades, γ , (en $\text{m}/\Omega \text{ mm}^2$) para el cobre y el aluminio, a distintas temperaturas.

Para calcular la temperatura máxima prevista en servicio de un cable se puede utilizar el siguiente razonamiento: su incremento de temperatura respecto de la temperatura ambiente T_0 (25°C para cables enterrados y 40°C para cables al aire), es proporcional al cuadrado del valor eficaz de la intensidad. Por tanto,

$$\Delta T = T - T_0 = \text{Constante} \cdot I^2$$

$$\Delta T_{\text{máx}} = \text{Constante} \cdot I_{\text{máx}}^2$$

Por tanto:

$$\Delta T / I^2 = \Delta T_{\text{máx}} / I_{\text{máx}}^2$$

$$T = T_0 + (T_{\text{máx}} - T_0) * (I / I_{\text{máx}})^2 \quad [17]$$

Donde:

- T temperatura real estimada en el conductor
- T_{máx} temperatura máxima admisible para el conductor según su tipo de aislamiento.
- T₀ temperatura ambiente del conductor.

S (mm ²)	Caída de tensión por A y km.								
	Cos φ = 0,8			Cos φ = 1			Cos φ = 0,9		
	40°C	60°C	70°C	40°C	60°C	70°C	40°C	60°C	70°C
0,5	53,906	57,827	59,787	67,253	72,154	74,604	60,603	65,014	67,219
0,75	36,722	39,391	40,725	45,769	49,105	50,772	41,270	44,272	45,773
1	27,150	29,121	30,107	33,813	36,277	37,509	30,504	32,722	33,831
1,5	18,217	19,535	20,194	22,604	24,252	25,075	20,441	21,923	22,665
2,5	11,185	11,992	12,395	13,843	14,852	15,356	12,539	13,447	13,901
4	6,994	7,496	7,747	8,612	9,240	9,553	7,826	8,391	8,674
6	4,702	5,038	5,205	5,754	6,173	6,383	5,251	5,628	5,817
10	2,826	3,026	3,125	3,419	3,668	3,792	3,143	3,367	3,479
16	1,803	1,929	1,991	2,148	2,305	2,383	1,995	2,136	2,206
25	1,169	1,249	1,288	1,358	1,457	1,507	1,283	1,372	1,416
35	0,866	0,923	0,952	0,979	1,050	1,086	0,941	1,005	1,038
50	0,664	0,707	0,728	0,723	0,776	0,802	0,713	0,761	0,784
70	0,485	0,514	0,529	0,501	0,537	0,555	0,512	0,545	0,561
95	0,372	0,393	0,403	0,361	0,387	0,400	0,385	0,409	0,420
120	0,310	0,327	0,335	0,286	0,307	0,317	0,316	0,335	0,345
150	0,268	0,281	0,288	0,232	0,249	0,257	0,268	0,283	0,291
185	0,230	0,241	0,246	0,185	0,199	0,205	0,226	0,238	0,245
240	0,194	0,202	0,206	0,141	0,151	0,156	0,186	0,195	0,200

Tabla 4. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 450/750V.

- I intensidad prevista para el conductor.
- I_{máx} intensidad máxima admisible para el conductor según el tipo de instalación.

Debido a la multitud de parámetros que intervienen en las ecuaciones anteriores, se empleará para el cálculo de la caída de tensión en cada una de las líneas las tablas siguientes que proporcionan las caídas de tensión unitarias calculadas teniendo en cuenta tanto la resistencia como la inductancia de los cables, para dos factores de potencia distintos y para distintas temperaturas de servicio de los conductores. La tabla

4 es para cables de tensión asignada 450/750 V, y la tabla 5 para cables de 0,6/1kV.

S (mm ²)	Caída de tensión por A y km.											
	Cos φ = 0,8				Cos φ = 1				Cos φ = 0,9			
	40°C	60°C	80°C	90°C	40°C	60°C	70°C	90°C	40°C	60°C	70°C	90°C
1,5	18,255	19,573	20,891	21,550	22,604	24,252	25,899	26,723	20,469	21,951	23,434	24,175
2,5	11,216	12,023	12,830	13,234	13,843	14,852	15,860	16,365	12,562	13,469	14,377	14,831
4	7,024	7,526	8,028	8,279	8,612	9,240	9,867	10,181	7,848	8,413	8,978	9,261
6	4,732	5,068	5,403	5,571	5,754	6,173	6,592	6,802	5,272	5,650	6,027	6,216
10	2,846	3,045	3,244	3,344	3,419	3,668	3,917	4,042	3,157	3,382	3,606	3,718
16	1,820	1,945	2,070	2,133	2,148	2,305	2,461	2,540	2,007	2,148	2,289	2,359
25	1,184	1,263	1,342	1,382	1,358	1,457	1,556	1,606	1,293	1,382	1,471	1,516
35	0,878	0,935	0,992	1,020	0,979	1,050	1,122	1,157	0,950	1,014	1,078	1,110
50	0,672	0,714	0,757	0,778	0,723	0,776	0,828	0,855	0,719	0,766	0,814	0,837
70	0,491	0,520	0,549	0,564	0,501	0,537	0,574	0,592	0,516	0,549	0,582	0,598
95	0,378	0,399	0,420	0,431	0,361	0,387	0,413	0,426	0,390	0,413	0,437	0,449
120	0,315	0,332	0,349	0,357	0,286	0,307	0,327	0,338	0,320	0,339	0,358	0,367
150	0,271	0,284	0,298	0,304	0,232	0,249	0,265	0,274	0,271	0,286	0,301	0,309
185	0,234	0,244	0,255	0,261	0,185	0,199	0,212	0,219	0,229	0,241	0,253	0,259
240	0,197	0,205	0,213	0,217	0,141	0,151	0,161	0,167	0,188	0,197	0,206	0,211

Tabla 5. Caídas de tensión unitarias por A y km para cables de 0,6/1kV.

La caída de tensión es variable según los casos y proporcional a la longitud. En los cálculos se ha tenido en cuenta la caída de tensión acumulada entre la cabecera de la instalación y el punto de utilización.

A continuación, se muestran los cálculos de electricidad.

	Potencia CIRCUITO	LONGITUD	Sección (mm ²)	Tubo protector (mm)	I max aislam XLPE	I max bajo tubo XLPE	Intensidad real	Caída de tensión %	Protección magnetotérmico	Intensidad	Protección diferencial	
Cuadro General	21.500	0,9	19350 W	30,00 m	4 x 25, + T		123,00 A	98,40 A	36,55 A	0,26	4x50A	36,55 A
Cuadro GENERAL												
Alumbrado 1 Socorista	600 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,41	2x10A	4,60 A	2x25 30mA	
Alumbrado Emergencia	300 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,20				
Alumbrado 2	600 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,32	2x10A	4,60 A	2x25 30mA	
Alumbrado Emergencia	300 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,16				
Alumbrado 3	600 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,41	2x10A	4,60 A	2x25 30mA	
Alumbrado Emergencia	300 W	25,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,20				
Alumbrado 4	600 W	30,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	3,07 A	0,49	2x10A	4,60 A	2x25 30mA	
Alumbrado Emergencia	300 W	30,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	1,53 A	0,24				
Tomas de fuerza 1 Socorrista	2000 W	25,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,56	2x16A	10,23 A	2x25 30mA	
Tomas de fuerza 2	2000 W	20,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,45	2x16A	10,23 A	2x25 30mA	
Tomas de fuerza 3	2000 W	25,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,56	2x16A	10,23 A	2x25 30mA	
Tomas de fuerza 4	2000 W	30,0 m	2 x 6, + T	ø 32	49,00 A	39,20 A	10,23 A	0,68	2x16A	10,23 A	2x25 30mA	
Bombas	6000 W	10,0 m	4 x 4, + T	ø 25	45,00 A	36,00 A	10,20 A	0,17	4x25A	10,20 A	4x25 300mA	
ACS aerotermia	700 W	10,0 m	2 x 4, + T	ø 25	38,00 A	30,40 A	3,58 A	0,12	2x25A	3,58 A	2x25 30mA	
ACS aerotermia	700 W	10,0 m	2 x 4, + T	ø 25	38,00 A	30,40 A	3,58 A	0,12	2x25A	3,58 A	2x25 30mA	
Extractor 1	1000 W	10,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	5,12 A	0,27	2x16A	12,79 A	2x40 30mA	
Extractor 2	1000 W	15,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	5,12 A	0,41	2x16A			
Extractor 3	500 W	20,0 m	2 x 2,5 + T	ø 25	29,00 A	23,20 A	2,56 A	0,27	2x16A			
Reserva												
Reserva												
			21.500									

3.- INSTALACION DE FONTANERIA Y SANEAMIENTO

3.1 Normativa Aplicada.

- Código Técnico de la Edificación (CTE). Apartados HS4 "Suministro de agua" y HS5 "Evacuación de aguas". Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo
- Sujeción a normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. Real Decreto 358/1985 de 23 de enero.
- Sobre normas técnicas de las griferías sanitarias para utilizar en locales de higiene corporal, cocinas y lavaderos y su homologación por el Ministerio de Industria y Energía. Orden de 15 de abril de 1985. Corrección de errores de la orden de 15 de abril de 1985.
- Criterios Sanitarios de la calidad del agua de consumo humano. Real Decreto 140/2003 de 7 de febrero.
- Criterios Higiénico-Sanitarios para la prevención y control de la Legionelosis. Real Decreto 865/2003 de 4 de julio.

Todo el trabajo será realizado de acuerdo con la práctica más avanzada para esta clase de instalaciones, y salvo que se indique lo contrario en esta documentación, todos los materiales y todos los trabajos realizados están de acuerdo con los reglamentos, normas y guías más recientes, que sean aplicables y que hayan sido editados hasta la fecha de adjudicación.

3.2 Descripción de la Solución Adoptada.

Instalación de fontanería

Se realizará una acometida de agua al edificio que será para el suministro de agua para consumo humano. En un armario situado a nivel de planta baja en sala de instalaciones (ver plano), se instala el contador general para el suministro de agua de consumo.

La acometida constará de:

- a) una llave de toma o un collarín de toma en carga, sobre la tubería de distribución de la red exterior de suministro que abra el paso a la acometida;
- b) un tubo de acometida que enlace la llave de toma con la llave de corte general;
- c) una llave de corte en el exterior de la propiedad.

La instalación general contendrá los siguientes elementos:

Llave de corte general:

La llave de corte general servirá para interrumpir el suministro al edificio y estará situada dentro de la propiedad, en el armario del contador general, accesible para su manipulación y señalada adecuadamente para permitir su identificación.

Filtro

El filtro de la instalación general debe retener los residuos del agua que puedan dar lugar a corrosiones en las canalizaciones metálicas. Se instalará a continuación de la llave general. El filtro debe ser del tipo Y y con un umbral de filtrado comprendido entre 25 y 50 mm, con malla de acero inoxidable y baño de plata para evitar la formación de bacterias y autolimpiable. La situación del filtro debe ser tal que permita realizar adecuadamente las operaciones de limpieza y mantenimiento sin necesidad de corte de suministro.

Armario o arqueta de contador general

El armario o arqueta del contador general contendrá, dispuestos en este orden:

- la llave de corte general.
- Un filtro de instalación general.
- Válvula reductora de presión.
- El contador.
- Una llave, grifo o racor de prueba.
- Una válvula de retención.
- Una llave de salida.

Su instalación debe realizarse en un plano paralelo al del suelo.

La llave de salida debe permitir la interrupción del suministro al edificio. La llave de corte general y la de salida servirán para el montaje y desmontaje del contador general.

A la salida del contador se instala una válvula de retención y una llave de corte de manera que se pueda cortar el suministro a cada uno de los usuarios sin afectar al resto.

Las instalaciones particulares a cada núcleo húmedo estarán compuestas de los siguientes elementos:

Una llave de paso situada en el interior de la propiedad en lugar accesible para su manipulación.

Derivaciones particulares, cuyo trazado se realizará de forma tal que las derivaciones a los cuartos húmedos sean independientes. Cada una de estas derivaciones contará con una llave de corte, tanto para el agua fría como para el agua caliente.

Puntos de consumo, de los cuales todos los aparatos de descarga, tanto depósitos como grifos, acumuladores, y, en general, los aparatos sanitarios, llevarán una llave de corte individual.

Cuando se prevean incrementos significativos en la presión de la red deben instalarse válvulas limitadoras de tal forma que no se supere la presión máxima de servicio en los puntos de utilización.

Se instalarán válvulas limitadores de presión para que no se supere la presión de servicio máxima establecida de 500 kPa (5 bar).

En el diseño de las instalaciones de ACS deben aplicarse condiciones análogas a las de las redes de agua fría.

Sólo se prevén consumos de agua caliente en duchas y lavabos de vestuarios por lo que en el resto de cuartos húmedos sólo se dotará de conexión de sanitarios a agua fría.

La red de distribución debe estar dotada de una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo mas alejado sea igual o mayor de 15 m. No se prevé red de retorno en este caso.

En las montantes se realizará el retorno desde su parte superior y por debajo de la última derivación particular llegando hasta los últimos aparatos instalados.

Para soportar adecuadamente los movimientos de dilatación por efectos térmicos deben tomarse las siguientes precauciones:

- En las distribuciones principales deben disponerse las tuberías y sus anclajes de tal modo que dilaten libremente, según lo especificado en el RITE y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para las redes de calefacción.
- En los tramos rectos se considerará la dilatación lineal del material, previendo dilatadores si fuera necesario, cumpliéndose para cada tipo de tubo las distancias que se especifican en el RITE.

Distancias recomendadas entre soportes:

TUBERIAS: DISTANCIAS ENTRE SOPORTES				
Ø exterior mm	AGUA FRIA		AGUA CALIENTE	
	Horizontal	Vertical	Horizontal	Vertical
18	0,75	0,98	0,40	0,52
22	0,80	1,04	0,50	0,65
28	0,85	1,11	0,60	0,78
35	1,00	1,30	0,65	0,85
42	1,10	1,43	0,80	1,04
54	1,25	1,63	1,00	1,30
63	1,40	1,82	1,20	1,56
75	1,50	1,95	1,30	1,69
90	1,65	2,15	1,45	1,89
110	1,90	2,47	1,60	2,08
125	2,10	2,73	1,85	2,41
140	2,30	2,99	2,05	2,67
160	2,50	3,25	2,30	2,99

En las instalaciones de ACS se regulará y se controlará la temperatura de preparación y la de distribución. Se plantean dos bombas de calor con acumulador interno de 270l.

La constitución de los aparatos y dispositivos instalados y su modo de instalación deben ser tales que se impida la introducción de cualquier fluido en la instalación y el retorno del agua salida de ella.

La instalación no puede empalmarse directamente a una conducción de evacuación de aguas residuales.

En todos los aparatos que se alimenten directamente de la distribución de agua, tales como bañeras, lavabos, bidés, fregaderos, lavaderos y en general todos los recipientes, el nivel inferior de la llegada del agua debe verter a 20 mm, por lo menos, por encima del borde superior del recipiente.

Los rociadores de las duchas manuales deben tener incorporado un dispositivo antirretorno.

Se dispondrán sistemas antirretorno para evitar la inversión del sentido del flujo en los puntos que figuran a continuación, así como en cualquier otro que resulte necesario:

- después de los contadores.
- en la base de las ascendentes.
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos.
- Antes de los aparatos de refrigeración o climatización.

En los aparatos y equipos de la instalación, la llegada de agua se realizará de tal modo que no se produzcan retornos.

Los antirretornos se dispondrán combinados con grifos de vaciado de tal forma que siempre sea posible vaciar cualquier tramo de la red.

Los caudales considerados en cada tipo de aparato serán los recogidos en la siguiente tabla (según CTE HS-4 apartado 2.1.3 "condiciones mínimas de suministro"):

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm ³ /s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm ³ /s]
Lavabo	0,10 (CTE)	0,1>0,065 (CTE)
Ducha	0,20 (CTE)	0,10 (CTE)
Bañera de 1,40 m o más	0,30 (CTE)	0,20 (CTE)
Bañera de menos de 1,40 m	0,20 (CTE)	0,15 (CTE)
Bidé	0,10 (CTE)	0,1>0,065 (CTE)
Inodoro con cisterna	0,10 (CTE)	-
Fregadero doméstico	0,20 (CTE)	0,10 (CTE)
Lavavajillas doméstico	0,15 (CTE) (0,2 NIA)	0,10 (CTE)
Lavadora doméstica	0,20 (CTE)	0,15 (CTE)
Vertedero	0,20 (CTE)	-
Grifo aislado	0,15	
Grifo garaje	0,20	

Instalación de saneamiento

La red de fecales del edificio se compone de desagües de aparatos sanitarios, sumideros interiores y colectores horizontales.

Toda el agua fecal de los distintos cuartos como aseos, baños y vestuarios, se recoge por unos ramales colectores y se conduce hasta el exterior mediante colectores apoyados en suelo dentro de la cámara sanitaria generada por el cupolex.

Todas las tuberías que sirven para evacuar el agua por gravedad, serán de PVC y las que entran en carga serán de polietileno de alta densidad.

Todos los trazados de tuberías así como los diámetros de la instalación se pueden ver en los planos de saneamiento de este proyecto.

Se considerarán las siguientes prescripciones:

- a) el trazado de la red será lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;
- b) se conectarán a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;
- c) caso de colocación de bote sifónico, la distancia de este a la bajante no será mayor que 2,00 m;
- d) las derivaciones que acometerían al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;
- e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:
 - i) en los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;
 - ii) en las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;
 - iii) el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.
- f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;
- g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;
- h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45°;
- g) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante

o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado.

Los inodoros verterán a la bajante o colector más próximo a través del manguetón, no directamente, por lo que si ha de atravesar el forjado o muro se deberá colocar un pasatubos relleno de material elástico e impermeable entre éste y el manguetón, para permitir el libre movimiento del mismo sin perjudicar las juntas por rigidización excesiva de éstas.

La adjudicación de UD's a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla en función del uso privado o público.

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual [mm]		
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público	
Lavabo	1	2	32	40	
Bidé	2	3			
Ducha	2	3			
Bañera (con o sin ducha)	3	4			
Inodoros Con cisterna	4	5	100	100	
Fregadero De cocina	3	6			
Vertedero	-	8	-	100	
Lavavajillas	3	6			
Lavadora	3	6			
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla se considerarán válidos para ramales individuales con una longitud aproximada de 1,5 m. Si se supera esta longitud, se procederá a un cálculo pormenorizado del ramal, en función de la misma, su pendiente y caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones se elegirá de forma que nunca sea inferior al diámetro de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UD's de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla anterior, podrán utilizarse los valores que se indican en la siguiente tabla en función del diámetro del tubo de desagüe:

Diámetro del desagüe, mm	Número de UDs
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

Los sifones individuales tendrán el mismo diámetro que la válvula de desagüe conectada.

Se utilizará la siguiente tabla para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28
90	47	60	75
110	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1.150	1.680

Los colectores horizontales se dimensionarán para funcionar a media de sección, hasta un máximo de tres cuartos de sección, bajo condiciones de flujo uniforme.

Mediante la utilización de la siguiente tabla, se obtiene el diámetro en función del máximo número de UDs y de la pendiente.

Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UDs y la pendiente adoptada

Diámetro mm	Máximo número de UDs		
	Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
110	264	321	382
125	390	480	580

160	880	1.056	1.300
200	1.600	1.920	2.300
250	2.900	3.500	4.200
315	5.710	6.920	8.290
350	8.300	10.000	12.000

3.3 Cálculos.

En las siguientes tablas, se calculan las tuberías de agua fría y caliente, y los colectores de fecales para cumplir las exigencias del CTE.

Agua fría

Aparato -->	Caudal unitario (l/s) -->														Nº aparatos	COEF. SIMULT.	Caudal	Caudal corregido	Diámetro tramo (1 mis)
	0,10	0,20	0,20	0,10	1,50	0,10	0,20	0,30	0,20	0,20	0,30	0,10	0,10						
	Lavabo	Baño	Ducha	WC depósito	WC fluxor	Bidé	Fregadero vivienda	Fregadero restaurante	Lavadero	Lavadora Lavavajillas	Lavadora industrial	Urinario control	Depósito Presión						
Vestuario Socorrista			1		1										3	0,782	0,400	0,313	32
Duchas Vestuarios Femenino				6											6	0,566	1,200	0,679	40
Aseo Femenino			4		4										8	0,502	0,800	0,402	32
Vestuario Femenino Adaptado			1		1										3	0,782	0,400	0,313	32
Vestuario Masculino Adaptado			1		1										3	0,782	0,400	0,313	32
Aseo Masculino			4		3		1						4		12	0,428	1,300	0,556	40
Duchas Vestuarios Masculino				6											6	0,566	1,200	0,679	40
Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino		1	7	1											9	0,479	1,600	0,786	40
Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino+ Aseo Femenino		5	7	5											17	0,375	2,400	0,900	50
Duchas Vestuarios Masculino+ Aseo Masculino		4	6	3			1						4		18	0,367	2,500	0,918	50
Duchas Vestuarios Masculino+ Aseo Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado		5	7	4			1						4		21	0,346	2,900	1,003	50
Duchas Vestuarios Masculino+ Aseo Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado		6	8	5			1						4		24	0,330	3,300	1,089	50
Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino+ Aseo Femenino+ Duchas Vestuarios Masculino+ Aseo Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado		11	15	10			1						4		41	0,273	5,700	1,556	63

Agua caliente

Vestuario Socorrista			1												1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
Duchas Vestuarios Femenino				6											6	0,566	1,200	0,679	40	0,10	20
Vestuario Femenino Adaptado			1												1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
Vestuario Masculino Adaptado			1												1	1,000	0,200	0,200	25	0,03	20
Duchas Vestuarios Masculino				6											6	0,566	1,200	0,679	40	0,10	20
Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino			7												7	0,530	1,400	0,742	40	0,11	20
Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado			7												7	0,530	1,400	0,742	40	0,11	20
Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado			8												8	0,502	1,600	0,803	50	0,12	20
Vestuario Socorrista+ Duchas Vestuarios Femenino+ Duchas Vestuarios Masculino+ Vestuario Masculino Adaptado+ Vestuario Femenino Adaptado			15												15	0,383	3,000	1,179	50	0,18	25

Fecales

FECALES	Inodoro 5	Lavabo 2	Ducha 3	Bañera 4	Fregadero 3	Lavadora 3	Lavavajillas 3	Urinario 2	Tendedero 1	UD	CTE-HSS		PROYECTO	
											Diámetro Colector Horizontal (mm) 1,5%	Diámetro Bajante (mm)	Diámetro Colector Horizontal (mm) 1,5%	Diámetro Bajante (mm)
vestuario socorristas	1	1	1							10	90	50	110	
duchas femeninas			6							18	90	50	125	
aseos femeninos	4									20	90	50	125	
aseo femenino adaptado	1		1							8	90	50	110	
aseo masculino adaptado	1		1							8	90	50	110	
duchas masculinas			6							18	90	50	110	
aseo masculino	3	4						2		27	90	63	125	
lavabos femeninos		4								8	90	50	110	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.										53	90	90	125	
vest. Socorristas+ duchas fem.										28	90	63	125	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.+ aseo fem. adapt.+ vest. Socorristas+ duchas fem.+ aseo fem.										109	110	90	160	
duchas masc.+ aseo masc.+ aseo masc. adapt.+ aseo fem. adapt.+ vest. Socorristas+ duchas fem.+ aseo fem.+ lavabos fem.										117	110	90	160	

4.- INSTALACION DE PROTECCION CONTRA INCENDIOS

4.1 Normativa Aplicada.

- RD 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. Documento básico SI.
- RD 513/2017, de 5 de noviembre, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

4.2 Descripción de la Solución Adoptada.

Se dispondrá de las instalaciones de protección contra incendios según lo establecido en la tabla 1.1 del SI4. A continuación se adjunta dicha tabla

Tabla 1.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios

<i>Uso previsto del edificio o establecimiento</i>	<i>Condiciones</i>
Instalación	
En general	
Extintores portátiles	Uno de eficacia 21A -113B: <ul style="list-style-type: none"> - A 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo <i>origen de evacuación</i>. - En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1⁽¹⁾ de este DB.
Bocas de incendio equipadas	En zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas ⁽²⁾
<i>Ascensor de emergencia</i>	En las plantas cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 28 m
Hidrantes exteriores	Si la <i>altura de evacuación</i> descendente excede de 28 m o si la ascendente excede de 6 m, así como en <i>establecimientos</i> de densidad de ocupación mayor que 1 persona cada 5 m ² y cuya superficie construida está comprendida entre 2.000 y 10.000 m ² . Al menos un hidrante hasta 10.000 m ² de superficie construida y uno más por cada 10.000 m ² adicionales o fracción. ⁽³⁾
Instalación automática de extinción	Salvo otra indicación en relación con el uso, en todo edificio cuya <i>altura de evacuación</i> exceda de 80 m. En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 20 kW en <i>uso Hospitalario</i> o <i>Residencial Público</i> o de 50 kW en cualquier otro uso ⁽⁴⁾ En centros de transformación cuyos aparatos tengan aislamiento dieléctrico con punto de inflamación menor que 300 °C y potencia instalada mayor que 1 000 kVA en cada aparato o mayor que 4 000 kVA en el conjunto de los aparatos. Si el centro está integrado en un edificio de <i>uso Pública Concurrencia</i> y tiene acceso desde el interior del edificio, dichas potencias son 630 kVA y 2 520 kVA respectivamente.

De acuerdo con la normativa de referencia adoptada para la realización del presente proyecto se ha previsto la instalación de:

Extintores móviles de polvo polivalente de eficacia 21A-113B según las normas 23.110 partes 1 a 6.



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



Anejo 3. Plan de Control de Calidad

Proyecto de ejecución

**EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO
EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Promotor

AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Fecha

Febrero de 2019

Autor

Xabier Gesalaga

Arquitecto

Indice

Anejo 3.1 Plan de control de calidad. Prescripciones

Anejo 3.2 Presupuesto y mediciones.



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Anejo 3.1. Plan de control de calidad - Prescripciones

Proyecto
EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)

Promotor
AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Fecha
Febrero de 2019

Autor
Xabier Gesalaga
Arquitecto

Índice

1. MEMORIA.....	4
1.1. OBJETO	4
1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA.....	4
1.3. NORMATIVA DE APLICACION PARA EL CONTROL DE CALIDAD	5
2. CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL.....	6
2.1. Condiciones del proyecto. Art. 6º	6
2.2. Condiciones en la ejecución de las obras. Art. 7º	7
2.3. Anejo II.....	9
3. CIMIENTOS-SEGÚN DB SE C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS	11
3.1. (4) Cimentaciones directas.....	11
3.2. Anejo G. Normas de referencia	13
4. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO-SEGÚN EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL.....	16
4.1. Título 8. Control	16
4.2. Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad	16
4.3. Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos.....	22
4.4. Capítulo XVII. Control de la ejecución	60
5. ESTRUCTURAS DE ACERO-SEGÚN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO	72
5.1. (12) Control de calidad	72
5.2. Anejo D. Normas de referencia	74
6. ESTRUCTURA DE FÁBRICA-SEGÚN DB SE F SEGURIDAD ESTRUCTURAL-FÁBRICA	77
6.1. (8) Control de la ejecución	77
6.2. Anejo H. Normas de referencia	82
7. ESTRUCTURAS DE MADERA-SEGÚN DB M SEGURIDAD ESTRUCTURAL-MADERA	84
7.1. (13) Control.....	84
7.2. Anejo I. Normas de referencia	86
8. DEMANDA ENERGETICA-SEGÚN DB HE AHORRO DE ENERGIA.....	90
8.1. HE 1 Limitación de demanda energética	90
8.2. HE 2-Rendimiento de las instalaciones térmicas.....	91
8.3. HE 3-Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.....	91
8.4. HE 4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.....	93
8.5. HE 5-Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica	106
9. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-SEGÚN DB SU-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN	109
10. SALUBRIDAD-SEGÚN EL DB HS-SALUBRIDAD	110
10.1. HS 1-Protección frente a la humedad	110
10.2. HS 2-Recogida y evacuación de residuos	116
10.3. HS 3-Calidad del aire interior.....	116
10.4. HS 4-Suministro de agua	117
11. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-SEGÚN DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO.....	132
11.1. Introducción.....	132
11.2. Anejo SI G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI.....	133

12. PROTECCION CONTRA EL RUIDO SEGÚN DB HR – PROTECCION CONTRA EL RUIDO	139
12.1. (4). Productos de Construcción	139
12.2. (5). Construcción	141
13. PRESUPUESTO	144

1. MEMORIA

1.1. OBJETO

Es objeto del Plan de Control de Calidad la determinación del procedimiento de control de calidad **según decreto 209/2014 de 28 de octubre del Gobierno Vasco** que regula el control de calidad en la construcción en la ejecución de las obras reseñadas.

El presente PLAN DE CONTROL DE CALIDAD se desarrolla en base al proyecto para la construcción de INSTALACIONES DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO emplazado en ZUMAIA (GIPUZKOA), redactado por D. Xabier Guesalaga Laucirica, Arquitecto nº 5.164 del COAVN, por encargo del AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA.

El presupuesto de Ejecución Material del proyecto de ejecución asciende a la cantidad expresada en el documento anexo correspondiente.

El Plan de Control una vez terminado se visará por el Colegio Oficial correspondiente y formará parte del Proyecto.

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas se contratará, con el conocimiento de la 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 la Dirección Facultativa anotará en el "Libro de Control de Calidad" los resultados de cada ensayo y la identificación del laboratorio que los ha realizado, así como los certificados de origen, marcas o sellos de calidad de aquellos materiales que los tuvieran.

Para darse por enterada de los resultados de los ensayos la Dirección Facultativa y el Constructor firmará en el "Libro de Control de Calidad" y reflejará en este y en el correspondiente "Libro de Ordenes" los criterios a seguir en cuanto a la aceptación o no de materiales o unidades de obra, 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 el Colegio de Aparejadores y Arquitectos Técnicos el "Certificado de Control de Calidad" siendo preceptivo para su visado la aportación del "Libro de Control de Calidad". Este Certificado de Control será el documento oficial que garantice el control realizado.

1.2. DATOS GENERALES DE LA OBRA

La actuación se realizará en el edificio bajo la rampa de acceso a la playa de Santiago, ejecutada por LKS Ingeniería S.Coop a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar.

Dicha playa se ubica en la margen derecha de la desembocadura de la ría del Urola, a las afueras del centro de Zumaia, en el camino a Getaria. Se accede mediante la N-634. A pesar de que una pequeña zona de la playa pertenezca al municipio de Getaria, en su mayoría (incluido el edificio objeto) forman parte de Zumaia.

Se plantea ejecutar unos nuevos vestuarios soterrados junto al almacén principal de FPK, que satisfagan las necesidades en cuanto a su dotación que la ampliación de su capacidad productiva ha ido generando.

El edificio prevé un acceso peatonal directo desde el exterior, y como se ha dicho se resuelven completamente soterrado. Cuenta con una superficie aproximada bajo rasante de 375m²c.

Se distribuyen dos vestuarios principales para hombres y mujeres, dos vestuarios auxiliares para subcontratas también separados por sexos, unos aseos y un cuarto para almacenar la ropa sucia. Se dispone además de un cuarto donde ubicar la climatizadora que permitirá ventilar los vestuarios.

1.3. NORMATIVA DE APLICACION PARA EL CONTROL DE CALIDAD

Atendiendo a las unidades de obra que integran este Proyecto, los materiales a controlar, de acuerdo con los pliegos, instrucciones o condiciones técnicas cuyo cumplimiento es obligado, serán los siguientes:

- Cumplimiento del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos (RC-08).
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de los materiales constituyentes del hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de aceros en obras de hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en obras de hormigón en masa o armado según EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el empleo de hormigón en masa o armado EHE-08.
- Cumplimiento de la Instrucción para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales (EFHE).
- Orden del 21 de noviembre de 2001 por la que se establecen criterios para la realización del control de la producción de los hormigones fabricados en central.
- 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 artículo 542 del PG-3/75 (Dirección General de Carreteras).
- Recomendaciones para el Control de Calidad en Obras de Carreteras (antiguo MOPT).
- Guía de la madera en la construcción (AITIM).
- 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.
- UNE 83.001:2000. Hormigón fabricado en central "Hormigón preparado" y, "Hormigón fabricado en las instalaciones propias de la obra". Definiciones, especificaciones, fabricación, transporte y control de producción"
- Cumplimiento del C.T.E. según lo establecido en sus documentos básicos.
 - 🚧 Ladrillo cerámico y silico-calcareo: DB-SE-F
 - 🚧 Bloque de Hormigon: DB-HS-1
DB-SE-F
 - 🚧 Bloque de piedra: DB-SE-F
 - 🚧 Morteros: DB-SE-F
 - 🚧 Láminas Impermeabilizantes: DB-HS-1
 - 🚧 Aislantes térmicos: DB-HE1
DB-SI0
 - 🚧 Ventanas: DB-HE1
DB-HR
 - 🚧 Fachadas y cubiertas: DB-HS-1
 - 🚧 Elementos separadores DB-HR
 - 🚧 Suministro Agua: DB-HS-4
 - 🚧 Red de Saneamiento: DB-HS-5

- ✚ Instalación Iluminación: DB-SU-4
DB-SI-3.7
- ✚ Detección, control y Extinción: DB-SI-4.1
DB-SI-3.8
- ✚ Puertas contrafuego: DB-SI-3.6
- ✚ Baldosas cemento y pavimentos in-situ: DB-SU-1
- ✚ Baldosas materiales cerámicos: DB-SU-1
- ✚ Baldosas piedra: DB-SU-1
- ✚ Pavimento madera: DB-SU-1
- ✚ Pinturas y Barnices: DB-SU-1

Para la realización de los ensayos, análisis y pruebas referidas en el Programa de Control de Calidad, se contratarán los servicios de un Laboratorio de Ensayos para el Control de Calidad que disponga de acreditación concedida por la Administración Pública, siempre que se ajusten a las Disposiciones reguladoras generales para acreditación de Laboratorios, que en cada caso les sean de aplicación.

2. CTE-PARTE I-PLAN DE CONTROL

Según figura en el Código Técnico de la Edificación (CTE), aprobado mediante el REAL DECRETO 314/2006, de 17 de marzo, los Proyectos de Ejecución deben incluir, como parte del contenido documental de los mismos, un Plan de Control que ha de cumplir lo recogido en la Parte I en los artículos 6 y 7, además de lo expresado en el Anejo II.

2.1. Condiciones del proyecto. Art. 6º

6.1 Generalidades

1. El **proyecto** describirá el edificio y definirá las obras de ejecución del mismo con el detalle suficiente para que puedan valorarse e interpretarse inequívocamente durante su ejecución.
2. En particular, y con relación al CTE, el proyecto definirá las obras proyectadas con el detalle adecuado a sus características, de modo que pueda comprobarse que las soluciones propuestas cumplen las exigencias básicas de este CTE y demás normativa aplicable. Esta definición incluirá, al menos, la siguiente información:
 - a) Las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, equipos y sistemas que se incorporen de forma permanente en el edificio proyectado, así como sus condiciones de suministro, las garantías de calidad y el control de recepción que deba realizarse.
 - b) Las características técnicas de cada unidad de obra, con indicación de las condiciones para su ejecución y las verificaciones y controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto. Se precisarán las medidas a adoptar durante la ejecución de las obras y en el uso y mantenimiento del edificio, para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.
 - c) Las verificaciones y las pruebas de servicio que, en su caso, deban realizarse para comprobar las prestaciones finales del edificio;
 - d) Las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio terminado, de conformidad con lo previsto en el CTE y demás normativa que sea de aplicación.
3. A efectos de su tramitación administrativa, todo proyecto de edificación podrá desarrollarse en dos etapas: la fase de proyecto

	<p>básico y la fase de proyecto de ejecución. Cada una de estas fases del proyecto debe cumplir las siguientes condiciones:</p> <ol style="list-style-type: none">El proyecto básico definirá las características generales de la obra y sus prestaciones mediante la adopción y justificación de soluciones concretas. Su contenido será suficiente para solicitar la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, pero insuficiente para iniciar la construcción del edificio. Aunque su contenido no permita verificar todas las condiciones que exige el CTE, definirá las prestaciones que el edificio proyectado ha de proporcionar para cumplir las exigencias básicas y, en ningún caso, impedirá su cumplimiento;El proyecto de ejecución desarrollará el proyecto básico y definirá la obra en su totalidad sin que en él puedan rebajarse las prestaciones declaradas en el básico, ni alterarse los usos y condiciones bajo las que, en su caso, se otorgaron la licencia municipal de obras, las concesiones u otras autorizaciones administrativas, salvo en aspectos legalizables. El proyecto de ejecución incluirá los proyectos parciales u otros documentos técnicos que, en su caso, deban desarrollarlo o completarlo, los cuales se integrarán en el proyecto como documentos diferenciados bajo la coordinación del proyectista. <p>4. En el anejo I se relacionan los contenidos del proyecto de edificación, sin perjuicio de lo que, en su caso, establezcan las Administraciones competentes.</p>
6.2 Control del proyecto	<ol style="list-style-type: none">El control del proyecto tiene por objeto verificar el cumplimiento del CTE y demás normativa aplicable y comprobar su grado de definición, la calidad del mismo y todos los aspectos que puedan tener incidencia en la calidad final del edificio proyectado. Este control puede referirse a todas o algunas de las exigencias básicas relativas a uno o varios de los requisitos básicos mencionados en el artículo 1.Los DB establecen, en su caso, los aspectos técnicos y formales del proyecto que deban ser objeto de control para la aplicación de los procedimientos necesarios para el cumplimiento de las exigencias básicas.

2.2. Condiciones en la ejecución de las obras. Art. 7º

7.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none">Las obras de construcción del edificio se llevarán a cabo con sujeción al proyecto y sus modificaciones autorizadas por el director de obra previa conformidad del promotor, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva, y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.Durante la construcción de la obra se elaborará la documentación reglamentariamente exigible. En ella se incluirá, sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, la documentación del control de calidad realizado a lo largo de la obra. En el anejo II se detalla, con carácter indicativo, el contenido de la documentación del seguimiento de la obra.Cuando en el desarrollo de las obras intervengan diversos técnicos para dirigir las obras de proyectos parciales, lo harán bajo la coordinación del director de obra.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:<ol style="list-style-type: none">Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras de acuerdo con el artículo 7.2.Control de ejecución de la obra de acuerdo con el artículo 7.3; yControl de la obra terminada de acuerdo con el artículo 7.4.
--------------------------	---

7.2 Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas	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 , realizado de acuerdo con el artículo 7.2.1. b) El control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad , según el artículo 7.2.2; c) El control mediante ensayos , conforme al artículo 7.2.3.
7.2.1 Control de la documentación de los suministros	Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará al director de ejecución de la obra, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos: a) Los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado. b) El certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; c) Los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al mercado 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.
7.2.2 Control de recepción mediante distintivos de calidad y evaluaciones de idoneidad técnica	1. 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; 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. 2. 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.
7.2.3 Control de recepción mediante ensayos	1. Para verificar el cumplimiento de las exigencias básicas del CTE puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos y pruebas sobre algunos productos, según lo establecido en la reglamentación vigente, o bien según lo especificado en el proyecto u ordenados por la dirección facultativa. 2. 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.

7.3 Control de ejecución de la obra	<ol style="list-style-type: none">1. Durante la construcción, el director de la ejecución de la obra controlará la ejecución de cada unidad de obra verificando su replanteo, los materiales que se utilicen, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, así como las verificaciones y demás controles a realizar para comprobar su conformidad con lo indicado en el proyecto, la legislación aplicable, las normas de buena práctica constructiva y las instrucciones de la dirección facultativa. En la recepción de la obra ejecutada pueden tenerse en cuenta las certificaciones de conformidad que ostenten los agentes que intervienen, así como las verificaciones que, en su caso, realicen las entidades de control de calidad de la edificación.2. Se comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.3. En el control de ejecución de la obra se adoptarán los métodos y procedimientos que se contemplen en las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, previstas en el artículo 5.2.5.
7.4 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 realizarse, 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.

2.3. Anejo II

Documentación del seguimiento de la obra	En este anejo se detalla, con carácter indicativo y sin perjuicio de lo que establezcan otras Administraciones Publicas competentes, el contenido de la documentación del seguimiento de la ejecución de la obra, tanto la exigida reglamentariamente, como la documentación del control realizado a lo largo de la obra.
---	---

II.1 Documentación obligatoria del seguimiento de la obra	<ol style="list-style-type: none">1. Las obras de edificación dispondrán de una documentación de seguimiento que se compondrá, al menos, de:<ol style="list-style-type: none">a) El Libro de Órdenes y Asistencias de acuerdo con lo previsto en el Decreto 461/1971, de 11 de marzo.b) El Libro de Incidencias en materia de seguridad y salud, según el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre.c) El proyecto, sus anejos y modificaciones debidamente autorizados por el director de obra.d) La licencia de obras, la apertura del centro de trabajo y, en su caso, otras autorizaciones administrativas; ye) El certificado final de la obra de acuerdo con el Decreto 462/1971, de 11 de marzo, del Ministerio de la Vivienda.2. En el Libro de Órdenes y Asistencias el director de obra y el director de la ejecución de la obra consignarán las instrucciones propias de sus respectivas funciones y obligaciones.3. El Libro de Incidencias se desarrollará conforme a la legislación específica de seguridad y salud. Tendrán acceso al mismo los agentes que dicha legislación determina.4. Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento será depositada por el director de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que aseguren su conservación y se comprometan a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.
--	---

II.2 Documentación del control de la obra	<ol style="list-style-type: none">1. 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:<ol style="list-style-type: none">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; yc) La documentación de calidad preparada por el constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.
	<ol style="list-style-type: none">2. 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
II.3 Certificado final de obra	<ol style="list-style-type: none">1. 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.2. 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.3. Al certificado final de obra se le unirán como anejos los siguientes documentos:<ol style="list-style-type: none">a) 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; yb) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

3. CIMIENTOS-SEGÚN DB SE C SEGURIDAD ESTRUCTURAL CIMIENTOS

3.1. (4) Cimentaciones directas

4.6 Control

4.6.1 Generalidades

1. Durante el período de ejecución se tomarán las precauciones oportunas para asegurar la conservación en buen estado de las cimentaciones.
2. En el caso de presencia de aguas ácidas, salinas, o de agresividad potencial se tomarán las oportunas medidas. No se permitirá la presencia de sobrecargas cercanas a las cimentaciones, si no se han tenido en cuenta en el proyecto. En todo momento se debe vigilar la presencia de vías de agua, por el posible descarnamiento que puedan dar lugar bajo las cimentaciones. En el caso en que se construyan edificaciones próximas, deben tomarse las oportunas medidas que permitan garantizar el mantenimiento intacto del terreno y de sus propiedades tenso-deformacionales.
3. La observación de asientos excesivos puede ser una advertencia del mal estado de las zapatas (ataques de aguas selenitosas, desmoronamiento por socavación, etc.); de la parte enterrada de pilares y muros o de las redes de agua potable y de saneamiento. En tales casos debe procederse a la observación de la cimentación y del terreno circundante, de la parte enterrada de los elementos resistentes verticales y de las redes de agua potable y saneamiento, de forma que se pueda conocer la causa del fenómeno.
4. En edificación cimentada de forma directa no se harán obras nuevas sobre la cimentación que pueda poner en peligro su seguridad, tales como:
 - a) perforaciones que reduzcan su capacidad resistente;
 - b) pilares u otro tipo de cargaderos que transmitan cargas importantes;
 - c) excavaciones importantes en sus proximidades u otras obras que pongan en peligro su estabilidad.
5. Las cargas a las que se sometan las cimentaciones, en especial las dispuestas sobre los sótanos, no serán superiores a las especificadas en el proyecto. Para ello los sótanos no deben dedicarse a otro uso que para el que fueran proyectados. No se almacenarán materiales que puedan ser dañinos para los hormigones.
6. Cualquier modificación de las prescripciones descritas de los dos párrafos anteriores debe ser autorizada por el Director de Obra e incluida en el proyecto.

4.6.2 Comprobaciones a realizar sobre el terreno de cimentación

1. Antes de proceder a la ejecución de la cimentación se realizará la confirmación del estudio geotécnico según el apartado 3.4. Se comprobará visualmente, o mediante las pruebas que se juzguen oportunas, que el terreno de apoyo de aquella se corresponde con las previsiones del proyecto. El resultado de tal inspección, definiendo la profundidad de la cimentación de cada uno de los apoyos de la obra, su forma y dimensiones, y el tipo y consistencia del terreno se incorporará a la documentación final de obra. Estos planos quedarán incorporados a la documentación de la obra acabada.

En particular se debe comprobar que:

- a) el nivel de apoyo de la cimentación se ajusta al previsto y apreciablemente la estratigrafía coincide con la estimada en el estudio geotécnico;
- b) el nivel freático y las condiciones hidrogeológicas se ajustan a las previstas;
- c) el terreno presenta apreciablemente una resistencia y humedad similar a la supuesta en el estudio geotécnico;
- d) no se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc;
- e) no se detectan corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

4.6.3 Comprobaciones a realizar sobre los materiales de construcción

1. Se comprobará que:

- a) los materiales disponibles se ajustan a lo establecido en el proyecto de edificación y son idóneos para la construcción;
- b) las resistencias son las indicadas en el proyecto.

4.6.4 Comprobaciones durante la ejecución

1. Se dedicará especial atención a comprobar que:

- a) el replanteo es correcto;
- b) se han observado las dimensiones y orientaciones proyectadas;
- c) se están empleando los materiales objeto de los controles ya mencionados;
- d) la compactación o colocación de los materiales asegura las resistencias del proyecto;
- e) los encofrados están correctamente colocados, y son de los materiales previstos en el proyecto;
- f) las armaduras son del tipo, número y longitud fijados en el proyecto;
- g) las armaduras de espera de pilares u otros elementos se encuentran correctamente situadas y tienen la longitud prevista en el proyecto;
- h) los recubrimientos son los exigidos en proyecto;
- i) los dispositivos de anclaje de las armaduras son los previstos en el proyecto;
- j) el espesor del hormigón de limpieza es adecuado;
- k) la colocación y vibración del hormigón son las correctas;
- l) se está cuidando que la ejecución de nuevas zapatas no altere el estado de las contiguas, ya sean también nuevas o existentes;
- m) las vigas de atado y centradoras así como sus armaduras están correctamente situadas;
- n) los agotamientos entran dentro de lo previsto y se ajustan a las especificaciones del estudio geotécnico para evitar sifonamientos o daños a estructuras vecinas;
- o) las juntas corresponden con las previstas en el proyecto;
- p) las impermeabilizaciones previstas en el proyecto se están ejecutando correctamente.

4.6.5 Comprobaciones finales

1. Antes de la puesta en servicio del edificio se debe comprobar que:
 - a) las zapatas se comportan en la forma prevista en el proyecto;
 - b) no se aprecia que se estén superando las cargas admisibles;
 - c) los asientos se ajustan a lo previsto, si, en casos especiales, así lo exige el proyecto o el Director de Obra;
 - d) no se han plantado árboles, cuyas raíces puedan originar cambios de humedad en el terreno de cimentación, o creado zonas verdes cuyo drenaje no esté previsto en el proyecto, sobre todo en terrenos expansivos.
2. Si bien es recomendable controlar los movimientos del terreno para cualquier tipo de construcción, en edificios de tipo C-3 y C-4 será obligado el establecimiento de un sistema de nivelación para controlar el asiento de las zonas más características de la obra, en las siguientes condiciones:
 - a) el punto de referencia debe estar protegido de cualquier eventual perturbación, de forma que pueda considerarse como inmóvil, durante todo el periodo de observación;
 - b) el número de pilares a nivelar no será inferior al 10% del total de la edificación. En el caso de que la superestructura se apoye sobre muros, se preverá un punto de observación cada 20 m de longitud, como mínimo. En cualquier caso el número mínimo de referencias de nivelación será de 4. La precisión de la nivelación será de 0,1 mm;
 - c) la cadencia de lecturas será la adecuada para advertir cualquier anomalía en el comportamiento de la cimentación. Es recomendable efectuarlas al completarse el 50% de la estructura al final de la misma, y al terminar la tabiquería de cada dos plantas de la edificación;
 - d) el resultado final de las observaciones se incorporará a la documentación de la obra.

3.2. Anejo G. Normas de referencia

Normativa UNE

- | |
|---|
| UNE 22 381:1993 Control de vibraciones producidas por voladuras. |
| UNE 22 950-1:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 1: Resistencia a la compresión uniaxial. |
| UNE 22 950-2:1990 Propiedades mecánicas de las rocas. Ensayos para la determinación de la resistencia. Parte 2: Resistencia a tracción. Determinación indirecta (ensayo brasileño). |
| UNE 80 303-1:2001 Cementos con características adicionales. Parte 1: Cementos resistentes a los sulfatos. |
| UNE 80 303-2:2001 Cementos con características adicionales. Parte 2: Cementos resistentes al agua de mar. |
| UNE 80 303-3:2001 Cementos con características adicionales. Parte 3: Cementos de Bajo calor de hidratación. |
| UNE 103 101:1995 Análisis granulométrico de suelos por tamizado. |
| UNE 103 102:1995 Análisis granulométrico de suelos finos por sedimentación. Método del densímetro. |

	UNE 103 103:1994 Determinación del límite líquido de un suelo por el método del aparato de Casagrande.
	UNE 103 104:1993 Determinación del límite plástico de un suelo.
	UNE 103 108:1996 Determinación de las características de retracción de un suelo.
	UNE 103 200:1993 Determinación del contenido de carbonatos en los suelos.
	UNE 103 202:1995 Determinación cualitativa del contenido en sulfatos solubles de un suelo.
	UNE 103 204:1993 Determinación del contenido de materia orgánica oxidable de un suelo por el método del permanganato potásico.
	UNE 103 300:1993 Determinación de la humedad de un suelo mediante secado en estufa.
	UNE 103 301:1994 Determinación de la densidad de un suelo. Método de la balanza hidrostática.
	UNE 103 302:1994 Determinación de la densidad relativa de las partículas de un suelo.
	UNE 103 400:1993 Ensayo de rotura a compresión simple en probetas de suelo.
	UNE 103 401:1998 Determinación de los parámetros de resistencia al esfuerzo cortante de una muestra de suelo en la caja de corte directo.
	UNE 103 402:1998 Determinación de los parámetros de resistencia de una muestra de suelo en el equipo triaxial.
	UNE 103 405:1994 Geotecnia. Ensayo de consolidación unidimensional de un suelo en edómetro.
	UNE 103 500:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor normal.
	UNE 103 501:1994 Geotecnia. Ensayo de compactación. Proctor modificado.
	UNE 103 600:1996 Determinación de la expansividad de un suelo en el aparato Lambe.
	UNE 103 601:1996 Ensayo del hinchamiento libre de un suelo en edómetro.
	UNE 103 602:1996 Ensayo para calcular la presión de hinchamiento de un suelo en edómetro.
	UNE 103 800:1992 Geotecnia. Ensayos in situ. Ensayo de penetración estándar (SPT).
	UNE 103 801:1994 Prueba de penetración dinámica superpesada.
	UNE 103 802:1998 Geotecnia. Prueba de penetración dinámica pesada.
	UNE 103 804:1993 Geotecnia. Procedimiento internacional de referencia para el ensayo de penetración con el cono (CPT).
	UNE EN 1 536:2000 Ejecución de trabajos especiales de geotecnia. Pilotes perforados.

	<p>UNE EN 1 537:2001 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Anclajes.</p> <p>UNE EN 1 538:2000 Ejecución de trabajos geotécnicos especiales. Muros-pantalla.</p> <p>UNE EN 12 699:2001 Realización de trabajos geotécnicos especiales. Pilotes de desplazamiento.</p>
Normativa ASTM	<p>ASTM : G57-78 (G57-95a) Standard Test Method for field measurement of soil resistivity using the Wenner Four-Electrode Method.</p> <p>ASTM : D 4428/D4428M-00 Standard Test Methods for Crosshole Seismic Testing.</p>
Normativa NLT	<p>NLT 225:1999 Estabilidad de los áridos y fragmentos de roca frente a la acción de desmoronamiento en agua.</p> <p>NLT 254:1999 Ensayo de colapso en suelos.</p> <p>NLT 251:1996 Determinación de la durabilidad al desmoronamiento de rocas blandas.</p>

4. ESTRUCTURAS DE HORMIGON ARMADO–SEGÚN EHE-08 INSTRUCCIÓN DE HORMIGON ESTRUCTURAL

4.1. Título 8. Control

4.2. Capítulo XIV. Bases generales del Control de Calidad

Artículo Control calidad	78º. de <p>El Título 8º de esta Instrucción desarrolla principalmente el control de recepción que se realiza en representación de la Administración Pública contratante o, en general, de la Propiedad.</p> <p>En esta Instrucción se establece con carácter preceptivo el control de recepción de la calidad del hormigón y de sus materiales componentes; del acero, tanto de las armaduras activas como de las pasivas; de los anclajes, empalmes, vainas, equipos y demás accesorios característicos de la técnica del pretensado; de la inyección, y de la ejecución de la obra.</p> <p>El fin del control es comprobar que la obra terminada tiene las características de calidad especificadas en el proyecto, que serán las generales de esta Instrucción, más las específicas contenidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares. Debe entenderse que las aprobaciones derivadas del control de calidad son aprobaciones condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante los plazos legalmente establecidos.</p> <p>La eficacia final del control de calidad es el resultado de la acción complementaria del control ejercido por el productor (control interno) y del control ejercido por el receptor (control externo).</p>

<p>Criterios generales del control</p>	<p>La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, deberá efectuar las comprobaciones de control suficientes que le permitan asumir la conformidad de la estructura en relación con los requisitos básicos para los que ha sido concebida y proyectada.</p> <p>Cuando la Propiedad decida la realización de un control del proyecto de la estructura, podrá comprobar su conformidad de acuerdo con lo indicado en el artículo 82º.</p> <p>Durante la ejecución de las obras, la Dirección Facultativa realizará los controles siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- control de la conformidad de los productos que se suministren a la obra, de acuerdo con el Capítulo XVI,- control de la ejecución de la estructura, de acuerdo con el artículo 92º, y- control de la estructura terminada, de acuerdo con el artículo 100º. <p>Esta Instrucción contempla una serie de comprobaciones que permiten desarrollar los controles anteriores. No obstante, la Dirección Facultativa podrá también optar, por:</p> <ul style="list-style-type: none">- otras alternativas de control siempre que demuestre, bajo su supervisión y responsabilidad, que son equivalentes y no suponen una disminución de las garantías para el usuario:- un sistema de control equivalente que mejore las garantías mínimas para el usuario establecidas por el articulado, por ejemplo mediante el empleo de materiales, productos y procesos en posesión de distintivos de calidad oficialmente reconocidos conforme lo indicado en el Anejo nº 19, a los que se les podrá aplicar las consideraciones especiales establecidas para ellos en esta Instrucción. <p>En cualquier caso, debe entenderse que las decisiones derivadas del control están condicionadas al buen funcionamiento de la obra durante su período de vida útil definido en el proyecto.</p> <p>Siempre que la legislación aplicable lo permita, el coste del control de recepción incluido en el proyecto deberá considerarse de forma independiente en el presupuesto de la obra.</p>
---	---

<p>Artículo 79.1</p> <p>Plan de control de calidad</p>	<p>El proyecto de ejecución de cualquier estructura de hormigón deberá incluir en su memoria un anejo con un plan de control que identifique cualquier comprobación que pudiera derivarse del mismo, así como la valoración del coste total del control, que se reflejará como un capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.</p> <p>Antes de iniciar las actividades de control en la obra, la Dirección Facultativa aprobará un programa de control, preparado de acuerdo con el plan de control definido en el proyecto, y</p> <p>considerando el plan de obra del Constructor. El programa de control contemplará, al menos,</p> <p>los siguientes aspectos:</p> <p>a) la identificación de productos y procesos objeto de control, definiendo los correspondientes lotes de control y unidades de inspección, describiendo para cada caso las comprobaciones a realizar y los criterios a seguir en el caso de no conformidad;</p> <p>b) la previsión de medios materiales y humanos destinados al control con identificación, en su caso, de las actividades a subcontratar;</p> <p>c) la programación del control, en función del procedimiento de autocontrol del Constructor</p> <p>y el plan de obra previsto para la ejecución por el mismo;</p> <p>d) la designación de la persona encargada de las tomas de muestras, en su caso; y</p> <p>e) el sistema de documentación del control que se empleará durante la obra.</p>
<p>Artículo 79.3</p> <p>Conformidad de los productos</p>	<p>El control de recepción de los productos tiene por objeto comprobar que sus características técnicas cumplen lo exigido en el proyecto.</p> <p>En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, podrá comprobarse su conformidad mediante la verificación de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones indicadas en el proyecto y, en su defecto, en esta Instrucción.</p> <p>En otros casos, el control de recepción de los productos comprenderá:</p> <p>a) el control de la documentación de los suministros que llegan a la obra, realizado de acuerdo con 79.3.1,</p> <p>b) en su caso, el control mediante distintivos de calidad, según el apartado 79.3.2 y,</p> <p>c) en su caso, el control mediante ensayos, conforme con el apartado 79.3.3.</p> <p>La Dirección Facultativa, en uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos adicionales sobre las remesas o las partidas de productos suministrados a la obra o sobre los empleados para la elaboración de los mismos.</p> <p>En el caso de hormigones con áridos reciclados, hormigones con áridos ligeros u hormigones autocompactantes, la comprobación de la conformidad puede realizarse conforme a los criterios complementarios recogidos en los Anejos nº 15, 16 y 17, respectivamente.</p>

<p>Artículo 79.3.1</p> <p>Control documental de los suministros</p>	<p>Los Suministradores entregarán al Constructor, quien los facilitará a la Dirección Facultativa, cualquier documento de identificación del producto exigido por la reglamentación aplicable o, en su caso, por el proyecto o por la Dirección Facultativa. Sin perjuicio de lo establecido adicionalmente para cada producto en otros artículos de esta Instrucción, se facilitarán, al menos, los siguientes documentos:</p> <p>a) antes del suministro:</p> <ul style="list-style-type: none">- los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida cuando proceda la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, de acuerdo el Real Decreto 1630/1992, de 29 de diciembre, por la que se dictan disposiciones para la libre circulación de los productos de construcción, en aplicación de la Directiva 89/106/CEE,- en su caso, declaración del Suministrador firmada por persona física con poder de representación suficiente en la que conste que, en la fecha de la misma, el producto está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, <p>b) durante el suministro:</p> <ul style="list-style-type: none">- las hojas de suministro de cada partida o remesa, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21, <p>c) después del suministro:</p> <ul style="list-style-type: none">- el certificado de garantía del producto suministrado al que se refieren, para cada caso, los diferentes apartados del Capítulo XVI de esta Instrucción, firmado por persona física con poder de representación suficiente, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº 21,
<p>Artículo 79.3.2</p> <p>Control de recepción mediante distintivos de calidad</p>	<p>Los Suministradores entregarán al Constructor, quien la facilitará a la Dirección Facultativa, una copia compulsada por persona física de los certificados que avalen que los productos que se suministrarán están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, de acuerdo con lo establecido en el Artículo 81º.</p> <p>Antes del inicio del suministro, la Dirección Facultativa valorará, en función del nivel de garantía del distintivo y de acuerdo con lo indicado en el proyecto y lo establecido por esta Instrucción, si la documentación aportada es suficiente para la aceptación del producto suministrado o, en su caso, qué comprobaciones deben efectuarse.</p>
<p>Artículo 79.3.3</p> <p>Control de recepción mediante ensayos</p>	<p>Para verificar el cumplimiento de las exigencias de esta Instrucción puede ser necesario, en determinados casos, realizar ensayos sobre algunos productos, según lo establecido en esta Instrucción o bien, según lo especificado en el proyecto u ordenado por la Dirección Facultativa.</p> <p>En el caso de efectuarse ensayos, los laboratorios de control facilitarán sus resultados acompañados de la incertidumbre de medida para un determinado nivel de confianza, así como la información relativa a las fechas, tanto de la entrada de la muestra en el laboratorio como la de realización de los ensayos.</p> <p>Las entidades y los laboratorios de control de calidad entregarán los resultados de su actividad al agente autor del encargo y, en todo caso, a la Dirección Facultativa.</p>

<p>Artículo 79.4</p> <p>Conformidad de los procesos de ejecución</p>	<p>Durante la construcción de la estructura, la Dirección Facultativa controlará la ejecución de cada parte de la misma verificando su replanteo, los productos que se utilicen y la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos. Efectuará cualquier comprobación adicional que estime necesaria para comprobar la conformidad con lo indicado en el proyecto, la reglamentación aplicable y las órdenes de la propia Dirección Facultativa. Comprobará que se han adoptado las medidas necesarias para asegurar la compatibilidad entre los diferentes productos, elementos y sistemas constructivos.</p> <p>El control de la ejecución comprenderá:</p> <p>a) la comprobación del control de producción del Constructor, según 79.4.1, y</p> <p>b) la realización de inspecciones de los procesos durante la ejecución, según 79.4.2.</p>
<p>Artículo 79.5</p> <p>Comprobación de la conformidad de la estructura terminada</p>	<p>Una vez finalizada la estructura, en su conjunto o alguna de sus fases, la Dirección Facultativa velará para que se realicen las comprobaciones y pruebas de carga exigidas en su caso por la reglamentación vigente que le fuera aplicable, además de las que pueda establecer voluntariamente el proyecto o decidir la propia Dirección Facultativa; determinando la validez, en su caso, de los resultados obtenidos.</p>
<p>Artículo 80º.</p> <p>Documentación y Trazabilidad</p>	<p>Todas las actividades relacionadas con el control establecido por esta Instrucción quedarán documentadas en los correspondientes registros, físicos o electrónicos, que permitan disponer de las evidencias documentales de todas las comprobaciones, actas de ensayo y partes de inspección que se hayan llevado a cabo, han de ser incluidas, una vez finalizada la obra, en la documentación final de la misma.</p> <p>Los registros estarán firmados por la persona física responsable de llevar a cabo la actividad de control y, en el caso de estar presente, por la persona representante del suministrador del producto o de la actividad controlada.</p> <p>Las hojas de suministro estarán firmadas, en representación del Suministrador, por persona física con capacidad suficiente.</p> <p>En el caso de procedimientos electrónicos, la firma deberá ajustarse a lo establecido en la Ley 59/2003, de 19 de diciembre.</p> <p>La conformidad de la estructura con esta Instrucción requiere de la consecución de una trazabilidad adecuada entre los productos que se colocan en la obra con carácter permanente</p> <p>(hormigón, armaduras o elementos prefabricados) y cualquier otro producto que se haya empleado para su elaboración.</p> <p>Cuando el proyecto establezca un control de ejecución intenso para la estructura, la conformidad con esta Instrucción requiere además la consecución de una trazabilidad de los suministradores y de las partidas o remesas de los productos con cada elemento estructural ejecutado en la obra. En este caso, y a fin de lograr esta trazabilidad, el Constructor deberá introducir en el ámbito de su actividad un sistema de gestión de los acopios, preferiblemente mediante procedimientos electrónicos.</p>

<p>Artículo 81º. Niveles de garantía y de distintivos de calidad</p>	<p>La conformidad de los productos y de los procesos de ejecución respecto a las exigencias básicas definidas por esta Instrucción, requiere que satisfagan con un nivel de garantía suficiente un conjunto de especificaciones.</p> <p>De forma voluntaria, los productos y los procesos pueden disponer de un nivel de garantía superior al mínimo requerido, mediante la incorporación de sistemas (como por ejemplo, los distintivos de calidad) que avalen, mediante las correspondientes auditorias, inspecciones y ensayos, que sus sistemas de calidad y sus controles de producción, cumplen las exigencias requeridas para la concesión de tales distintivos.</p> <p>A los efectos de esta Instrucción, dichos niveles de garantía adicionales y superiores a los mínimos reglamentarios pueden demostrarse por cualquiera de los siguientes procedimientos:</p> <p>a) mediante la posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, según lo indicado en el Anejo nº 19 de esta instrucción,</p> <p>b) en el caso de productos fabricados en la propia obra o de procesos ejecutados en la misma, mediante un sistema equivalente validado y supervisado bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa, que garantice que se cumplen unas garantías equivalentes a las que se exigen en el Anejo nº 19 para el caso de los distintivos de calidad oficialmente reconocidos.</p> <p>Esta Instrucción contempla la aplicación de ciertas consideraciones especiales en la recepción para aquellos productos y procesos que presenten un nivel de garantía superior mediante cualquiera de los dos procedimientos mencionados en el párrafo anterior.</p> <p>El control de recepción puede tener en cuenta las garantías asociadas a la posesión de un distintivo, siempre que éste cumpla unas determinadas condiciones. Así, tanto en el caso de los procesos de ejecución, como en el de los productos que no requieran el marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, esta Instrucción permite aplicar unas consideraciones especiales en su recepción, cuando ostenten un distintivo de calidad de carácter voluntario que esté oficialmente reconocido por un Centro Directivo con competencias en el ámbito de la edificación o de la obra pública y perteneciente a la Administración Pública de cualquier Estado miembro de la Unión Europea o de cualquiera de los Estados firmantes del Acuerdo sobre el Espacio Económico Europeo</p>
	<p>Lo dispuesto en el párrafo anterior será también de aplicación a los productos de construcción fabricados o comercializados legalmente en un Estado que tenga un Acuerdo de asociación aduanera con la Unión Europea, cuando ese Acuerdo reconozca a esos productos el mismo tratamiento que a los fabricados o comercializados en un Estado miembro de la Unión Europea. En estos casos el nivel de equivalencia se constatará mediante la aplicación, a estos efectos, de los procedimientos establecidos en la mencionada Directiva.</p> <p>A los efectos de la conformidad respecto a las exigencias básicas de esta Instrucción, los distintivos de calidad deberán cumplir, para su reconocimiento oficial, las condiciones establecidas en el Anejo nº 19.</p> <p>Los distintivos de calidad que hayan sido objeto de reconocimiento o, en su caso, renovación o anulación, podrán inscribirse en el registro específico que se crea en la Secretaría General Técnica del Ministerio de Fomento (Subdirección General de Normativa, Estudios Técnicos y Análisis Económico) que resolverá la inclusión, en su caso, en la página WEB de la Comisión Permanente del Hormigón (www.fomento.es/cph), para su difusión y general conocimiento.</p>

4.3. Capítulo XVI. Control de la conformidad de los productos

Artículo 84º. Control de los componentes del hormigón	<p>En el caso de productos que deban disponer del marcado CE según la Directiva 89/106/CEE, será suficiente para comprobar su conformidad la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto.</p> <p>La Dirección Facultativa, en el uso de sus atribuciones, podrá disponer en cualquier momento la realización de comprobaciones o ensayos sobre los materiales que se empleen para la elaboración del hormigón que se suministra a la obra.</p> <p>En el caso de productos que no dispongan de marcado CE, la comprobación de su conformidad comprenderá:</p> <ul style="list-style-type: none">a) un control documental,b) en su caso, un control mediante distintivos de calidad o procedimientos que garanticen un nivel de garantía adicional equivalente, conforme con lo indicado en el artículo 81º, yc) en su caso, un control experimental, mediante la realización de ensayos. <p>Sin perjuicio de lo establecido al respecto en esta Instrucción, el Pliego de prescripciones técnicas particulares podrá fijar los ensayos que considere pertinentes.</p>
Artículo 84.1. Control documental	<p>Con carácter general, el suministro de los materiales recogidos en este artículo deberá cumplir las exigencias documentales recogidas en 79.3.1.</p> <p>Siempre que se produzca un cambio en el suministrador de los materiales recogidos en este Artículo, será preceptivo presentar la documentación correspondiente al nuevo producto.</p>
Artículo 84.2. Inspección de las instalaciones	<p>La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar una visita de inspección a las instalaciones de fabricación de los materiales incluidos en el ámbito de este Artículo. Dicha visita se realizará preferiblemente antes del inicio del suministro y tendrá como objeto comprobar la idoneidad para la fabricación y la implantación de un control producción conforme con la legislación vigente y con esta Instrucción.</p> <p>De igual modo, podrá realizar ensayos a los materiales suministrados, a fin de garantizar la conformidad con las especificaciones requeridas.</p>
Artículo 84.3. Toma de muestras y realización de ensayos	<p>En el caso de que fuera necesario la realización de ensayos para la recepción, éstos deberán efectuarse por un laboratorio de control conforme a lo indicado en 78.2.2.1.</p> <p>Cuando la toma de muestras no se efectúe directamente en la obra o en la instalación donde se recibe el material, deberá hacerse a través de una entidad de control de calidad, o, en su caso, mediante un laboratorio de ensayo conforme 78.2.2.1.</p>

Artículo 85º Criterios específicos para la comprobación de la conformidad de los materiales componentes del hormigón	<p>A los efectos de este artículo, se entiende por componentes del hormigón todos aquellos materiales para los que esta Instrucción contempla su utilización como materia prima en la fabricación del hormigón.</p> <p>El control será efectuado por el responsable de la recepción en la instalación industrial de prefabricación y en la central de hormigón, ya sea de hormigón preparado o de obra, salvo en el caso de áridos de autoconsumo en centrales de obra, que se llevará a cabo por la Dirección Facultativa.</p>
Artículo 85.1 Cementos	<p>La comprobación de la conformidad del cemento se efectuará de acuerdo con la reglamentación específica vigente.</p>
Artículo 85.2 Áridos	<p>Salvo en el caso al que se refiere el párrafo siguiente, los áridos deberán disponer del marcado CE con un sistema de evaluación de la conformidad 2+, por lo que su idoneidad se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de áridos de autoconsumo, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a tres meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del árido respecto a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 28º de esta Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los áridos con marcado CE en la norma UNE EN 12620.</p>
Artículo 85.3 Aditivos	<p>La conformidad de los aditivos que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de aditivos que, por no estar incluidos en las normas armonizadas, no dispongan de marcado CE, el Constructor o, en su caso, el Suministrador de hormigón o de los elementos prefabricados, deberá aportar un certificado de ensayo, con antigüedad inferior a seis meses, realizado por un laboratorio de control según el apartado 78.2.2.1 que demuestre la conformidad del aditivo a las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 29º de esta Instrucción, con un nivel de garantía estadística equivalente que el exigido para los aditivos con marcado CE en la norma UNE EN 934-2.</p>
Artículo 85.4 Adiciones	<p>La conformidad de las adiciones que dispongan de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 30º de esta Instrucción.</p>
Artículo 85.5 Agua	<p>Se podrá eximir de la realización de los ensayos cuando se utilice agua potable de red de suministro.</p> <p>En otros casos, la Dirección Facultativa, o el Responsable de la recepción en el caso de centrales de hormigón preparado o de la instalación de prefabricación, dispondrá la realización de los correspondientes ensayos en un laboratorio de los contemplados en el apartado 78.2.2.1, que permitan comprobar el cumplimiento de las especificaciones del artículo 27º con una periodicidad semestral.</p>

Artículo 86°. Control del hormigón. Criterios generales	<p>La conformidad de un hormigón con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en la obra, e incluirá su comportamiento en relación con la docilidad, la resistencia y la durabilidad, además de cualquier otra característica que, en su caso, establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares.</p> <p>El control de recepción se aplicará tanto al hormigón preparado, como al fabricado en central de obra e incluirá una serie de comprobaciones de carácter documental y experimental, según lo indicado en este artículo.</p>
Artículo 86.2 Toma de muestras	<p>La toma de muestras se realizará de acuerdo con lo indicado en UNE EN 12350-1, pudiendo estar presentes en la misma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador del hormigón.</p> <p>Salvo en los ensayos previos, la toma de muestras se realizará en el punto de vertido del hormigón (obra o instalación de prefabricación), a la salida de éste del correspondiente elemento de transporte y entre $\frac{1}{4}$ y $\frac{3}{4}$ de la descarga.</p> <p>El representante del laboratorio levantará un acta para cada toma de muestras, que deberá estar suscrita por todas las partes presentes, quedándose cada uno con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21.</p> <p>El Constructor o el Suministrador de hormigón podrán requerir la realización, a su costa, de una toma de contraste.</p>
Artículo 86.3 Realización de ensayos	<p>En general, la comprobación de las especificaciones de esta Instrucción para el hormigón endurecido, se llevará a cabo mediante ensayos realizados a la edad de 28 días.</p> <p>Cualquier ensayo del hormigón diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.</p> <p>A los efectos de esta Instrucción, cualquier característica medible de una amasada, vendrá expresada por el valor medio de un número de determinaciones, igual o superior a dos.</p> <p>Artículo 86.3.1. Ensayos de docilidad del hormigón</p> <p>La docilidad del hormigón se comprobará mediante la determinación de la consistencia del hormigón fresco por el método del asentamiento, según UNE EN 12350-2. En el caso de hormigones autocompactantes, se estará a lo indicado en el Anejo nº 17.</p>

Artículo 86.3.2 Ensayos de resistencia del hormigón

La resistencia del hormigón se comprobará mediante ensayos de resistencia a compresión efectuados sobre probetas fabricadas y curadas según UNE-EN 12390-2.

Todos los métodos de cálculo y las especificaciones de esta Instrucción se refieren a características del hormigón endurecido obtenidas mediante ensayos sobre probetas cilíndricas de 15x30cm. No obstante, para la determinación de la resistencia a compresión, podrán emplearse también:

- probetas cúbicas de 15 cm de arista, o
- probetas cúbicas de 10 cm de arista, en el caso de hormigones con $f_{ck} \geq 50$ N/mm² siempre que el tamaño máximo del árido sea inferior a 12 mm.

en cuyo caso los resultados deberán afectarse del correspondiente factor de conversión, de acuerdo con:

$$f_c = \lambda_{cil,cub15} \cdot f_{c,cúbica}$$

donde:

f_c Resistencia a compresión, en N/mm², referida a probeta cilíndrica de 15x30cm.

$f_{c,cúbica}$ Resistencia a compresión, en N/mm², obtenida a partir de ensayos realizados en probetas cúbicas de 15cm de arista.

$\lambda_{cil,cub15}$ Coeficiente de conversión, obtenido de la Tabla 86.3.2.

La determinación de la resistencia a compresión se efectuará según UNE EN 12390-3. En el caso de probetas cilíndricas, sólo será necesario refrentar aquellas caras cuyas irregularidades superficiales sean superiores a 0,1 mm o que presenten desviaciones respecto al eje de la probeta que sean mayores de 0,5°, por lo que, generalmente será suficiente refrentar sólo la cara de acabado.

Una vez fabricadas las probetas, se mantendrán en el molde, convenientemente protegidas, durante al menos 16 horas y nunca más de tres días. Durante su permanencia en la obra no deberán ser golpeadas ni movidas de su posición y se mantendrán a resguardo del viento y del asoleo directo. En este período, la temperatura del aire alrededor de las probetas deberá estar comprendida entre los límites de la Tabla 86.3.2.b En el caso de que puedan producirse en obra otras condiciones ambientales, el Constructor deberá habilitar un recinto en el que puedan mantenerse las referidas condiciones. Para su consideración al aplicar los criterios de aceptación para la resistencia del hormigón, del apartado 86.5.3, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor resultado y el menor, dividida por el valor medio de tres, tomadas de la misma amasada, no podrá exceder el 20%. En el caso de dos probetas, el recorrido relativo no podrá exceder el 13%.

Artículo 86.3.3. Ensayos de penetración de agua en el hormigón

La comprobación, en su caso, de la profundidad de penetración de agua bajo presión en el hormigón, se ensayará según UNE-EN 12390-8. Antes de iniciar el ensayo, se someterá a las probetas a un período de secado previo de 72 horas en una estufa de tiro forzado a una temperatura de 50±5°C.

<p>Artículo 86.4 Control previo al suministro</p>	<p>Las comprobaciones previas al suministro del hormigón tienen por objeto verificar la conformidad de la dosificación e instalaciones que se pretenden emplear para su fabricación.</p> <p>La comprobación previa abarcará la comprobación documental previa (Artículo 86.4.1); la comprobación de las instalaciones (Artículo 8.4.2); y las comprobaciones experimentales previas al suministro (Artículo 86.4.3)</p> <p>Exención de ensayos</p> <p>No serán necesarios los ensayos previos, ni los característicos de resistencia, en el caso de un hormigón preparado para el que se tengan documentadas experiencias anteriores de su empleo en otras obras, siempre que sean fabricados con materiales componentes de la misma naturaleza y origen, y se utilicen las mismas instalaciones y procesos de fabricación.</p> <p>Además, la Dirección Facultativa podrá eximir también de la realización de los ensayos característicos de dosificación a los que se refiere el Anejo nº 22 cuando se dé alguna de las siguientes circunstancias:</p> <p>a) el hormigón que se va a suministrar está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,</p> <p>b) se disponga de un certificado de dosificación, de acuerdo con lo indicado en el Anejo nº22, con una antigüedad máxima de seis meses.</p>
<p>Artículo 86.5 Control durante el suministro</p>	<p>86.5.1 Control documental</p> <p>Cada partida de hormigón empleada en la obra deberá ir acompañada de una hoja de suministro, cuyo contenido mínimo se establece en el Anejo nº 21.</p> <p>La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de hormigón, tras comprobar que los valores reflejados en la hoja de suministro son conformes con las especificaciones de esta Instrucción y no evidencian discrepancias con el certificado de dosificación aportado previamente.</p>
	<p>Artículo 86.5.2 Control de la docilidad del hormigón durante el suministro</p> <p>86.5.2.1. Realización de los ensayos</p> <p>Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se produzca alguna de las siguientes circunstancias:</p> <p>a) cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia,</p> <p>b) en todas las amasadas que se coloquen en obra con un control indirecto de la resistencia, según lo establecido en el apartado 86.5.6, y</p> <p>c) siempre que lo indique la Dirección Facultativa o lo establezca el Pliego de prescripciones técnicas particulares</p> <p>La especificación para la consistencia será la recogida, de acuerdo con 31.5, en el Pliego de prescripciones técnicas particulares o, en su caso, la indicada por la Dirección de Obra. Se considerará conforme cuando el asentamiento obtenido en los ensayos se encuentren dentro de los límites definidos en la tabla 86.5.2.1.</p>

Consistencia definida por su tipo		
Tipo de consistencia	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Seca	0	0 - 2
Plástica	±1	2 - 6
Blanda	±1	5 - 10
Fluida	±2	8 - 17
Líquida	±2	14 - 22
Consistencia definida por su asiento		
Asiento en cm	Tolerancia en cm	Intervalo resultante
Entre 0 - 2	±1	A±1
Entre 3 - 7	±2	A±2
Entre 8 - 12	±3	A±3
Entre 13 - 18	±3	A±3

En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17.

86.5.2.2. Criterios de aceptación o rechazo

Cuando la consistencia se haya definido por su tipo, de acuerdo con 31.5, se aceptará el hormigón cuando la media aritmética de los dos valores obtenidos esté comprendida dentro del intervalo correspondiente.

Si la consistencia se hubiera definido por su asiento, se aceptará el hormigón cuando la media de los dos valores esté comprendida dentro de la tolerancia, definida en 31.5.

El incumplimiento de los criterios de aceptación, implicará el rechazo de la amasada.

Artículo 86.5.3. Modalidades de control de la conformidad de la resistencia del hormigón durante el suministro

El control de la resistencia del hormigón tiene la finalidad de comprobar que la resistencia del hormigón realmente suministrado a la obra es conforme a la resistencia característica especificada en el proyecto, de acuerdo con los criterios de seguridad y garantía para el usuario definidos por esta Instrucción.

Los ensayos de resistencia a compresión se realizarán de acuerdo con el apartado 86.3.2. Su frecuencia y los criterios de aceptación aplicables serán función de:

a) en su caso, la posesión de un distintivo de calidad y el nivel de garantía para el que se haya efectuado el reconocimiento oficial del mismo, y

b) la modalidad de control que se adopte en el proyecto, y que podrán ser:

- Modalidad 1. Control estadístico, según 86.5.4,
- Modalidad 2. Control al 100 por 100, según 86.5.5, y
- Modalidad 3. Control indirecto, según 86.5.6.

Artículo 86.5.4. Control estadístico

Para el control de su resistencia, el hormigón de la obra se dividirá en lotes, previamente al inicio de su suministro, de acuerdo con lo indicado en la Tabla 86.5.4.1, salvo excepción justificada bajo la responsabilidad de la Dirección Facultativa. El número de lotes no será inferior a tres. Correspondiendo en dicho caso, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1.

Todas las amasadas de un lote procederán del mismo suministrador, estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal.

Además, no se mezclarán en un lote hormigones que pertenezcan a columnas distintas de la tabla 86.5.4.1.

Limite superior	TIPO DE ELEMENTOS ESTRUCTURALES		
	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a compresión (pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc.)	Elementos o grupos de elementos que funcionan fundamentalmente a flexión (vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención, etc.)	Macizos (zapatas, estribos de puente, bloques, etc.)
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	1.000 m ²	---
Número de plantas	2	2	---

Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla 86.5.4.1 por cinco o por dos, en función de que el nivel de garantía para el que se ha efectuado el reconocimiento sea conforme con el apartado 5.1 o con el apartado 6 del Anejo nº 19, respectivamente. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres correspondiendo, si es posible, cada lote a elementos incluidos en cada columna de la Tabla 86.5.4.1. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas.

En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

86.5.4.2. Realización de los ensayos

Antes de iniciar el suministro del hormigón, la Dirección Facultativa comunicará al Constructor, y éste al Suministrador, el criterio de aceptación aplicable.

La conformidad del lote en relación con la resistencia se comprobará a partir de los valores medios de los resultados obtenidos sobre dos probetas tomadas para cada una de las

N amasadas controladas, de acuerdo con la Tabla 86.5.4.2.

Resistencia característica especificada en proyecto f_{ck} (N/mm ²)	Hormigones con distintivos de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo 19	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$	$N \geq 1$	$N \geq 3$
$35 \leq f_{ck} \leq 50$	$N \geq 1$	$N \geq 4$
$f_{ck} > 50$	$N \geq 2$	$N \geq 6$

Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas de la obra sometida a control. Cuando el lote abarque hormigones procedentes de más de una planta, la Dirección Facultativa optará por una de siguientes alternativas:

a) subdividir el lote en sublotes a los que se deberán aplicar de forma independiente los criterios de aceptación que procedan,

b) considerar el lote conjuntamente, procurando que las amasadas controladas se correspondan con las de diferentes orígenes y aplicando las consideraciones de control que correspondan en el caso más desfavorable.

Una vez efectuados los ensayos, se ordenarán los valores medios, x_i , de las determinaciones de resistencia obtenidas para cada una de las N amasadas controladas:

$$x_1 \leq x_2 \leq \dots \leq x_N$$

86.5.4.3 Criterios de aceptación o rechazo

Los criterios de aceptación de la resistencia del hormigón para esta modalidad de control, se definen a partir de la siguiente casuística:

Caso 1: hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con un nivel de garantía conforme al apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción,

Caso 2: hormigones sin distintivo,

Caso 3: hormigones sin distintivo, fabricados de forma continua en central de obra o suministrados de forma continua por la misma central de hormigón preparado, en los que se controlan en la obra más de treinta y seis amasadas del mismo tipo de hormigón.

Para cada caso, se procederá a la aceptación del lote cuando se cumplan los criterios establecidos en la Tabla 86.5.4.3.a

Caso de control estadístico	Criterio de aceptación	Observaciones
Control de identificación		
1	$x_i \geq f_{ck}$	
Control de recepción		
2	$f\left(\bar{x}\right) = \bar{x} - K_2 r_N \geq f_{ck}$	
3	$f\left(x_{(1)}\right) = x_{(1)} - K_3 s_{35}^* \geq f_{ck}$	A partir de la amasada 37ª $2 \leq N \leq 6$ A las amasadas anteriores a la 37ª, se les aplicará el criterio nº2

$f(x)$ Funciones de aceptación.

x_i , Cada uno de los valores medios obtenidos en las determinaciones de resistencia para cada una de las amasadas,

\bar{x} Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,

σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado en su caso por el distintivo de calidad

δ Valor del coeficiente de variación de la producción del tipo de hormigón suministrado y certificado en su caso por el distintivo de calidad,

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada en el proyecto, K_2 y K_3 Coeficientes que toman los valores reflejados en la Tabla 86.5.4.3.b

$x_{(1)}$ Valor mínimo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas,

$x_{(N)}$ Valor máximo de los resultados obtenidos en las últimas N amasadas, r

N Valor del recorrido muestral definido como $rN = x_{(N)} - x_{(1)}$

s Valor de la desviación típica poblacional, definida como

$$s_N = \sqrt{\frac{1}{N-1} \sum_{i=1}^N (x_i - \bar{x})^2}$$

Tabla 86.5.4.3.b

Coeficiente	Número de amasadas controladas (N)			
	3	4	5	6

**Artículo 86.5.5.
Control de la
resistencia del
hormigón al 100
por 100**

86.5.5.1. Realización de los ensayos

Esta modalidad de control es de aplicación a cualquier estructura, siempre que se adopte antes del inicio del suministro del hormigón.

La conformidad de la resistencia del hormigón se comprueba determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control y calculando, a partir de sus resultados, el valor de la resistencia característica real, $f_{c,real}$, según 39.1.

86.5.5.2. Criterios de aceptación o rechazo

Para elementos fabricados con N amasadas, el valor de $f_{c,real}$ corresponde a la resistencia de la amasada que, una vez ordenadas las N determinaciones de menor a mayor, ocupa el lugar $n = 0,05 N$, redondeándose n por exceso.

Cuando el número de amasadas que se vayan a controlar sea igual o menor que 20, $f_{c,real}$ será el valor de la resistencia de la amasada más baja encontrada en la serie.

El criterio de aceptación para esta modalidad de control se define por la siguiente expresión:

$$f_{c,real} \geq f_{ck}$$

Artículo 86.5.6
Control indirecto
de la resistencia
del hormigón

En el caso de elementos de hormigón estructural, esta modalidad de control sólo podrá aplicarse para hormigones en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, que se empleen en uno de los siguientes casos:

- elementos de edificios de viviendas de una o dos plantas, con luces inferiores a 6,00 metros, o
- elementos de edificios de viviendas de hasta cuatro plantas, que trabajen a flexión, con luces inferiores a 6,00 metros.

Además, será necesario que se cumplan las dos condiciones siguientes:

- a) que el ambiente en el que está ubicado el elemento sea I ó II según lo indicado en el apartado 8.2,
- b) que en el proyecto se haya adoptado una resistencia de cálculo a compresión f_{cd} no superior a 10 N/mm².

Esta modalidad de control también se aplicará para el caso de hormigones no estructurales en el sentido expuesto en el Anejo nº 18,.

86.5.6.1. Realización de los ensayos

Se realizarán, al menos, cuatro determinaciones de la consistencia espaciadas a lo largo de cada jornada de suministro, además de cuando así lo indique la Dirección Facultativa o lo exija el Pliego de prescripciones técnicas particulares.

Para la realización de estos ensayos será suficiente que se efectúen bajo la supervisión de la Dirección Facultativa, archivándose en obra los correspondientes registros, que incluirán tanto los valores obtenidos como las decisiones adoptadas en cada caso.

86.5.6.2. Criterios de aceptación o rechazo

Se aceptará el hormigón suministrado si se cumplen simultáneamente las tres condiciones

siguientes:

- a) los resultados de los ensayos de consistencia cumplen lo indicado en 86.5.2.
- b) se mantiene, en su caso, la vigencia del distintivo de calidad para el hormigón empleado durante la totalidad del período de suministro a la obra.
- c) se mantiene, en su caso, la vigencia del reconocimiento oficial del distintivo de calidad.

Artículo 86.6
Certificado del
hormigón
suministrado

Al finalizar el suministro de un hormigón a la obra, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los hormigones suministrados, con indicación de los tipos y cantidades de los mismos, elaborado por el Fabricante y firmado por persona física con representación suficiente, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción.

**Artículo 86.7.
Decisiones derivadas del control**

La decisión de aceptación de un hormigón estará condicionada a la comprobación de su conformidad, aplicando los criterios establecidos para ello en esta Instrucción o, en su caso, mediante las conclusiones extraídas de los estudios especiales que proceda efectuar, de conformidad con lo indicado en este apartado en el caso de incumplimiento en los referidos criterios.

86.7.1. Decisiones derivadas del control previo al suministro

Para aceptar que se inicie el suministro de un hormigón a la obra, se comprobará previamente que se cumplen las siguientes condiciones:

a) el contenido de la documentación del hormigón, a la que se refiere el apartado 86.4.1, permite asumir que el hormigón a suministrar cumplirá las exigencias del proyecto, así como las de esta Instrucción.

b) en su caso, los ensayos previos y los ensayos característicos, tanto de resistencia como de dosificación, son conformes con lo exigido en 86.4.3.

86.7.2. Decisiones derivadas del control previas a su puesta en obra

La Dirección Facultativa, o en quién ésta delegue, aceptará la puesta en obra de una amasada de hormigón, tras comprobar que:

a) el contenido de la hoja de suministro que la acompaña es conforme con lo establecido en esta Instrucción y

b) en su caso, tras comprobar que su consistencia es conforme según los criterios del apartado 86.5.3.

86.7.3. Decisiones derivadas del control experimental tras su puesta en obra

86.7.3.1. Decisiones derivadas del control de la resistencia

La Dirección Facultativa aceptará el lote en lo relativo a su resistencia, cuando se cumpla el criterio de aceptación que se haya seleccionado entre los definidos en los apartados 86.5.4, 86.5.5 u 86.5.6, según la modalidad de control adoptada. Así mismo, en el caso de un hormigón en posesión de un distintivo de calidad con nivel de garantía conforme con el apartado 5.1 del Anejo nº 19 de esta Instrucción, que no cumpla el criterio de aceptación definido en la Tabla 86.5.4.3.a para el control de identificación, la Dirección Facultativa aceptará el lote cuando los valores individuales obtenidos en dichos ensayos sean superiores a 0,90.fck y siempre que, además, tras revisar los resultados de control de producción correspondientes al período más próximo a la fecha de suministro del mismo, se cumpla:

$$x - 1,645.\sigma \geq 0,90. fck$$

donde:

x Valor medio del conjunto de valores que resulta al incorporar el resultado no conforme a los catorce resultados del control de producción que sean temporalmente más próximos al mismo, y

σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado, en N/mm², y certificado en su caso por el distintivo de calidad

En otros casos, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las sanciones que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación, refuerzo o demolición de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información obtenida mediante la aplicación gradual de los siguientes procedimientos:

a) en primer lugar, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de las partes, la Dirección Facultativa dispondrá la realización de ensayos de información complementaria, conforme a lo dispuesto en el apartado 86.8, al objeto de comprobar si la resistencia característica del hormigón real de la estructura, se corresponde con la especificada en el proyecto. Dichos ensayos serán realizados por un laboratorio acordado por las partes y conforme con el apartado 78.2.2.

b) en el caso de que los ensayos de información confirmen los resultados obtenidos en el control, por iniciativa propia o a petición de cualquiera de los resultados del control o, en su caso, a partir de ensayos de información complementaria.

c) en su caso, la Dirección Facultativa podrá ordenar el ensayo del comportamiento estructural del elemento realmente construido, mediante la realización de pruebas de carga, de acuerdo con el artículo 79º, La Dirección Facultativa podrá también considerar, en su caso, los resultados obtenidos en ensayos realizados sobre probetas adicionales de las que se dispusiera, siempre que se hubieran fabricado en la misma toma de muestras que las probetas de control y procedan de las mismas amasadas que las que se están analizando.

La Dirección Facultativa encargará la realización de un estudio específico de la seguridad de los elementos afectados por el hormigón del lote sometido a aceptación, en el que se compruebe que es admisible el nivel de seguridad que se obtiene con los valores de resistencia del hormigón realmente colocado en la obra. Para ello, deberá estimarse la resistencia característica del hormigón a partir de los_____

En el caso de que se efectúe un control indirecto de la resistencia del hormigón y se obtengan resultados no conformes de acuerdo con lo indicado en 86.5.6, la Dirección Facultativa, sin perjuicio de las penalizaciones económicas y de cualquier otra índole que fueran contractualmente aplicables y conforme a lo previsto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares, valorará la aceptación de los elementos construidos con el hormigón del lote a partir de la información del control de producción del hormigón, facilitada por el Suministrador.

86.7.3.2. Decisiones derivadas del control de la durabilidad

En el caso de que se detectase que un hormigón colocado en la obra presenta cualquier incumplimiento de las exigencias de durabilidad que contempla esta Instrucción, la Dirección Facultativa valorará la realización de comprobaciones experimentales específicas y, en su caso, la adopción de medidas de protección superficial para compensar los posibles efectos potencialmente desfavorables del incumplimiento. En particular, la Dirección Facultativa valorará cuidadosamente las desviaciones que aparezcan entre los resultados de los ensayos efectuados en el control de recepción respecto de los valores reflejados en el certificado de dosificación, por si pudieran deducirse posibles alteraciones en la dosificación.

<p>Artículo 86.8. Ensayos información complementaria del hormigón</p>	<p>Estos ensayos sólo son preceptivos en los casos previstos por esta Instrucción en el apartado 86.7, cuando lo contemple el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o cuando así lo exija la Dirección Facultativa. Su objeto es estimar la resistencia del hormigón de una parte determinada de la obra, a una cierta edad o tras un curado en condiciones análogas a las de la obra.</p> <p>Asimismo, la Dirección Facultativa decidirá su empleo en alguna de las siguientes circunstancias:</p> <ul style="list-style-type: none">- cuando se haya producido un incumplimiento al aplicar los criterios de aceptación en el caso de control estadístico del hormigón, o- por solicitud de cualquiera de las partes, cuando existan dudas justificadas sobre la representatividad de los resultados obtenidos en el control experimental a partir de probetas de hormigón fresco. <p>Los ensayos de información del hormigón pueden consistir en:</p> <ul style="list-style-type: none">a) la fabricación y rotura de probetas, en forma análoga a la indicada para los ensayos de control, pero conservando las probetas no en condiciones normalizadas, sino en las que sean lo más parecidas posible a aquéllas en las que se encuentra el hormigón cuya resistencia se pretende estimar.b) la rotura de probetas testigo extraídas del hormigón endurecido, conforme a UNE-EN 12390-3. Este ensayo no deberá realizarse cuando la extracción pueda afectar de un modo sensible a la capacidad resistente del elemento en estudio, hasta el punto de resultar un riesgo inaceptable. En estos casos puede estudiarse la posibilidad de realizar el apeo del elemento, previamente a la extracción.c) el empleo de métodos no destructivos fiables, como complemento de los anteriormente descritos y debidamente correlacionados con los mismos. <p>La Dirección facultativa juzgará en cada caso los resultados, teniendo en cuenta que para la obtención de resultados fiables la realización, siempre delicada de estos ensayos, deberá estar a cargo de personal especializado.</p>
--	---

<p>Artículo 86.9. Control del hormigón para la fabricación de elementos prefabricados</p>	<p>En el caso de elementos prefabricados que tengan marcado CE, su control del hormigón deberá realizarse conforme a los correspondientes criterios establecidos en la correspondiente norma europea armonizada. En el caso de productos para los que no esté en vigor el marcado CE o para aquéllos en los que el Prefabricador desee que, de acuerdo con 91.1, le sea aplicado un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón, deberá seguirse lo indicado en este apartado. Esta modalidad de control es de aplicación general a los hormigones de autoconsumo fabricados en centrales fijas ubicadas en instalaciones destinadas a la fabricación industrial de elementos prefabricados estructurales.</p> <p>Son de aplicación los criterios específicos establecidos para los materiales en el artículo 85º y los ensayos indicados en el apartado 86.3.</p> <p>El control descrito en los apartados siguientes deberá ser realizado por el fabricante de los elementos en su propia planta, pudiendo la Dirección Facultativa disponer la comprobación de la conformidad de dicho control, de acuerdo con lo indicado en el artículo 91º.</p>
--	--

<p>86.9.1 Control de la conformidad en la docilidad del hormigón</p>	<p>86.9.1.1 Realización de los ensayos</p> <p>Los ensayos de consistencia del hormigón fresco se realizarán, de acuerdo con lo indicado en el apartado 86.3.1, cuando se fabriquen probetas para controlar la resistencia. En el caso de hormigones autocompactantes, la conformidad del hormigón en relación con su docilidad se determinará de acuerdo con lo establecido en el Anejo nº 17.</p> <p>86.9.1.2 Criterio de aceptación</p> <p>Cuando el valor obtenido esté dentro de las tolerancias marcadas en 31.5 se aceptará. La desviación de estos criterios implicará la evaluación y su justificación.</p>												
<p>86.9.2 Control estadístico de la resistencia</p>	<p>Para el control de la resistencia, de acuerdo al Artículo 91.5.2 se considera como lote el conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos prefabricados de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a un mes.</p> <p>Todas las amasadas del mismo lote estarán elaboradas con los mismos materiales componentes y tendrán la misma dosificación nominal, no permitiéndose mezclar en el mismo lote elementos pertenecientes a distintas columnas de la tabla 86.9.2.</p> <p>El control estadístico de la resistencia deberá obtenerse a partir de los resultados de los ensayos acumulados del mismo tipo de hormigón en la misma planta durante un mes, con independencia de que los elementos prefabricados con las amasadas de ese lote pertenezcan a más de una obra.</p> <p style="text-align: center;">Tabla 86.9.2 Límites máximos de los lotes</p> <table border="1" data-bbox="475 1149 1406 1384"> <thead> <tr> <th>Límites máximos</th> <th>Pretensado</th> <th>Armado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Período de fabricación</td> <td>mensual</td> <td>mensual</td> </tr> <tr> <td>Frecuencia de ensayo (hasta 300m³ por tipo)*</td> <td>diaria</td> <td>diaria</td> </tr> <tr> <td>Nº de ensayos mínimos</td> <td>16</td> <td>16</td> </tr> </tbody> </table> <p>* En producciones superiores a 300 m³ por tipo y día, se incrementará en una toma diaria más</p> <p>86.9.2.1 Realización de los ensayos</p> <p>El proyecto o, en su caso, el Prefabricador identificará la resistencia característica que debe cumplir cada tipo de hormigón que utilice en la realización de los elementos prefabricados estructurales que fabrique.</p> <p>La conformidad de la resistencia del hormigón de cada lote se comprobará determinando la misma en todas las amasadas sometidas a control a partir de sus resultados, mediante la aplicación de los criterios de conformidad establecidos en 86.9.2 Las tomas de muestras se realizarán aleatoriamente entre las amasadas del mismo tipo de hormigón dentro del período considerado. Se realizará un control de contraste externo de la resistencia del hormigón con una frecuencia nunca inferior a 2 determinaciones al mes para el total de la producción, procurando un muestreo equitativo de los hormigones.</p>	Límites máximos	Pretensado	Armado	Período de fabricación	mensual	mensual	Frecuencia de ensayo (hasta 300m ³ por tipo)*	diaria	diaria	Nº de ensayos mínimos	16	16
Límites máximos	Pretensado	Armado											
Período de fabricación	mensual	mensual											
Frecuencia de ensayo (hasta 300m ³ por tipo)*	diaria	diaria											
Nº de ensayos mínimos	16	16											

86.9.2.2 Criterios de aceptación o rechazo de la resistencia del hormigón

El criterio de aceptación de la resistencia del hormigón fabricado en central y destinado a elementos prefabricados estructurales se define según la expresión siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - 1,645\sigma \geq f_{tk}$$

donde:

\bar{x} Valor medio de los resultados obtenidos en las N amasadas ensayadas,

σ Valor de la desviación típica correspondiente a la producción del tipo de hormigón suministrado en N/mm², obtenida a partir de los 35 últimos resultados.

f_{ck} Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado. En casos excepcionales, cuando no exista producción continua de un tipo de hormigón, dando lugar a que las tomas mensuales sean inferiores a las 16 establecidas para el lote en la tabla 86.9.2, se estimarán los lotes con periodicidad semanal mediante la fórmula siguiente:

$$f(\bar{x}) = \bar{x} - K_2 r_n \geq f_{ck}$$

\bar{x} Valor medio de los resultados obtenidos en la N amasadas ensayadas,

K_2 Valor del coeficiente reflejado en la tabla 89.9.2.3. según el número de amasadas N ,

r_n Valor del recorrido muestral definido como

$$r_n = xN - x_1$$

f_{tk} Valor de la resistencia característica especificada por el fabricante para el tipo de hormigón utilizado.

Coeficiente	Número de amasadas ensayadas				
	2	3	4	5	6
K_2	1,66	1,02	0,82	0,73	0,66

86.9.2.3 Decisiones derivadas del control de la resistencia del hormigón

En el caso de producirse un no conformidad del hormigón el Prefabricador deberá comunicarlo a las correspondientes Direcciones Facultativas, que valorarán la oportunidad de aplicar los criterios establecidos para el hormigón fabricado en central, de acuerdo con 86.7.3.

<p>Artículo Control acero</p>	<p>87. del</p> <p>La conformidad del acero cuando éste disponga de marcado CE, se comprobará mediante la verificación documental de que los valores declarados en los documentos que acompañan al citado marcado CE permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones contempladas en el proyecto y en el artículo 32º de esta Instrucción. Mientras no esté vigente el marcado CE para los aceros corrugados destinados a la elaboración de armaduras para hormigón armado, deberán ser conformes con esta Instrucción, así como con EN 10.080. La demostración de dicha conformidad, de acuerdo con lo indicado en 88.5.2, se podrá efectuar mediante:</p> <p>a) la posesión de un distintivo de calidad con un reconocimiento oficial en vigor, conforme se establece en el Anejo nº 19 de esta Instrucción</p> <p>b) la realización de ensayos de comprobación durante la recepción. En dicho caso, según la cantidad de acero suministrado, se diferenciará entre:</p> <p>- suministros de menos de 300 t:</p> <p>Se procederá a la división del suministro en lotes, correspondientes cada uno a un mismo suministrador, fabricante, designación y serie, siendo su cantidad máxima de 40 toneladas.</p>
--------------------------------------	--

Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- Comprobar que las características geométricas están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado simple indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.

Además, se comprobará, al menos en una probeta de cada diámetro, tipo de acero empleado y fabricante, que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos, el alargamiento de rotura y el alargamiento bajo carga máxima, cumplen las especificaciones el artículo 32º de la presente Instrucción.

– suministros iguales o superiores a 300 t:

En este caso, será de aplicación general lo indicado anteriormente para suministros más pequeños ampliando a cuatro probetas la comprobación de las características mecánicas a las que hace referencia el último párrafo. Alternativamente, el Suministrador podrá optar por facilitar un certificado de trazabilidad, firmado por persona física, en el que se declaren los fabricantes y coladas correspondientes a cada parte del suministro. Además, el Suministrador facilitará una copia del certificado del control de producción del fabricante en el que se recojan los resultados de los ensayos mecánicos y químicos obtenidos para cada colada. En dicho caso, se efectuarán ensayos de contraste de la trazabilidad de la colada, mediante la determinación de las características químicas sobre uno de cada cuatro lotes, con un mínimo de cinco ensayos, que se entenderá que son aceptables cuando su composición química presente unas variaciones, respecto de los valores del certificado de control de producción, que sean conformes con los siguientes criterios:

$\%C_{\text{ensayo}}$	=	$\% C_{\text{certificado}}$	$\pm 0,03$
$\%C_{\text{eq ensayo}}$	=	$\% C_{\text{eq certificado}}$	$\pm 0,03$
$\%P_{\text{ensayo}}$	=	$\% P_{\text{certificado}}$	$\pm 0,008$
$\%S_{\text{ensayo}}$	=	$\% S_{\text{certificado}}$	$\pm 0,008$
$\%N_{\text{ensayo}}$	=	$\% N_{\text{certificado}}$	$\pm 0,002$

Una vez comprobada la trazabilidad de las coladas y su conformidad respecto a las características químicas, se procederá a la división en lotes, correspondientes a cada colada, serie y fabricante, cuyo número podrá ser en ningún caso inferior a 15. Para cada lote, se tomarán dos probetas sobre las que se efectuarán los siguientes ensayos:

- Comprobar que la sección equivalente cumple lo especificado en 32.1
- Comprobar que las características geométricas de sus resaltos están comprendidas entre los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia según 32.2, o alternativamente, que cumplen el correspondiente índice de corruga.
- Realizar el ensayo de doblado-desdoblado o, alternativamente, el ensayo de doblado indicado en 32.2, comprobando la ausencia de grietas después del ensayo.
- Comprobar que el límite elástico, la carga de rotura, la relación entre ambos y alargamiento en rotura cumplen las especificaciones de esta Instrucción.

Se aceptará el lote en el caso de no detectarse ningún incumplimiento de las especificaciones indicadas en el artículo 32º en los ensayos o comprobaciones citadas en este punto. En caso contrario, si únicamente se detectaran no conformidades sobre una única muestra,, se tomará un serie adicional de cinco probetas correspondientes al mismo lote, sobre las se realizará una nueva serie de ensayos o comprobaciones en relación con las propiedades sobre la que se haya detectado la no conformidad. En el caso de aparecer algún nuevo incumplimiento, se procederá a rechazar el lote.

	<p>c) en el caso de estructuras sometidas a fatiga, el comportamiento de los productos de acero para hormigón armado frente a la fatiga podrá demostrarse mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias del apartado 38.10, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1.de esta Instrucción.</p> <p>d) en el caso de estructuras situadas en zona sísmica, el comportamiento frente a cargas cíclicas con deformaciones alternativas podrá demostrarse, salvo indicación contraria de la Dirección Facultativa, mediante la presentación de un informe de ensayos que garanticen las exigencias al respecto del artículo 32º, con una antigüedad no superior a un año y realizado por un laboratorio de los recogidos en el apartado 78.2.2.1 de esta Instrucción.</p>
--	--

<p>Artículo 88. Control de las armaduras</p>	<p>Este artículo tiene por objeto definir los procedimientos para comprobar la conformidad, antes de su montaje en la obra, de las mallas electrosoldadas, las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, las armaduras elaboradas o, en su caso, la ferralla armada. Las consideraciones de este artículo son de aplicación tanto en el caso en el que se hayan suministrado desde una instalación industrial ajena a la obra, como en el caso de que se hayan preparado en las propias instalaciones de la misma.</p>
--	--

<p>Artículo 88.1. Criterios generales para el control de las armaduras</p>	<p>La conformidad de las armaduras con lo establecido en el proyecto incluirá su comportamiento en relación con las características mecánicas, las de adherencia, las relativas a su geometría y cualquier otra característica que establezca el pliego de prescripciones técnicas particulares o decida la Dirección Facultativa. De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de armaduras normalizadas (mallas electrosoldadas y armaduras básicas electrosoldadas en celosía), que se encuentren en posesión del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y, en su defecto, las de esta Instrucción.</p> <p>Mientras las armaduras normalizadas no dispongan de marcado CE, se comprobará su conformidad mediante la aplicación de los mismos criterios que los establecidos para el acero en el artículo 87º. Además, deberán realizarse dos ensayos por lote para comprobar la</p> <p>conformidad respecto a la carga de despegue a la que hacen referencia los apartados 33.1.1. y 33.1.2, así como la comprobación de la geometría sobre cuatro elementos por cada lote definido en el artículo 87º, mediante la aplicación de los criterios indicados en el apartado 7.3.5 de la UNE-EN 10080. Cuando las armaduras normalizadas estén en posesión de un distintivo de calidad según 81.1, la Dirección Facultativa podrá eximir de estas comprobaciones experimentales. La documentación se comprobará de acuerdo con lo indicado en 88.4.1, 88.5.2 y 88.6. Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras normalizadas que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. A estos efectos, se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de armaduras elaboradas y de ferralla armada según lo indicado en 33.2, la Dirección Facultativa o, en su caso, el Constructor, deberá comunicar por escrito al Elaborador de la ferralla el plan de obra, marcando pedidos de las armaduras y fechas límite para su recepción en obra, tras lo que el Elaborador de las mismas deberá comunicar por escrito a la Dirección Facultativa su programa de fabricación, al objeto de posibilitar la realización de toma de muestras y actividades de comprobación que, preferiblemente, deben efectuarse en la instalación de ferralla.</p> <p>El control de recepción se aplicará también tanto a las armaduras que se reciban en la obra procedente de una instalación industrial ajena a la misma, así como a cualquier armadura elaborada directamente por el Constructor en la propia obra.</p>
<p>Artículo 88.2. Toma de muestras de las armaduras</p>	<p>La Dirección Facultativa, por sí misma, a través de una entidad de control o un laboratorio de control, efectuará la toma de muestras sobre los acopios destinados a la obra. Podrán estar presentes durante la misma, representantes del Constructor y del Elaborador de la armadura. En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, la toma de muestras se efectuará en la propia instalación donde se estén fabricando y sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra.</p>

La entidad o el laboratorio de control de calidad velará por la representatividad de la muestra no aceptando en ningún caso, que se tome sobre armaduras que no se correspondan al despiece del proyecto, ni sobre armaduras específicamente destinadas a la realización de ensayos salvo que sean fabricadas en su presencia y bajo su directo control. Una vez extraídas las muestras, se procederá, en su caso, al reemplazamiento de las armaduras que hubieran sido alteradas durante la toma.

La entidad o el laboratorio de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que deberá ser suscrita por todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21.

Se podrán tomar muestras de control, preventivas y de contraste. Las muestras de contraste se tomarán en los casos en que el representante del Suministrador de la armadura o del Constructor, en su caso, así lo requiera.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos contemplados en esta Instrucción. Todas las muestras se enviarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser correctamente precintadas e identificadas.

Artículo 88.3.
Realización de ensayos

Cualquier ensayo sobre las armaduras, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

88.3.1. Ensayos para la comprobación de la conformidad de las características

mecánicas de las armaduras

En general, las características mecánicas de la armadura se determinarán de acuerdo con lo establecido en UNE EN ISO 15630-1. En el caso de que fuera necesario la determinación de las características mecánicas sobre armaduras normalizadas, se efectuará de acuerdo con UNE EN ISO 15630-2 y UNE EN ISO 15630-3, para las mallas electrosoldadas o las armaduras básicas electrosoldadas en celosía, respectivamente. Los ensayos de doblado-desdoblado y de doblado simple se efectuarán según la UNEEN ISO 15630 correspondiente, sobre los mandriles indicados en la UNE EN 10080.

88.3.2. Ensayos para la comprobación de la conformidad de las

características de adherencia de las armaduras

Las características de la geometría de las armaduras relacionadas con su adherencia se comprobarán mediante la aplicación de los métodos contemplados al efecto en UNE EN ISO 15630-1.

88.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría

de las armaduras

La conformidad de las características geométricas de la armadura se comprobará mediante:

- la determinación de sus dimensiones longitudinales, con una resolución de medida no inferior a 1,0 mm.
- la determinación de sus diámetros reales de doblado mediante la aplicación de las correspondientes plantillas de doblado.
- la determinación de sus alineaciones geométricas, con una resolución de las mismas no inferior a 1º

Artículo 88.4.
Control previo al suministro de las armaduras

Las comprobaciones previas al suministro de las armaduras tienen por objeto verificar la conformidad de los procesos y de las instalaciones que se pretenden emplear.

88.4.1. Comprobación documental previa al suministro

En el caso de armaduras elaboradas o de ferralla armada, además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1 que sea aplicable a las armaduras que se pretende suministrar a la obra, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:

- a) en su caso, documento que acredite que la armadura se encuentra en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,
- b) en el caso de que se trate de ferralla armada mediante soldadura no resistente, certificados de cualificación del personal que realiza dicha soldadura, que avale su formación específica para dicho procedimiento.

c) en el caso de que se pretenda emplear procesos de soldadura resistente, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1.

d) en el caso de que el proyecto haya dispuesto unas longitudes de anclaje y solape que, de acuerdo con 69.5, exijan el empleo de acero con un certificado de adherencia, éste deberá incorporarse a la correspondiente documentación previa al suministro. Mientras no esté en vigor el marcado CE para el acero corrugado, dicho certificado deberá presentar una antigüedad inferior a 36 meses, desde la fecha de fabricación del acero.

En el caso de armaduras normalizadas, el Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá presentar a la Dirección Facultativa, en su caso, una copia compulsada por persona física de los documentos a) y d).

En el caso de que la armadura esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección facultativa podrá eximir de la documentación a la que se refieren los apartados b, c y d.

Además, previamente al inicio del suministro de las armaduras según proyecto, la Dirección Facultativa podrá revisar las planillas de despiece que se hayan preparado específicamente para la obra. Esta revisión será obligatoria en los casos indicados en 69.3.1. Cuando se produzca un cambio de Suministrador de la armadura, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.

88.4.2. Comprobación de las instalaciones de ferralla

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, y preferiblemente antes del inicio del suministro, una visita de inspección a la instalación de ferralla donde se elaboran las armaduras, al objeto de comprobar su idoneidad para fabricar las armaduras que se requieren para la obra. En particular, se atenderá al cumplimiento de las exigencias establecidas en el apartado 69.2.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones que pertenezcan a la obra, en las que se comprobará que se ha delimitado un espacio mínimo para las labores del proceso de ferralla con espacio predeterminado para el acopio de materia prima, espacio fijo para la maquinaria y procesos de elaboración y montaje, así como recintos específicos para acopiar las armaduras elaboradas y, en su caso, la ferralla armada.

La Dirección Facultativa podrá recabar del suministrador de las armaduras normalizadas, en su caso, del Elaborador de la ferralla o del Constructor, la información que demuestre la existencia de un control de producción, onforme con lo indicado en 69.2.4 y correctamente documentado, mediante el registro de sus comprobaciones y resultados de ensayo en los correspondientes documentos de autocontrol, que incluirán al menos todas las características especificadas por esta Instrucción.

Artículo 88.5.
Control durante
el suministro

88.5.1 Comprobación de la recepción del acero para armaduras pasivas

En el caso de armaduras elaboradas en la propia obra, la Dirección Facultativa comprobará la conformidad de los productos de acero empleados, de acuerdo con lo establecido en el artículo 87º

88.5.2. Control documental de las armaduras durante el suministro o su fabricación en obra.

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de armaduras que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro, de acuerdo con lo indicado en 79.3.1.

Asimismo, deberá comprobar que el suministro de las armaduras se corresponde con la identificación del acero declarada por el fabricante y facilitada por el Suministrador de la armadura, de acuerdo con lo indicado en 69.1.1. En caso de detectarse algún problema de trazabilidad, se procederá al rechazo de las armaduras afectadas por el mismo.

Para armaduras elaboradas en las instalaciones de la obra, se comprobará que el Constructor mantiene un registro de fabricación en el que se recoge, para cada partida de elementos fabricados, la misma información que en las hojas de suministro a las que hace referencia este apartado.

La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la remesa de armaduras, tras comprobar que es conforme con lo especificado en el proyecto.

88.5.3. Comprobaciones experimentales de las armaduras elaboradas o de la ferralla armada durante el suministro o su fabricación en obra

El control experimental de las armaduras elaboradas comprenderá la comprobación de sus características mecánicas, la de sus características de adherencia y la de de sus dimensiones geométricas, así como la de otras características adicionales cuando se utilicen procesos de soldadura resistente .

En el caso de que las armaduras elaboradas o la ferralla armada esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido con nivel de garantía según el Anejo nº 19, la

Dirección Facultativa podrá eximir de la totalidad de las comprobaciones experimentales a las que hace referencia este apartado.

A los efectos del control experimental de las armaduras, se define como lote al conjunto

de las mismas que cumplen las siguientes condiciones:

- el tamaño del lote no será superior a 30 toneladas
- en el caso de armaduras fabricadas en una instalación industrial fija ajena a la obra, deberán haber sido suministradas en remesas consecutivas desde la misma instalación de ferralla,
- en el caso de armaduras fabricadas en instalaciones de la obra, las producidas en períodos de un mes,
- estar fabricadas con el mismo tipo de acero y forma de producto (barra recta o rollo enderezado),

Con carácter general, como indica el apartado 78.2.2, los ensayos deben ser efectuados por laboratorios de control que cumplan lo establecido en el articulado. Sin embargo, en el caso de armaduras elaboradas o ferralla armada mediante procesos que estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, se permite que la determinación de la geometría de la corruga pueda ser efectuada directamente por la entidad de control de calidad, con el objeto de acelerar los plazos para el suministro y la puesta en obra de unos elementos cuyo control de producción está supervisado por la entidad de certificación y reconocido oficialmente por la Administración.

88.5.3.1. Comprobación de la conformidad de las características mecánicas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

Las características mecánicas de las armaduras elaboradas serán objeto de comprobación de su conformidad por parte de la Dirección Facultativa.

En el caso de armaduras fabricadas sin procesos de soldadura, su caracterización mecánica se efectuará mediante el ensayo a tracción de dos probetas por cada muestra correspondiente a un diámetro de cada serie (fina, media y gruesa) de las definidas en la UNE EN 10080. En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido conforme lo establecido en el Anejo nº 19, la Dirección Facultativa podrá efectuar los ensayos sobre una única probeta de cada muestra. En el caso de que no se hayan empleado procesos de enderezado, podrá eximir de la realización de estos ensayos.

En el caso de armaduras fabricadas con procesos de soldadura, resistente o no resistente, se tomarán además cuatro muestras por lote, correspondientes a las combinaciones de diámetros más representativos del proceso de soldadura a juicio de la Dirección Facultativa.

o, en su caso, de la entidad de control, efectuándose las siguientes comprobaciones:

- a) ensayos de tracción sobre dos probetas por muestra correspondientes a los diámetros menores de cada muestra, y
- b) ensayos de doblado simple, o en su caso, doblado-desdoblado, sobre dos probetas por muestras correspondientes a los aceros de mayor diámetro de cada muestra.

En el caso de que el acero corrugado con el que se han elaborado las armaduras esté en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá efectuar los anteriores ensayos sobre una única probeta de cada muestra

Se aceptará el lote siempre que cumpla que:

- a) en el caso de enderezado, las características mecánicas de la armadura presentan resultados conformes con los márgenes definidos para dicho proceso de enderezado en esta Instrucción y aplicados sobre la especificación correspondiente al tipo de acero, según el apartado 32.2,
- b) en el caso de otros procesos, las características mecánicas tras los ensayos de tracción y doblado contemplados en este apartado, cumplen las especificaciones establecidas para el acero en el artículo 32º.

En el caso de no cumplirse alguna especificación, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar lote.

88.5.3.2. Comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

La comprobación de la conformidad de las características de adherencia de las armaduras elaboradas es preceptiva siempre que su elaboración incluya algún proceso de enderezado.

Para la caracterización de la adherencia, se tomarán una muestra de dos probetas por cada uno de los diámetros que formen parte del lote del acero enderezado y se determinarán sus características geométricas. En el caso de que se trate de un acero con certificado de las características de adherencia según el Anejo C de la UNE EN 10080, será suficiente con determinar su altura de corruga.

Se aceptará el lote si se cumplen las especificaciones definidas en el artículo 32º para el caso de acero suministrado en barra. En caso contrario, se efectuará una nueva toma de muestras en el mismo lote. Si volviera a producirse un incumplimiento de alguna especificación, se procederá a rechazar el lote.

Además, la Dirección Facultativa rechazará el empleo de armaduras que presenten un grado de oxidación que pueda afectar a sus condiciones de adherencia. Se entenderá como excesivo el grado de oxidación cuando, una vez procedido al cepillado mediante cepillo de púas de alambre, se compruebe que la pérdida de peso de la probeta de barra es superior al uno por ciento. Asimismo, se deberá comprobar también que, una vez eliminado el óxido, la altura de corruga cumple los límites establecidos para la adherencia con el hormigón, según el artículo 32º de esta Instrucción.

88.5.3.3. Comprobación de la conformidad de las características

geométricas de las armaduras elaboradas y de la ferralla armada

El control de las características geométricas de un lote de armaduras formado por remesas suministradas consecutivamente hasta un total de 30 toneladas, se efectuará sobre una muestra formada por un mínimo de quince unidades de armadura, preferiblemente pertenecientes a diferentes formas y tipologías, a criterio de la Dirección Facultativa.

Las comprobaciones a realizar en cada unidad serán, como mínimo, las siguientes:

a) la correspondencia de los diámetros de las armaduras y del tipo de acero con lo indicado en el proyecto y en las hojas de suministro,

b) la alineación de sus elementos rectos, sus dimensiones y, en su caso, sus diámetros de doblado, comprobándose que no se aprecian desviaciones observables a simple vista en sus tramos rectos y que los diámetros de doblado y las desviaciones geométricas respecto a las formas del despiece del proyecto son conformes con las tolerancias establecidas en el mismo o, en su caso, en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.

Además, en el caso de ferralla armada, se deberá comprobar:

a) la correspondencia del número de elementos de armadura (barras, estribos, etc.) indicado en el proyecto, las planillas y las hojas de suministro, y

b) la conformidad de las distancias entre barras.

En el caso de que se produjera un incumplimiento, se desechará la armadura sobre la que se ha obtenido el mismo y se procederá a una revisión de toda la remesa. De resultar satisfactorias las comprobaciones, se aceptará la remesa, previa sustitución de la armadura defectuosa. En caso contrario, se rechazará toda la remesa.

88.5.3.4. Comprobaciones adicionales en el caso de procesos de

elaboración con soldadura resistente

En el caso de que se emplee soldadura resistente para la elaboración de una armadura en una instalación industrial ajena a la obra, la Dirección Facultativa deberá recabar las evidencias documentales de que el proceso está en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido. En el caso de armaduras elaboradas directamente en la obra, la Dirección facultativa permitirá la realización de soldadura resistente sólo en el caso de control de ejecución intenso.

Además, la Dirección Facultativa deberá disponer la realización de una serie de comprobaciones experimentales de la conformidad del proceso, en función del tipo de soldadura, de acuerdo con lo indicado en el apartado 7.2 de UNE 36832.

<p>Artículo 88.6. Certificado del suministro</p>	<p>El Constructor archivará un certificado firmado por persona física y preparado por el Suministrador de las armaduras, que trasladará a la Dirección Facultativa al final de la obra, en el que se exprese la conformidad con esta Instrucción de la totalidad de las armaduras suministradas, con expresión de las cantidades reales correspondientes a cada tipo, así como su trazabilidad hasta los fabricantes, de acuerdo con la información disponible en la documentación que establece la UNE EN 10080.</p> <p>En el caso de que un mismo suministrador efectuara varias remesas durante varios meses, se deberá presentar certificados mensuales el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de las partidas suministradas durante el mes de referencia.</p> <p>Asimismo, cuando entre en vigor el marcado CE para los productos de acero, el Suministrador de la armadura facilitará al Constructor copia del certificado de conformidad incluida en la documentación que acompaña al citado marcado CE.</p> <p>En el caso de instalaciones en obra, el Constructor elaborará y entregará a la Dirección Facultativa un certificado equivalente al indicado para las instalaciones ajenas a la obra.</p>
--	---

Artículo 91.º
Control de los
elementos
prefabricados

91.1. Criterios
generales para
el control de la
conformidad de
los elementos

prefabricados

La conformidad de los elementos prefabricados con lo establecido en el proyecto se comprobará durante su recepción en obra e incluirá la comprobación de la conformidad de su comportamiento tanto en lo relativo al hormigón, como a las armaduras, así como al comportamiento del propio elemento prefabricado.

De acuerdo con lo indicado en 79.3, en el caso de elementos prefabricados que dispongan del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, su conformidad podrá ser suficientemente comprobada, mediante la verificación de que las categorías o valores declarados en la documentación que acompaña al citado marcado CE, permiten deducir el cumplimiento de las especificaciones del proyecto, no siendo aplicable en este caso lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio.

En el caso de sistemas de forjados que incluyan elementos prefabricados de hormigón que no deban disponer de marcado CE, se estará a lo dispuesto en el Real Decreto 1630/1980, de 18 de julio, sobre fabricación y empleo de elementos resistentes para pisos y cubiertas.

La Dirección Facultativa velará especialmente porque se mantengan los criterios suficientes para garantizar la trazabilidad entre los elementos colocados con carácter permanente en la obra y los materiales y productos empleados.

A los efectos de su control, la prefabricación de elementos estructurales de hormigón incluye, al menos, los siguientes procesos:

- elaboración de las armaduras,
- armado de la ferralla,
- montaje de la armadura pasiva,
- operaciones de pretensado, en su caso,
- fabricación del hormigón, y
- vertido, compactación y curado del hormigón.

El control de recepción de los elementos prefabricados podrá incluir comprobaciones tanto sobre los procesos de prefabricación, como sobre los productos empleados (hormigón, armaduras elaboradas y acero de pretensado), así como sobre la geometría final del elemento.

El control de recepción debe efectuarse tanto sobre los elementos prefabricados en una instalación industrial ajena a la obra como sobre aquéllos prefabricados directamente por el Constructor en la propia obra. Además, los criterios de esta instrucción deberán aplicarse tanto a los elementos normalizados y prefabricados en serie, como aquéllos que sean prefabricados específicamente para una obra, de acuerdo con un proyecto concreto. El Suministrador o, en su caso, el Constructor, deberá incluir en su sistema de control de producción un sistema para el seguimiento de cada uno de los procesos aplicados durante su actividad, y definirá unos criterios de comprobación que permitan verificar a la Dirección Facultativa que los citados procesos se desarrollan según lo establecido en esta Instrucción.

Para ello, reflejará en los correspondientes registros de autocontrol los resultados de todas las comprobaciones realizadas para cada una de las actividades que le sean de aplicación, de entre las contempladas por esta Instrucción.

La Dirección Facultativa podrá requerir del Suministrador o, en su caso, del Constructor, las evidencias documentales sobre cualquiera de los procesos relacionados con la prefabricación que se contemplan en esta Instrucción y, en particular, la información que demuestre la existencia de un control de producción, que incluya todas las características especificadas por esta Instrucción y cuyos resultados deberán estar registrados en documentos de autocontrol. Además podrá efectuar, cuando proceda, las oportunas inspecciones en las propias instalaciones de prefabricación y, en su caso, las tomas de muestras para su posterior ensayo.

En el caso general de elementos prefabricados elaborados con hormigón conforme a la EN 206-1:2000, se empleará en el proyecto del elemento prefabricado un coeficiente de ponderación, en situación persistente o transitoria, de 1,70 para el hormigón y 1,15 para el acero. Dichos coeficientes podrán disminuirse hasta 1,35 y 1,10, respectivamente, en el caso de que elemento prefabricado esté en posesión de un distintivo de calidad con un nivel de garantía conforme al apartado 5.3 del Anejo nº 19 de esta Instrucción. Además, cuando pueda presentar voluntariamente un certificado del control de producción en fábrica, elaborado por un organismo de control o una entidad de certificación, en cualquier caso acreditados en el ámbito del Real Decreto 2200/1995, de 28 de diciembre, que demuestre que el hormigón se fabrica de conformidad con los criterios establecidos en esta Instrucción, podrá aplicarse un coeficiente de ponderación de 1,50 para el hormigón.

91.2. Toma de muestras

En el caso de que así lo decidiera la Dirección Facultativa, ésta efectuará, a través de una entidad de control de calidad, la toma de muestras en la propia instalación donde se esté prefabricando el elemento sobre las remesas destinadas a la obra. En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie, la toma de muestras se efectuará sobre materiales, productos y elementos como los de las partidas suministradas a la obra. Sólo en casos excepcionales, la Dirección Facultativa efectuará la toma de muestras en la propia obra. Podrán estar presentes durante la toma los representantes de la Dirección Facultativa, del Constructor y del Suministrador de los elementos prefabricados.

La entidad de control velará por la representatividad de la muestra, no aceptando, en ningún caso, que se tomen muestras sobre materiales o armaduras que no se correspondan a lo indicado en el proyecto. Una vez extraídas las muestras, se actuará de la misma forma que se indica al efecto en los artículos 86º y 88º, para el hormigón y las armaduras, respectivamente.

La entidad de control de calidad redactará un acta para cada toma de muestras, que suscribirán todas las partes presentes, quedándose con una copia de la misma. Su redacción obedecerá a un modelo de acta, aprobado por la Dirección Facultativa al comienzo de la obra y cuyo contenido mínimo se recoge en el Anejo nº 21.

El tamaño de las muestras deberá ser suficiente para la realización de la totalidad de las comprobaciones y ensayos que se pretendan realizar. Todas las muestras se trasladarán para su ensayo al laboratorio de control tras ser debidamente precintadas e identificadas

91.3. Realización de los ensayos

Cualquier ensayo sobre los elementos prefabricados o sus componentes, diferente de los contemplados en este apartado, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas, o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

91.3.1. Comprobación de la conformidad de los procesos de prefabricación

La comprobación de la conformidad por parte de la Dirección Facultativa de los procesos de prefabricación incluirá, al menos, la elaboración de la armadura pasiva, su montaje en los moldes, la fabricación del hormigón, así como su vertido, compactación y curado y, en su caso, las operaciones de aplicación del pretensado. La comprobación de la conformidad de cada proceso se efectuará mediante la aplicación de los mismos procedimientos que se establecen en el articulado de esta Instrucción para el caso general de ejecución de la estructura en la propia obra.

91.3.2. Ensayos para la comprobación de la conformidad de los productos empleados para la prefabricación de los elementos estructurales

Los ensayos para la comprobación de las características exigibles, de acuerdo con esta Instrucción, para el hormigón, las armaduras elaboradas y los elementos de pretensado empleados en la prefabricación de elementos estructurales serán los mismos que los definidos, con carácter general, en los artículos 86º, 88º y 90º de esta Instrucción.

91.3.3. Ensayos para la comprobación de la conformidad de la geometría de los elementos prefabricados

La geometría de los elementos prefabricados se comprobará mediante la determinación de sus características dimensionales, mediante cinta métrica con una apreciación no superior a 1,0 mm.

91.3.4. Comprobación de la conformidad del recubrimiento de la armadura

La conformidad de los recubrimientos respecto a lo indicado en el proyecto, se comprobará en la propia instalación, revisando la disposición adecuada de los separadores.

91.3.5. Otros ensayos

Cualquier ensayo o comprobación, diferente de los contemplados en esta Instrucción, se efectuará según lo establecido al efecto en el correspondiente pliego de prescripciones técnicas o de acuerdo con las indicaciones de la Dirección Facultativa.

<p>91.4. Control previo al suministro</p>	<p>El control previo al suministro tiene por objeto verificar la conformidad de las condiciones administrativas, así como de las instalaciones de prefabricación, mediante las correspondientes inspecciones y comprobaciones de carácter documental.</p> <p>91.4.1. Comprobación documental</p> <p>Además de la documentación general a la que hace referencia el apartado 79.3.1, que sea aplicable a los elementos prefabricados, el Suministrador de los elementos prefabricados o</p> <p>el Constructor deberán presentar a la Dirección Facultativa una copia compulsada por persona física de la siguiente documentación:</p> <p>a) en su caso, copia, compulsada por persona física, del certificado que avala que los elementos prefabricados que serán objeto de suministro a la obra están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido,</p> <p>b) en su caso, certificados de cualificación del personal que realiza la soldadura no resistente de las armaduras pasivas, que avale su formación específica para dicho procedimiento,</p> <p>c) en su caso, certificados de homologación de soldadores, según UNE-EN 287-1 y del proceso de soldadura, según UNE-EN ISO 15614-1, en caso de realizarse soldadura resistente de armaduras pasivas,</p> <p>d) en su caso, certificados de que el acero para armaduras pasivas, el acero para armaduras activas o la ferralla armada están en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.</p> <p>En el caso de elementos prefabricados según proyecto en los que se prevea la modificación del despiece original incluido en el proyecto, el Suministrador, o en su caso, el Constructor remitirá el nuevo despiece para su aceptación por escrito por parte de la Dirección Facultativa. En cualquier caso, previamente al inicio del suministro de elementos prefabricados según proyecto, la Dirección Facultativa directamente, o mediante la entidad de control de calidad, podrá revisar las plantillas de despiece que se hayan preparado específicamente para los elementos de la obra.</p> <p>En el caso de que se produjera un cambio del Suministrador, será preceptivo presentar nuevamente la documentación correspondiente.</p>
--	--

91.4.2. Comprobación de las instalaciones

La Dirección Facultativa valorará la conveniencia de efectuar, directamente o a través de una entidad de control de calidad, una visita de inspección a la instalación donde se elaboran los elementos prefabricados al objeto de comprobar:

- que las instalaciones cumplen todos los requisitos exigidos por esta Instrucción, y en particular lo establecido en el artículo 76º de esta Instrucción,
- que los procesos de prefabricación se desarrollan correctamente, y
- que existe un sistema de gestión de acopios de materiales que permiten conseguir la necesaria trazabilidad.

Estas inspecciones serán preceptivas en el caso de instalaciones de prefabricación que pertenezca a la obra.

El Prefabricador deberá poder demostrar que su gestión de acopios y el control de sus procesos garantizan la trazabilidad hasta su entrega a la obra incluyendo, en su caso, el transporte.

El Prefabricador o, en su caso, el Constructor deberá demostrar que su central de hormigón y sus instalaciones y equipos para la elaboración de la armadura y aplicación del pretensado cumplen todas las exigencias técnicas establecidas para las mismas, con carácter general, por esta Instrucción.

91.4.3. Posible exención de comprobaciones previas

En el caso de que los elementos prefabricados estén en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de las comprobaciones documentales a las que se refieren los puntos b) y c) del apartado 91.4.1.

91.5. Control durante el suministro

91.5.1. Control documental durante el suministro

La Dirección Facultativa deberá comprobar que cada remesa de elementos prefabricados que se suministre a la obra va acompañada de la correspondiente hoja de suministro a la que hace referencia el apartado 79.3.1.

La Dirección Facultativa comprobará que la documentación aportada por el Suministrador de los elementos prefabricados o, en su caso, por el Constructor, es conforme con los coeficientes de seguridad de los materiales que hayan sido adoptados en el proyecto. La Dirección Facultativa aceptará la documentación de la partida de elementos prefabricados, tras comprobar que es conforme con esta Instrucción, así como con lo especificado en el proyecto.

91.5.2. Comprobación de la conformidad de los materiales empleados

La Dirección Facultativa comprobará que el Prefabricador o, en su caso, el Constructor ha controlado la conformidad de los productos directamente empleados para la prefabricación del elemento estructural y, en particular, la del hormigón, la de las armaduras elaboradas y la de los elementos de pretensado.

El control del hormigón se efectuará aplicando los criterios del artículo 86º de esta Instrucción y considerando como lote al conjunto del mismo tipo de hormigón con el que se ha fabricado la totalidad de elementos de una misma tipología, siempre que no hayan sido fabricados en un período de tiempo superior a tres meses.

El control de las armaduras elaboradas se efectuará aplicando los criterios del artículo 88º de esta Instrucción.

Para realizar las citadas comprobaciones, la Dirección Facultativa, podrá emplear cualquiera de los siguientes procedimientos:

- la revisión de los registros documentales en los que la persona responsable en la instalación de prefabricación debe reflejar los controles efectuados para la recepción, así como sus resultados,
- la comprobación de los procedimientos de recepción, mediante su inspección en la propia instalación industrial,
- en el caso de elementos prefabricados que no estén en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, mediante la realización de ensayos sobre muestras tomadas en la propia instalación de prefabricación, todo ello sin perjuicio de los ensayos cuya realización disponga la Dirección facultativa.

91.5.3. Comprobaciones experimentales durante el suministro

El control experimental de los elementos prefabricados incluirá la comprobación de la conformidad de los productos empleados, la de los propios procesos de prefabricación y la de sus dimensiones geométricas.

Además, se comprobará que los elementos llevan un código o marca de identificación que, junto con la documentación de suministro, permite conocer el fabricante, el lote y la fecha de fabricación de forma que se pueda, en su caso, comprobar la trazabilidad de los materiales empleados para la prefabricación de cada elemento.

91.5.3.1. Posible exención de las comprobaciones experimentales

En el caso de elementos normalizados y prefabricados en serie que disponga del marcado CE, según lo establecido en la Directiva 89/106/CEE, la Dirección Facultativa podrá aceptar su conformidad, sin efectuar comprobaciones experimentales adicionales, mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja las categorías o valores declarados que permitan deducir el cumplimiento de las especificaciones establecidas por esta Instrucción, así como las que pudieran haberse definido específicamente en el proyecto. En este caso, está especialmente recomendado que la Dirección Facultativa, directamente o mediante la entidad de control efectúe una inspección de las instalaciones de prefabricación, a las que se refiere el apartado 88.4.2.

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie y destinados a formar parte de una sección compuesta, junto con otras partes ejecutadas in situ, su conformidad podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el párrafo anterior cuando se haya empleado el método 1 de los definidos en el apartado 3.3 de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003).

Conforme a lo indicado en el apartado 3.2. de la Guía L para la aplicación de la Directiva 89/106/CEE, elaborada por los servicios de la Comisión Europea (documento CONSTRUCT 03/629.Rev.1, de fecha 27 de noviembre de 2003), sólo podrá aceptarse la conformidad de los elementos a los que se refieren los párrafos anteriores, cuando la documentación que acompañe al marcado CE garantice el cumplimiento de los parámetros, clases y niveles específicamente definidos por la Administración Española en los correspondientes Anejos Nacionales de las normas de la serie UNE-EN 1990 que fueran de aplicación la correspondiente elemento prefabricado.

Cuando se haya empleado el método 3 de los definidos en el apartado 3.3. de la Guía L anteriormente citada, la conformidad de los elementos prefabricados podrá comprobarse de acuerdo con lo indicado en el primer párrafo de este apartado mediante la verificación de que la documentación que acompaña al citado marcado CE refleja el empleo de los materiales conformes con lo indicado en el proyecto y que éste es conforme con las especificaciones de esta Instrucción.

En el caso de elementos prefabricados para los que no esté en vigor el marcado CE y estuvieran en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de cualquier comprobación experimental de las referidas en el apartado 91.5.3.3. y 91.5.3.4.

91.5.3.2. Lotes para la comprobación de la conformidad de los elementos

prefabricados

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, se define como lote la cantidad de elementos de la misma tipología, que forma parte de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante, siempre que sus fechas de fabricación no difieran más de tres meses.

En el caso elementos prefabricados específicamente para la obra según un proyecto concreto, se define como lote la totalidad de los elementos de la misma remesa y procedentes del mismo fabricante.

91.5.3.3. Comprobación experimental de los procesos de prefabricación

Esta comprobación se efectuará, al menos, una vez durante la obra y comprenderá tanto la revisión del control de producción del Prefabricador como la realización de comprobaciones específicas sobre cada proceso, llevadas a cabo por una entidad de control de calidad.

En el caso de elementos normalizados prefabricados en serie, la Dirección Facultativa podrá limitar esta comprobación a la revisión del control de producción, que deberá efectuarse sobre los registros de autocontrol correspondientes al período de tiempo durante el que se hayan fabricado los elementos suministrados a la obra.

La comprobación experimental de los procesos se efectuará de acuerdo con los siguientes criterios:

a) Proceso de elaboración de las armaduras pasivas:

Se efectuarán comprobaciones de la conformidad de las armaduras con el proyecto, de acuerdo con los criterios establecidos en el artículo 88º de esta Instrucción.

b) Proceso de montaje de las armaduras pasivas:

Antes de su colocación en el molde, se comprobará que las armaduras elaboradas, una vez armadas, se corresponden con lo indicado en el proyecto, tanto en lo relativo a sus dimensiones geométricas, secciones de acero y longitudes de solape.

Una vez colocadas sobre el molde, se comprobará que han dispuesto separadores de acuerdo con lo indicado en el apartado 69.8.2 que sus dimensiones permiten garantizar

los correspondientes recubrimientos mínimos establecidos en el apartado 37.2.4. Se efectuarán comprobaciones sobre una muestra de, al menos, cinco conjuntos de armadura y se aceptará la conformidad del proceso cuando en la totalidad de las muestras se obtengan diámetros de acero que se correspondan con lo establecido en el proyecto y, además, del resto de las comprobaciones se obtengan desviaciones respecto de los valores nominales menores que las tolerancias establecidas en el Anejo nº 11 para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.

c) Proceso de aplicación del pretensado:

El proceso de aplicación del pretensado se comprobará, al menos una vez, aplicando los criterios establecidos en el artículo 89º de esta Instrucción. Se efectuarán las correspondientes comprobaciones antes del tesado, antes del hormigonado y, en caso, antes de la inyección.

Se aceptará la conformidad del proceso cuando no se advierta ninguna desviación respecto a los criterios establecidos en el artículo 90

d) Procesos de fabricación del hormigón, vertido, compactación y curado:

En el caso de que el hormigón sea fabricado por el Prefabricador, sus procesos de fabricación deberán cumplir los mismos criterios técnicos que los exigidos para las centrales de hormigón por esta Instrucción salvo en los requisitos referentes al transporte. Además, su vertido, compactación y curado deberán ser conformes con los criterios establecidos, con carácter general, por esta Instrucción.

Para ello, se efectuará, al menos una vez durante la obra, una inspección para comprobar la conformidad con la que se desarrollan dichos procesos.

91.5.3.4. Comprobación experimental de la geometría de los elementos prefabricados

En el caso de elementos prefabricados con marcado CE de conformidad con una norma europea armonizada específica, la comprobación de la geometría se efectuará mediante la comprobación de la documentación del marcado CE, ya que sus tolerancias deberán ser conformes con las indicadas en las correspondientes normas.

En el resto de los casos no incluidos en el párrafo anterior, para cada lote definido en 91.5.3.2, se seleccionará una muestra formada por un número suficientemente representativo de elementos, de acuerdo con la Tabla 91.5.3.4, que preferiblemente sean pertenecientes a diferentes formas y tipologías. Se comprobará que las dimensiones geométricas de cada elemento presentan unas variaciones dimensionales respecto a las dimensiones nominales de proyecto, conformes con las tolerancias definidas en el Anejo nº 11 de esta Instrucción para la clase correspondiente al coeficiente de seguridad empleado en el proyecto.

Tabla 91.5.3.4

	Número mínimo elementos
--	-------------------------

91.5.3.5. Certificado del suministro

Al finalizar el suministro de los elementos prefabricados, el Constructor facilitará a la Dirección Facultativa un certificado de los mismos, elaborado por el Suministrador de los elementos prefabricados y firmado por persona física, cuyo contenido será conforme a lo establecido en el Anejo nº 21 de esta Instrucción. En el caso de elementos prefabricados que tengan que disponer del marcado CE, dicho certificado será el que acompaña al referido marcado CE.

En el caso de que un mismo Suministrador de elementos prefabricados efectuara varios suministros durante el mismo mes, se podrá aceptar un único certificado que incluya la totalidad de los elementos suministrados durante el mes de referencia.

4.4. Capítulo XVII. Control de la ejecución

Artículo 92º. Control de la ejecución. Criterios generales.	<p>El control de la ejecución, establecido como preceptivo por esta Instrucción, tiene por objeto comprobar que los procesos realizados durante la construcción de la estructura, se organizan y desarrollan de forma que la Dirección Facultativa pueda asumir su conformidad respecto al proyecto, de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción.</p>
92.1. Generalidades	<p>El Constructor elaborará el Plan de obra y el procedimiento de autocontrol de la ejecución de la estructura. Este último, contemplará las particularidades concretas de la obra, relativas a medios, procesos y actividades y se desarrollará el eguimiento de la ejecución de manera que permita a la Dirección Facultativa comprobar la conformidad con las especificaciones del proyecto y lo establecido en esta Instrucción. Para ello, los resultados de todas las comprobaciones realizadas serán documentados por el Constructor, en los registros de autocontrol. Además, efectuará una gestión de los acopios que le permita mantener y justificar la trazabilidad de las partidas y remesas recibidas en la obra, de acuerdo con el nivel de control establecido por el proyecto para la estructura.</p>
92.2. Programación del control de ejecución	<p>La Dirección Facultativa, en representación de la Propiedad, tiene la obligación de efectuar el control de la ejecución, comprobando los registros del autocontrol del constructor y efectuando una serie de inspecciones puntuales, de acuerdo con lo establecido en esta Instrucción. Para ello, la Dirección Facultativa podrá contar con la asistencia técnica de una entidad de control de calidad, de acuerdo con el punto 78.2.2.</p>
	<p>En su caso, la Dirección Facultativa podrá eximir de la realización de las inspecciones externas, para aquéllos procesos de la ejecución de la estructura que se encuentren en posesión de un distintivo de calidad oficialmente reconocido.</p>
	<p>Antes de iniciar la ejecución de la estructura, la Dirección Facultativa, deberá aprobar el Programa de control, que desarrolla el Plan de control definido en el proyecto, teniendo en cuenta el Plan de obra presentado por el Constructor para la ejecución de la estructura, así como, en su caso, los procedimientos de autocontrol de éste,</p>

	<p>conforme a lo indicado en el apartado 79.1 de esta Instrucción</p> <p>La programación del control de la ejecución identificará, entre otros aspectos, los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">- niveles de control- lotes de ejecución- unidades de inspección- frecuencias de comprobación.
92.3. Niveles de control de la ejecución	<p>A los efectos de esta Instrucción, se contemplan dos niveles de control:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Control de ejecución a nivel normalb) Control de ejecución a nivel intenso <p>El control a nivel intenso sólo será aplicable cuando el Constructor esté en posesión de un sistema de la calidad certificado conforme a la UNE-EN ISO 9001.</p>

92.4. Lotes de ejecución

El Programa de control aprobado por la Dirección Facultativa contemplará una división de la obra en lotes de ejecución, coherentes con el desarrollo previsto en el Plan de obra para la ejecución de la misma y conformes con los siguientes criterios:

- a) se corresponderán con partes sucesivas en el proceso de ejecución de la obra,
- b) no se mezclarán elementos de tipología estructural distinta, que pertenezcan a columnas diferentes en la tabla 92.4.,
- c) el tamaño del lote no será superior al indicado, en función del tipo de elementos, en la tabla 92.4.

Tipo de obra	Elementos de cimentación	Elementos horizontales	Otros elementos
Edificios	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y Forjados correspondientes a 250 m² de planta 	<ul style="list-style-type: none"> - Vigas y pilares correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar las dos plantas - Muros de contención correspondientes a 50 ml, sin superar ocho puestas - Pilares "in situ" correspondientes a 250 m² de forjado
Puentes	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 500 m² de superficie, sin rebasar tres cimentaciones - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - 500 m³ de tablero sin rebasar los 30 m lineales, ni un tramo o una dovola 	<ul style="list-style-type: none"> - 200 m³ de pilas, sin rebasar los 10 m de longitud de pila, dos estribos
Chimeneas, torres, depósitos	<ul style="list-style-type: none"> - Zapatas, pilotes y encepados correspondientes a 250 m² de superficie - 50 m de pantallas 	<ul style="list-style-type: none"> - Elementos horizontales correspondientes a 250 m² 	<ul style="list-style-type: none"> - Alzados correspondientes a 500 m² de superficie o a 10 m de altura

92.5. Unidades de inspección

Para cada lote de ejecución, se identificará la totalidad de los procesos y actividades susceptibles de ser inspeccionadas, de acuerdo con lo previsto en esta Instrucción.

A los efectos de esta Instrucción, se entiende por unidad de inspección la dimensión o tamaño máximo de un proceso o actividad comprobable, en general, en una visita de inspección a la obra. En función de los desarrollos de procesos y actividades previstos en el Plan de obra, en cada inspección a la obra de la Dirección Facultativa o de la entidad de control, podrá comprobarse un determinado número de unidades de inspección, las cuales, pueden corresponder a uno o más lotes de ejecución.

Para cada proceso o actividad, se definirán las unidades de inspección correspondientes cuya dimensión o tamaño será conforme al indicado en la Tabla 92.5.

Unidades de ejecución	Tamaño máximo de la unidad de inspección
Control de la gestión de acopios	- Acopio ordenado por material, forma de suministro, fabricante y partida suministrada, en su caso
Operaciones previas a la ejecución. Replanteos.	- Nivel o planta a ejecutar
Cimbras	- 3000 m ³ de cimbra
Encofrados y moldes	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	- Planillas correspondientes a una remesa de armaduras.
Montaje de las armaduras, mediante atado	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Montaje de las armaduras, mediante soldadura	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Geometría de las armaduras elaboradas	- Conjunto de armaduras elaboradas cada jornada
Colocación de armaduras en los encofrados	- 1 nivel de soportes (planta) en edificación - 1 nivel de forjados (planta) en edificación, - 1 vano, en el caso de puentes
Operaciones de aplicación del pretensado	- Pretensado dispuesto en la misma placa de anclaje, en el caso de postesado - Totalidad del pretensado total, en el caso de armaduras pretensas
Vertido y puesta en obra del hormigón	- Una jornada - 120 m ³ - 20 amasadas
Operaciones de acabado del hormigón	- 300 m ³ de volumen de hormigón - 150 m ² de superficie de hormigón
Ejecución de juntas de hormigonado	- Juntas ejecutadas en la misma jornada
Curado del hormigón	- 300 m ³ de volumen de hormigón - 150 m ² de superficie de hormigón
Desencofrado y desmoldeo	- 1 nivel de apuntalamiento, - 1 nivel de encofrado de soportes, - 1 nivel de apuntalamiento por planta de edificación - 1 vano, en el caso de puentes
Descimbrado	- 3000 m ³ de cimbra
Uniones de los prefabricados	- Uniones ejecutadas en la misma jornada, - Planta de forjado

En el caso de obras de ingeniería de pequeña importancia, así como en obras de edificación sin especial complejidad estructural (formadas por vigas, pilares y forjados convencionales no pretensados, con luces de hasta 6,00 metros y un número de niveles de forjado no superior a siete), la Dirección Facultativa podrá optar por aumentar al doble los tamaños máximos de la unidad de inspección indicados en la Tabla 92.5.

92.6.
Frecuencias de comprobación

La Dirección Facultativa llevará a cabo el control de la ejecución, mediante:

- la revisión del autocontrol del Constructor para cada unidad de inspección,
- el control externo de la ejecución de cada lote de ejecución, mediante la realización de inspecciones puntuales de los procesos o actividades correspondientes a algunas de las unidades de inspección de cada lote, según lo indicado en este artículo.

Para cada proceso o actividad incluida en un lote, el Constructor desarrollará su autocontrol y la Dirección Facultativa procederá a su control externo, mediante la realización de un número de inspecciones que varía en función del nivel de control definido en el Programa de control y de acuerdo con lo indicado en la tabla 92.6.

Procesos y actividades de ejecución	Número mínimo de actividades controladas externamente por unidad de inspección			
	Control normal		Control intenso	
	Autocontrol del Constructor	Control externo	Autocontrol del Constructor	Control externo
Cimbras	1	1	Totalidad	50%
Encofrados y moldes	1	1	3	1
Despiece de planos de armaduras diseñadas según proyecto	1	1	1	1
Montaje de armaduras, mediante atado	15	3	25	5
Montaje de armaduras, mediante soldadura	10	2	20	4
Geometría de las armaduras elaboradas	3	1	5	2
Colocación de armaduras en los encofrados	3	1	5	2
Operaciones de pretensado	Totalidad	Totalidad	Totalidad	Totalidad
Vertido y puesta en obra del hormigón	3	1	5	2
Operaciones de acabado del hormigón	2	1	3	2
Ejecución de juntas de hormigonado	1	1	3	2
Curado del hormigón	3	1	5	2
Desencofrado y desmoldeo	3	1	5	2
Descimbrado	1	1	3	2
Uniones de los prefabricados	3	1	5	2

Artículo 93º Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución	<p>Antes del inicio de la ejecución de cada parte de la obra, la Dirección facultativa deberá constatar que existe un programa de control de recepción, tanto para los productos como para la ejecución, que haya sido redactado específicamente para la obra, conforme a lo indicado por el proyecto y lo establecido en esta instrucción.</p> <p>Cualquier incumplimiento de los requisitos previos establecidos, provocará el aplazamiento del inicio de la obra hasta que la Dirección Facultativa constate documentalmente que se ha subsanado la causa que dio origen al citado incumplimiento.</p>
--	---

Artículo 94º Control de los procesos de ejecución previos a la colocación de la armadura	94.1. Control del replanteo de la estructura <p>Se comprobará que los ejes de los elementos, las cotas y la geometría de las secciones presentan unas posiciones y magnitudes dimensionales cuyas desviaciones respecto al proyecto son conformes con las tolerancias indicadas en el Anejo nº 11, para los coeficientes de seguridad de los materiales adoptados en el cálculo de la estructura.</p>
94.2. Control de las cimentaciones	<p>En función de tipo de cimentación, deberán efectuarse al menos las siguientes comprobaciones:</p> <p>a) En el caso de cimentaciones superficiales:</p> <ul style="list-style-type: none">- comprobar que en el caso de zapatas colindantes a medianerías, se han adoptado las precauciones adecuadas para evitar daños a las estructuras existentes,- comprobar que la compactación del terreno sobre el que apoyará la zapata, es conforme con lo establecido en el proyecto,- comprobar, en su caso, que se han adoptado las medidas oportunas para la eliminación del agua,- comprobar, en su caso, que se ha vertido el hormigón de limpieza para que su espesor sea el definido en el proyecto. <p>b) En el caso de cimentaciones profundas:</p> <ul style="list-style-type: none">- comprobar las dimensiones de las perforaciones, en el caso de pilotes ejecutados en obra, y- comprobar que el descabezado, en su caso, del hormigón de los pilotes no provoca daños ni en el pilote, ni en las armaduras de anclaje cuyas longitudes deberán ser conformes con lo indicado en el proyecto.

94.3. Control de las cimbras y apuntalamientos	<p>Durante la ejecución de la cimbra, deberá comprobarse la correspondencia de la misma con los planos de su proyecto, con especial atención a los elementos de arriostramiento y a los sistemas de apoyo. Se efectuará también sendas revisiones del montaje y desmontaje, comprobando que se cumple lo establecido en el correspondiente procedimiento escrito.</p> <p>En general, se comprobará que la totalidad de los procesos de montaje y desmontaje, y en su caso el de recimbrado o reapuntalamiento, se efectúan conforme a lo establecido en el correspondiente proyecto.</p>
94.4. Control de los encofrados y moldes	<p>Previamente al vertido del hormigón, se comprobará que la geometría de las secciones es conforme con lo establecido en el proyecto, aceptando la misma siempre que se encuentre dentro de las tolerancias establecidas en el proyecto o, en su defecto, por el Anejo nº 11 de esta Instrucción. Además se comprobarán también los aspectos indicados en el apartado 67.3 de esta Instrucción.</p> <p>En el caso de encofrados o moldes en los que se dispongan elementos de vibración exterior, se comprobará previamente su ubicación y funcionamiento, aceptándose cuando no sea previsible la aparición de problemas una vez vertido el hormigón.</p> <p>Previamente al hormigonado, deberá comprobarse que las superficies interiores de los moldes y encofrados están limpias y que se ha aplicado, en su caso, el correspondiente producto desencofrante.</p>
Artículo 95º. Control del proceso de montaje de las armaduras pasivas	<p>Antes del montaje de las armaduras, se deberá efectuar las inspecciones adecuadas para constatar que el proceso de armado las mismas, mediante atado por alambre o por soldadura no resistente, se ha efectuado conforme a lo indicado en el Artículo 69º de esta Instrucción. Se comprobará también que las longitudes de anclaje y solapo se corresponden con lo indicado en el proyecto.</p> <p>Se controlará especialmente las soldaduras efectuadas en las propias instalaciones de la obra y en el caso de empleo de dispositivos para el empalme mecánico, se recabará del Constructor el correspondiente certificado, firmado por persona física, en el que se garantice su comportamiento mecánico.</p> <p>Preferiblemente antes de colocación en los moldes o encofrados y, en cualquier caso, antes del vertido del hormigón, se comprobará la geometría real de la armadura montada y su correspondencia con los planos de proyecto. Así mismo, se comprobará la disposición de los separadores, la distancia entre los mismos y sus dimensiones, de manera que garanticen que en ningún punto de la estructura existan recubrimientos reales inferiores a los mínimos establecidos por esta Instrucción.</p> <p>En el caso de que para el facilitar el armado de la ferralla, por ejemplo, para garantizar la separación entre estribos, se hubieran empleado cualquier tipo de elemento auxiliar de acero, se comprobará que éstos presentan también un recubrimiento no inferior al mínimo.</p> <p>En ningún caso se aceptará la colocación de armaduras que presenten menos sección de acero que las previstas en el proyecto, ni aun cuando ello sea como consecuencia de la acumulación de tolerancias con el mismo signo.</p>

<p>Artículo 97º. Control de los procesos de hormigonado</p>	<p>La Dirección Facultativa comprobará, antes del inicio del suministro del hormigón, que se dan las circunstancias para efectuar correctamente su vertido de acuerdo con lo indicado en esta Instrucción. Asimismo, se comprobará que se dispone de los medios adecuados para la puesta en obra, compactación y curado del hormigón.</p> <p>En el caso de temperaturas extremas, según 71.5.3, se comprobará que se han tomado las precauciones recogidas en los referidos apartados.</p> <p>Se comprobará que no se formas junta frías entre diferentes tongadas y que se evita la segregación durante la colocación del hormigón.</p> <p>La Dirección Facultativa comprobará que el curado se desarrolla adecuadamente durante, al menos el período de tiempo indicado en el proyecto o, en su defecto, el indicado en esta Instrucción.</p>
---	---

<p>Artículo 98º. Control de procesos posteriores al hormigonado</p>	<p>Una vez desencofrado el hormigón, se comprobará la ausencia de defectos significativos en la superficie del hormigón. Si se detectaran coqueras, nidos de grava u otros defectos que, por sus características pudieran considerarse inadmisibles en relación con lo exigido, en su caso, por el proyecto, la Dirección Facultativa valorará la conveniencia de proceder a la reparación de los defectos y, en su caso, el revestimiento de las superficies.</p> <p>En el caso de que el proyecto hubiera establecido alguna prescripción específica sobre el aspecto del hormigón y sus acabados (color, textura, etc.), estas características deberán ser sometidas al control, una vez desencofrado o desmoldado el elemento y en las condiciones que establezca el correspondiente pliego de prescripciones técnicas particulares del proyecto.</p> <p>Además, la Dirección Facultativa comprobará que el descimbrado se efectúa de acuerdo con el plan previsto en el proyecto y verificando que se han alcanzado, en su caso, las condiciones mecánicas que pudieran haberse establecido para el hormigón.</p>
---	--

<p>Artículo 99º. Control del montaje y uniones de elementos prefabricados</p>	<p>Antes del inicio del montaje de los elementos prefabricados, la Dirección Facultativa efectuar las siguientes comprobaciones:</p> <ul style="list-style-type: none">a) los elementos prefabricados son conformes con las especificaciones del proyecto y se encuentran, en su caso, adecuadamente acopiados, sin presentar daños aparentes,b) se dispone de unos planos que definen suficientemente el proceso de montaje de los elementos prefabricados, así como las posibles medidas adicionales (arriostramientos provisionales, etc.)c) se dispone de un programa de ejecución que define con claridad la secuencia de montaje de los elementos prefabricados, yd) se dispone, en su caso, de los medios humanos y materiales requeridos para el montaje. <p>Durante el montaje, se comprobará que se cumple la totalidad de las indicaciones del proyecto. Se prestará especial atención al mantenimiento de las dimensiones y condiciones de ejecución de los apoyos, enlaces y uniones.</p>
---	---

Artículo 100º Control del elemento construido	<p>Una vez finalizada la ejecución de cada fase de la estructura, se efectuará una inspección del mismo, al objeto de comprobar que se cumplen las especificaciones dimensionales del proyecto.</p> <p>En el caso de que el proyecto adopte en el cálculo unos coeficientes de ponderación de los materiales reducidos, de acuerdo con lo indicado en el apartado 15.3, se deberá comprobar que se cumplen específicamente las tolerancias geométricas establecidas en el proyecto o, en su defecto, las indicadas al efecto en el Anejo nº 11 de esta Instrucción.</p>
Artículo 101º Control del elemento construido	<p>De las estructuras proyectadas y construidas con arreglo a la presente Instrucción, en las que los materiales y la ejecución hayan alcanzado la calidad prevista, comprobada mediante los controles preceptivos, sólo necesitan someterse a ensayos de información y en particular a pruebas de carga, las incluidas en los supuestos que se relacionan a continuación:</p> <p>a) cuando así lo dispongan las Instrucciones, reglamentos específicos de un tipo de estructura o el pliego de prescripciones técnicas particulares.</p> <p>b) cuando debido al carácter particular de la estructura convenga comprobar que la misma reúne ciertas condiciones específicas. En este caso el pliego de prescripciones técnicas particulares establecerá los ensayos oportunos que deben realizar, indicando con toda precisión la forma de realizarlos y el modo de interpretar los resultados.</p> <p>c) cuando a juicio de la Dirección Facultativa existan dudas razonables sobre la seguridad, funcionalidad o durabilidad de la estructura.</p>

101.2. Pruebas de carga

Existen muchas situaciones que pueden aconsejar la realización de pruebas de carga de estructuras. En general, las pruebas de carga pueden agruparse de acuerdo con su finalidad en:

a) Pruebas de carga reglamentarias.

Son todas aquellas fijadas por el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares o Instrucciones o Reglamentos, y que tratan de realizar un ensayo que constate el comportamiento de la estructura ante situaciones representativas de sus acciones de servicio.

Las reglamentaciones de puentes de carretera y puentes de ferrocarril fijan, en todos los casos, la necesidad de realizar ensayos de puesta en carga previamente a la recepción de la obra. Estas pruebas tienen por objeto el comprobar la adecuada concepción y la buena ejecución de las obras frente a las cargas normales de explotación, comprobando si la obra se comporta según los supuestos de proyecto, garantizando con ello su funcionalidad.

Hay que añadir, además, que en las pruebas de carga se pueden obtener valiosos datos de investigación que deben confirmar las teorías de proyecto (reparto de cargas, giros de apoyos, flechas máximas) y utilizarse en futuros proyectos.

Estas pruebas no deben realizarse antes de que el hormigón haya alcanzado la resistencia de proyecto. Pueden contemplar diversos sistemas de carga, tanto estáticos como dinámicos. Las pruebas dinámicas son preceptivas en puentes de ferrocarril y en puentes de carretera y estructuras en las que se prevea un considerable efecto de vibración, de acuerdo con las Instrucciones de acciones correspondientes. En particular, este último punto afecta a los puentes con luces superiores a los 60 m o diseño inusual, utilización de nuevos materiales y pasarelas y zonas de tránsito en las que, por su esbeltez, se prevé la aparición de vibraciones que puedan llegar a ocasionar molestias a los usuarios. El proyecto y realización de este tipo de ensayos deberá estar encomendado a equipos técnicos con experiencia en este tipo de pruebas.

La evaluación de las pruebas de carga reglamentarias requiere la previa preparación de un proyecto de Prueba de carga, que debe contemplar la diferencia de actuación de acciones (dinámica o estática) en cada caso. De forma general, y salvo justificación especial, se considerará el resultado satisfactorio cuando se cumplan las siguientes condiciones:

– En el transcurso del ensayo no se producen fisuras que no se correspondan con lo previsto en el proyecto y que puedan comprometer la durabilidad y seguridad de la estructura.

– Las flechas medidas no exceden los valores establecidos en proyecto como máximos compatibles con la correcta utilización de la estructura.

– Las medidas experimentales determinadas en las pruebas (giros, flechas, frecuencias de vibración) no superan las máximas calculadas en el proyecto de prueba de carga en más de un 15% en caso de hormigón armado y en 10% en caso de hormigón pretensado.

– La flecha residual después de retirada la carga, habida cuenta del tiempo en que esta última se ha mantenido, es lo suficientemente pequeña como para estimar que la estructura presenta un comportamiento esencialmente elástico. Esta condición deberá satisfacerse tras un primer ciclo carga-descarga, y en caso de no cumplirse, se admite que se cumplan los criterios tras un segundo ciclo.

b) Pruebas de carga como información complementaria

En ocasiones es conveniente realizar pruebas de carga como ensayos para obtener información complementaria, en el caso de haberse producido cambios o problemas durante la construcción. Salvo que lo que se cuestione sea la seguridad de la estructura, en este tipo de ensayos no deben sobrepasarse las acciones de servicio, siguiendo unos criterios en cuanto a la realización, análisis e interpretación semejantes a los descritos en el caso anterior.

c) Pruebas de carga para evaluar la capacidad resistente

En algunos casos las pruebas de carga pueden utilizarse como medio para evaluar la seguridad de estructuras. En estos casos la carga a materializar deberá ser una fracción de la carga de cálculo superior a la carga de servicio. Estas pruebas requieren siempre la redacción de un Plan de Ensayos que evalúe la viabilidad de la prueba, la realización de la misma por una organización con experiencia en este tipo de trabajos, y ser dirigida por un técnico competente.

El Plan de Prueba recogerá, entre otros, los siguientes aspectos:

- Viabilidad y finalidad de la prueba.
- Magnitudes que deben medirse y localización de los puntos de medida.
- Procedimientos de medida.
- Escalones de carga y descarga.
- Medidas de seguridad.

Este último punto es muy importante, dado que por su propia naturaleza en este tipo de pruebas se puede producir algún fallo o rotura parcial o total del elemento ensayado.

Estos ensayos tienen su aplicación fundamental en elementos sometidos a flexión.

Para su realización deberán seguirse los siguientes criterios:

- Los elementos estructurales que sean objeto de ensayo deberán tener al menos 56 días de edad, o haberse comprobado que la resistencia real del hormigón de la estructura ha alcanzado los valores nominales previstos en proyecto.
- Siempre que sea posible, y si el elemento a probar va a estar sometido a cargas permanentes aún no materializadas, 48 horas antes del ensayo deberían disponerse las correspondientes cargas sustitutorias que gravitarán durante toda la prueba sobre el elemento ensayado.
- Las lecturas iniciales deberán efectuarse inmediatamente antes de disponer la carga de ensayo.
- La zona de estructura objeto de ensayo deberá someterse a una carga total, incluyendo las cargas permanentes que ya actúen, equivalente a $0,85 (1,35 G + 1,5 Q)$, siendo G la carga permanente que se ha determinado actúa sobre la estructura y Q las sobrecargas previstas.
- Las cargas de ensayo se dispondrán en al menos cuatro etapas aproximadamente iguales, evitando impactos sobre la estructura y la formación de arcos de descarga en los materiales empleados para materializar la carga.
- 24 horas después de que se haya colocado la carga total de ensayo, se realizarán las lecturas en los puntos de medida previstos. Inmediatamente después de registrar dichas lecturas se iniciará la descarga, registrándose las lecturas existentes hasta 24 horas después de haber retirado la totalidad de las cargas.
- Se realizará un registro continuo de las condiciones de temperatura y humedad existentes durante el ensayo con objeto de realizar las oportunas correcciones si fuera pertinente.

- Durante las pruebas de carga deberán adoptarse las medidas de seguridad adecuadas para evitar un posible accidente en el transcurso de la prueba. Las medidas de seguridad no interferirán la prueba de carga ni afectarán a los resultados.

El resultado del ensayo podrá considerarse satisfactorio cuando se cumplan las

	<p>- La flecha máxima obtenida es inferior de $l_2 / 20000$ h, siendo l la luz de cálculo y h el canto del elemento. En el caso de que el elemento ensayado sea un voladizo, l será dos veces la distancia entre el apoyo y el extremo.</p> <p>- Si la flecha máxima supera $l_2 / 20000$ h, la flecha residual una vez retirada la carga, y transcurridas 24 horas, deberá ser inferior al 25 % de la máxima en elementos de hormigón armado e inferior al 20 % de la máxima en elementos de hormigón pretensado. Esta condición deberá satisfacerse tras el primer ciclo de cargadescarga. Si esto no se cumple, se permite realizar un segundo ciclo de cargadescarga después de transcurridas 72 horas de la finalización del primer ciclo. En tal caso, el resultado se considerará satisfactorio si la flecha residual obtenida es inferior al 20 % de la flecha máxima registrada en ese ciclo de carga, para todo tipo de estructuras.</p>
101.3. Otros ensayos no destructivos	Este tipo de ensayos se empleará para estimar en la estructura otras características del hormigón diferentes de su resistencia, o de las armaduras que pueden afectar a su seguridad o durabilidad

Artículo 102.º Control de aspectos medioambientales	<p>La Dirección Facultativa velará para que se observen las condiciones específicas de carácter medioambiental que, en su caso, haya definido el proyecto para la ejecución de la estructura.</p> <p>En el caso de que la Propiedad hubiera establecido exigencias relativas a la contribución de la estructura a la sostenibilidad, de conformidad con el Anejo nº 13 de esta Instrucción, la Dirección Facultativa deberá comprobar durante la fase de ejecución que, con los medios y procedimientos reales empleados en la misma, se satisface el mismo nivel (A, B, C, D ó E) que el definido en el proyecto para el índice ICES.</p>
--	--

5. ESTRUCTURAS DE ACERO-SEGÚN DB SE A SEGURIDAD ESTRUCTURAL-ACERO

5.1. (12) Control de calidad

12.1 Generalidades	<ol style="list-style-type: none">1. El contenido de este apartado se refiere al control y ejecución de obra para su aceptación, con independencia del realizado por el constructor.2. Cada una de las actividades de control de calidad que, con carácter de mínimos se especifican en este DB, así como los resultados que de ella se deriven, han de quedar registradas documentalmente en la documentación final de obra.
12.2 Control de calidad de la documentación del proyecto	<ol style="list-style-type: none">1. Tiene por objeto comprobar que la documentación incluida en el proyecto define en forma precisa tanto la solución estructural adoptada como su justificación y los requisitos necesarios para la construcción.
12.3 Control de calidad de los materiales	<ol style="list-style-type: none">1. En el caso de materiales cubiertos por un certificado expedido por el fabricante el control podrá limitarse al establecimiento de la traza que permita relacionar de forma inequívoca cada elemento de la estructura con el certificado de origen que lo avala.2. Cuando en la documentación del proyecto se especifiquen características no avaladas por el certificado de origen del material (por ejemplo, el valor máximo del límite elástico en el caso de cálculo en capacidad), se establecerá un procedimiento de control mediante ensayos realizados por un laboratorio independiente.3. Cuando se empleen materiales que por su carácter singular no queden cubiertos por una normativa nacional específica a la que referir la certificación (arandelas deformables, tornillos sin cabeza, conectadores, etc.) se podrán utilizar normativas o recomendaciones de prestigio reconocido.
12.4 Control de calidad de la fabricación	<ol style="list-style-type: none">1. La calidad de cada proceso de fabricación se define en la documentación de taller y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto (por ejemplo, que las tolerancias geométricas de cada dimensión respetan las generales, que la preparación de cada superficie será adecuada al posterior tratamiento o al rozamiento supuesto, etc.).2. El control de calidad de la fabricación tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

12.4.1 Control de calidad de la documentación de taller
--

<p>1. La documentación de fabricación, elaborada por el taller, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa de la obra. Se comprobará que la documentación consta, al menos, los siguientes documentos:</p> <ul style="list-style-type: none">a) Una memoria de fabricación que incluya:<ul style="list-style-type: none">i. el cálculo de las tolerancias de fabricación de cada componente, así como su coherencia con el sistema general de tolerancias, los procedimientos de corte, de doblado, el movimiento de las piezas, etc.ii. los procedimiento de soldadura que deban emplearse, preparación de bordes, precalentamientos requeridos etc.iii. el tratamiento de las superficies, distinguiendo entre aquellas que formarán parte de las uniones soldadas, las que constituirán las superficies de contacto en uniones atornilladas por rozamiento o las destinadas a recibir algún tratamiento de protección.b) Los planos de taller para cada elemento de la estructura (viga, tramo de pilar, tramo de cordón de celosía, elemento de triangulación, placa de anclaje, etc.) o para cada componente simple si el elemento requiriese varios componentes simples, con toda la información precisa para su fabricación y, en particular:<ul style="list-style-type: none">i. El material de cada componente.ii. La identificación de perfiles y otros productos.iii. Las dimensiones y sus tolerancias.iv. Los procedimientos de fabricación (tratamientos térmicos, mecanizados, forma de ejecución de los agujeros y de los acuerdos, etc.) y las herramientas a emplear.v. Las contraflechas.vi. En el caso de uniones atornilladas, los tipos, dimensiones forma de apriete de los tornillos (especificando los parámetros correspondientes).vii. En el caso de uniones soldadas, las dimensiones de los cordones, el tipo de preparación, el orden de ejecución, etc.c) Un plan de puntos de inspección donde se indiquen los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el fabricante, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc. <p>2. Asimismo, se comprobará, con especial atención, la compatibilidad entre los distintos procedimientos de fabricación y entre éstos y los materiales empleados.</p>

12.4.2 Control de calidad de la fabricación
--

<p>1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.</p>
<p>2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas (especialmente en el caso de las labores de corte de chapas y perfiles), que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada (especialmente en el caso de los soldadores), que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.</p>

12.5 Control de calidad del montaje

1. La calidad de cada proceso de montaje se define en la documentación de montaje y su control tiene por objetivo comprobar su coherencia con la especificada en la documentación general del proyecto.
2. El control de calidad del montaje tiene por objetivo asegurar que ésta se ajusta a la especificada en la documentación de taller.

12.5.1 Control de calidad de la documentación de montaje

1. La documentación de montaje, elaborada por el montador, deberá ser revisada y aprobada por la dirección facultativa. Se comprobará que la documentación consta, al menos, de los siguientes documentos:
 - a) Una memoria de montaje que incluya:
 - i. el cálculo de las tolerancias de posición de cada componente la descripción de las ayudas al montaje (casquillos provisionales de apoyo, orejetas de izado, elementos de guiado, etc.), la definición de las uniones en obra, los medios de protección de soldaduras, los procedimientos de apriete de tornillos, etc.
 - ii. las comprobaciones de seguridad durante el montaje.
 - b) Unos planos de montaje que indiquen de forma esquemática la posición y movimientos de las piezas durante el montaje, los medios de izado, los apuntalados provisionales y en, general, toda la información necesaria para el correcto manejo de las piezas.
 - c) Un plan de puntos de inspección que indique los procedimientos de control interno de producción desarrollados por el montador, especificando los elementos a los que se aplica cada inspección, el tipo (visual, mediante ensayos no destructivos, etc.) y nivel, los medios de inspección, las decisiones derivadas de cada uno de los resultados posibles, etc.
2. Asimismo, se comprobará que las tolerancias de posicionamiento de cada componente son coherentes con el sistema general de tolerancias (en especial en lo que al replanteo de placas base se refiere).

12.5.2 Control de calidad del montaje

1. Establecerá los mecanismos necesarios para comprobar que los medios empleados en cada proceso son los adecuados a la calidad prescrita.
2. En concreto, se comprobará que cada operación se efectúa en el orden y con las herramientas especificadas, que el personal encargado de cada operación posee la cualificación adecuada, que se mantiene el adecuado sistema de trazado que permita identificar el origen de cada incumplimiento, etc.

5.2. Anejo D. Normas de referencia

Normas UNE

UNE-ENV 1993-1-1:1996 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-1: Reglas Generales. Reglas generales y reglas para edificación.

UNE-ENV 1090-1:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 1: Reglas generales y reglas para edificación.

UNE-ENV 1090-2:1999 Ejecución de estructuras de acero. Parte 2: Reglas suplementarias para chapas y piezas delgadas conformadas en frío.

UNE-ENV 1090-3:1997 Ejecución de estructuras de acero. Parte 3: Reglas suplementarias para aceros de alto límite elástico.
UNE-ENV 1090-4:1998 Ejecución de estructuras de acero. Parte 4: Reglas suplementarias para estructuras con celosía de sección hueca.
UNE-EN 10025-2 Productos laminados en caliente, de acero no aleado, para construcciones metálicas de uso general. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de productos planos.
UNE-EN 10210-1:1994 Perfiles huecos para construcción, acabados en caliente, de acero no aleado de grano fino. Parte 1: condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 10219-1:1998 Perfiles huecos para construcción conformados en frío de acero no aleado y de grano fino. Parte 1: Condiciones técnicas de suministro.
UNE-EN 1993-1-10 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-10: Selección de materiales con resistencia a fractura.
UNE-EN ISO 14555:1999 Soldeo. Soldeo por arco de espárragos de materiales metálicos.
UNE-EN 287-1:1992 Cualificación de soldadores. Soldeo por fusión. Parte 1: aceros.
UNE-EN ISO 8504-1:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 1: Principios generales.
UNE-EN ISO 8504-2:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 2: Limpieza por chorreado abrasivo.
UNE-EN ISO 8504-3:2002 Preparación de sustratos de acero previa a la aplicación de pinturas y productos relacionados. Métodos de preparación de las superficies. Parte 3: Limpieza manual y con herramientas motorizadas.
UNE-EN ISO 1460:1996 Recubrimientos metálicos. Recubrimientos de galvanización en caliente sobre materiales férricos. Determinación gravimétrica de la masa por unidad de área.
UNE-EN ISO 1461:1999 Recubrimientos galvanizados en caliente sobre productos acabados de hierro y acero. Especificaciones y métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 7976-1:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 1: Métodos e instrumentos.
UNE-EN ISO 7976-2:1989 Tolerancias para el edificio -- métodos de medida de edificios y de productos del edificio -- parte 2: Posición de puntos que miden.
UNE-EN ISO 6507-1:1998 Materiales metálicos. Ensayo de dureza Vickers. Parte 1: Métodos de ensayo.
UNE-EN ISO 2808:2000 Pinturas y barnices. Determinación del espesor de película.
UNE-EN ISO 4014:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4014:1990).

	UNE EN ISO 4016:2001 Pernos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4016:1999).
	UNE EN ISO 4017:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clases A y B. (ISO 4017:1999).
	UNE EN ISO 4018:2001 Tornillos de cabeza hexagonal. Productos de clase C. (ISO 4018:1999).
	UNE EN 24032:1992 Tuercas hexagonales, tipo 1. Producto de clases A y B. (ISO 4032:1986)
	UNE EN ISO 4034:2001. Tuercas hexagonales. Producto de clase C. (ISO 4034:1999).
	UNE-EN ISO 7089:2000 Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7089:2000).
	UNE-EN ISO 7090:2000 Arandelas planas achaflanadas. Serie normal. Producto de clase A. (ISO 7090:2000).
	UNE-EN ISO 7091:2000. Arandelas planas. Serie normal. Producto de clase C. (ISO 7091:2000).

6. ESTRUCTURA DE FÁBRICA-SEGÚN DB SE F SEGURIDAD ESTRUCTURAL-FÁBRICA

6.1. (8) Control de la ejecución

8.1 Recepción de materiales

1. La recepción de cementos, de hormigones, y de la ejecución y control de éstos, se encuentra regulado en documentos específicos.

8.1.1 Piezas

1. Las piezas se suministrarán a obra con una declaración del suministrador sobre su resistencia y la categoría de fabricación.
2. Para bloques de piedra natural se confirmará la procedencia y las características especificadas en el proyecto, constatando que la piedra esta sana y no presenta fracturas.
3. Las piezas de categoría I tendrán una resistencia declarada, con probabilidad de no ser alcanzada inferior al 5%. El fabricante aportará la documentación que acredita que el valor declarado de la resistencia a compresión se ha obtenido a partir de piezas muestreadas según UNE EN 771 y ensayadas según UNE EN 772-1:2002, y la existencia de un plan de control de producción en fábrica que garantiza el nivel de confianza citado.
4. Las piezas de categoría II tendrán una resistencia a compresión declarada igual al valor medio obtenido en ensayos con la norma antedicha, si bien el nivel de confianza puede resultar inferior al 95%.
5. El valor medio de la compresión declarada por el suministrador, multiplicado por el factor δ de la tabla 8.1 debe ser no inferior al valor usado en los cálculos como resistencia normalizada. Si se trata de piezas de categoría I, en las cuales el valor declarado es el característico, se convertirá en el medio, utilizando el coeficiente de variación y se procederá análogamente.

Tabla 8.1 Valores del factor δ

Altura de pieza (mm)	Menor dimensión horizontal de la pieza (mm)				
	50	100	150	200	250
50	0,85	0,75	0,70	-	-
65	0,95	0,85	0,75	0,70	0,65
100	1,15	1,00	0,90	0,80	0,75
150	1,30	1,20	1,10	1,00	0,95
200	1,45	1,35	1,25	1,15	1,10
≥250	1,55	1,45	1,35	1,25	1,15

	<p>6. Cuando en proyecto se haya especificado directamente el valor de la resistencia normalizada con esfuerzo paralelo a la tabla, en el sentido longitudinal o en el transversal, se exigirá al fabricante, a través en su caso, del suministrador, el valor declarado obtenido mediante ensayos, procediéndose según los puntos anteriores.</p>
	<p>7. Si no existe valor declarado por el fabricante para el valor de resistencia a compresión en la dirección de esfuerzo aplicado, se tomarán muestras en obra según UNE EN771 y se ensayarán según EN 772-1:2002, aplicando el esfuerzo en la dirección correspondiente. El valor medio obtenido se multiplicará por el valor δ de la tabla 8.1, no superior a 1,00 y se comprobará que el resultado obtenido es mayor o igual que el valor de la resistencia normalizada especificada en el proyecto.</p>
	<p>8. Si la resistencia a compresión de un tipo de piezas con forma especial tiene influencia predominante en la resistencia de la fábrica, su resistencia se podrá determinar con la última norma citada.</p>
	<p>9. El acopio en obra se efectuará evitando el contacto con sustancias o ambientes que perjudiquen física o químicamente a la materia de las piezas.</p>

8.1.2 Arenas	<p>1. Cada remesa de arena que llegue a obra se descargará en una zona de suelo seco, convenientemente preparada para este fin, en la que pueda conservarse limpia.</p>
	<p>2. Las arenas de distinto tipo se almacenarán por separado.</p>
	<p>3. Se realizará una inspección ocular de características y, si se juzga preciso, se realizará una toma de muestras para la comprobación de características en laboratorio.</p>
	<p>4. Se puede aceptar arena que no cumpla alguna condición, si se procede a su corrección en obra por lavado, cribado o mezcla, y después de la corrección cumple todas las condiciones exigidas.</p>

8.1.3 Cementos y cales	<p>1. Durante el transporte y almacenaje se protegerán los aglomerantes frente al agua, la humedad y el aire.</p>
	<p>2. Los distintos tipos de aglomerantes se almacenarán por separado.</p>

8.1.4 Morteros secos preparados y hormigones preparados	<p>1. En la recepción de las mezclas preparadas se comprobará que la dosificación y resistencia que figuran en el envase corresponden a las solicitadas.</p>
	<p>2. La recepción y el almacenaje se ajustará a lo señalado para el tipo de material.</p>
	<p>3. Los morteros preparados y los secos se emplearán siguiendo las instrucciones del fabricante, que incluirán el tipo de amasadora, el tiempo de amasado y la cantidad de agua.</p>
	<p>4. El mortero preparado, se empleará antes de que transcurra el plazo de uso definido por el fabricante. Si se ha evaporado agua, podrá añadirse ésta sólo durante el plazo de uso definido por el fabricante.</p>

8.2 Control de la fábrica	<p>1. En cualquier caso, o cuando se haya especificado directamente la resistencia de la fábrica, podrá acudirse a determinar directamente esa variable a través de la EN 1052-1.</p>
	<p>2. Si alguna de las pruebas de recepción de piezas falla, o no se dan las condiciones de categoría de fabricación supuestas, o no se alcanza el tipo de control de ejecución previsto en el proyecto, debe procederse a un recálculo de la estructura a partir de los parámetros constatados, y en su caso del coeficiente de seguridad apropiado al caso.</p>

3. Cuando en el proyecto no defina tolerancias de ejecución de muros verticales, se emplearán los valores de la tabla 8.2, que se han tenido en cuenta en las fórmulas de cálculo.

8.2.1 Categorías de ejecución

1. Se establecen tres categorías de ejecución: A, B y C, según las reglas siguientes.

Categoría A:

- a) Se usan piezas que dispongan certificación de sus especificaciones sobre tipo y grupo, dimensiones y tolerancias, resistencia normalizada, succión, y retracción o expansión por humedad.
- b) El mortero dispone de especificaciones sobre su resistencia a la compresión y a la flexotracción a 7 y 28 días.
- c) La fábrica dispone de un certificado de ensayos previos a compresión según la norma UNE EN 1052-1:1999, a tracción y a corte según la norma UNE EN 1052-4:2001.
- d) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría B:

- a) Las piezas están dotadas de las especificación correspondientes a la categoría A, excepto en lo que atañe a las propiedades de succión, de retracción y expansión por humedad.
- b) Se dispone de especificaciones del mortero sobre sus resistencias a compresión y a flexotracción, a 28 días.
- c) Durante la ejecución se realiza una inspección diaria de la obra ejecutada, así como el control y la supervisión continuada por parte del constructor.

Categoría C:

Cuando no se cumpla alguno de los requisitos establecidos para la categoría B.

Figura 8.1. Tolerancias de muros verticales

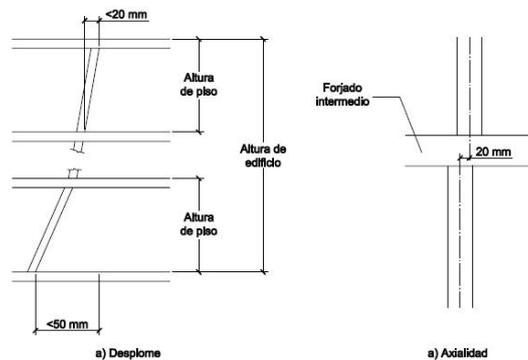


Tabla 8.2 Tolerancias para elementos de fábrica

	Posición	Tolerancia, en mm
Desplome	En la altura del piso	20
	En la altura total del edificio	50
Axialidad		20
Planeidad ⁽¹⁾	En 1 metro	5
	En 10 metros	20
Espesor	De la hoja del muro ⁽²⁾	±25 mm
	Del muro capuchino completo	+10

(1) La planeidad se mide a partir de una línea recta que une dos puntos cualesquiera del elemento de fábrica.

(2) Excluyendo el caso en que el espesor de la hoja está directamente vinculada a las tolerancias de fabricación de las piezas (en fábricas a soga o a tizón). Puede llegar al +5% del espesor de la hoja.

8.3 Morteros y hormigones de relleno

1. Se admite la mezcla manual únicamente en proyectos con categoría de ejecución C. El mortero no se ensuciará durante su manipulación posterior.
2. El mortero y el hormigón de relleno se emplearán antes de iniciarse el fraguado. El mortero u hormigón que haya iniciado el fraguado se desechará y no se reutilizará.
3. Al dosificar los componentes del hormigón de relleno se considerará la absorción de las piezas de la fábrica y de las juntas de mortero, que pueden reducir su contenido de agua.
4. El hormigón tendrá docilidad suficiente para rellenar completamente los huecos en que se vierta y sin segregación.
5. Al mortero no se le añadirán aglomerantes, áridos, aditivos ni agua después de su amasado.
6. Cuando se establezca la determinación mediante ensayos de la resistencia del mortero, se usará la UNE EN 1015-11:2000.
7. Antes de rellenar de hormigón la cámara de un muro armado, se limpiará de restos de mortero y escombros. El relleno se realizará por tongadas, asegurando que se macizan todos los huecos y no se segrega el hormigón. La secuencia de las operaciones conseguirá que la fábrica tenga la resistencia precisa para soportar la presión del hormigón fresco.

8.4 Armaduras

1. Las barras y las armaduras de tendel se almacenarán, se doblarán y se colocarán en la fábrica sin que sufran daños que las inutilicen para su función (posibles erosiones que causen discontinuidades en la película autoprotectora, ya sea en el revestimiento de resina epoxídica o en el galvanizado).
2. Toda armadura se examinará superficialmente antes de colocarla, y se comprobará que esté libre de sustancias perjudiciales que puedan afectar al acero, al hormigón, al mortero o a la adherencia entre ellos.
3. Se evitarán los daños mecánicos, rotura en las soldaduras de las armaduras de tendel, y depósitos superficiales que afecten a la adherencia.
4. Se emplearán separadores y estribos cuando se precisen para mantener las armaduras en su posición con el recubrimiento especificado.
5. Cuando sea necesario, se atará la armadura con alambre para asegurar que no se mueva mientras se vierte el mortero u el hormigón de relleno.
6. Las armaduras se solaparán sólo donde lo permita la dirección facultativa, bien de manera expresa o por referencia a indicaciones reflejadas en planos.
7. En muros con pilastras armadas, la armadura principal se fijará con antelación suficiente para ejecutar la fábrica sin entorpecimiento. Los huecos de fábrica en que se incluye la armadura se irán rellenando con mortero u hormigón al levantarse la fábrica.

8.5 Protección de fábricas en ejecución

1. Las fábricas recién construidas se protegerán contra daños físicos, (por ejemplo, colisiones), y contra acciones climáticas.
2. La coronación de los muros se cubrirá para impedir el lavado del mortero de las juntas por efecto de la lluvia y evitar eflorescencias, desconchados por caliches y daños en los materiales higroscópicos.
3. Se tomarán precauciones para mantener la humedad de la fábrica hasta el final del fraguado, especialmente en condiciones desfavorables, tales como baja humedad relativa, altas temperaturas o fuertes corrientes de aire.
4. Se tomarán precauciones para evitar daños a la fábrica recién construida por efecto de las heladas.
5. Si fuese necesario, aquellos muros que queden temporalmente sin arriostrar y sin carga estabilizante pero que puedan estar sometidos a cargas de viento o de ejecución, se acodalarán provisionalmente, para mantener su estabilidad.

6. Se limitará la altura de la fábrica que se ejecute en un día para evitar inestabilidades e incidentes mientras el mortero está fresco. Para determinar el límite adecuado se tendrán en el espesor del muro, el tipo de mortero, la forma y densidad de las piezas y el grado de exposición al viento.

6.2. Anejo H. Normas de referencia

Normas UNE	
	UNE EN 771-1:2003 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Piezas de arcilla cocida.
	UNE EN 771-2:2000 Especificación de piezas para fábrica de albañilería. Parte 2: Piezas silicocalcáreas.
	EN 771-3:2003 Specification for masonry units - Part 3: Aggregate concrete masonry units (Dense and light-weight aggregates)
	UNE EN 771-4:2000 Especificaciones de piezas para fábrica de albañilería. Parte 4: Bloques de hormigón celular curado en auto clave.
	UNE EN 772-1:2002 Métodos de ensayo de piezas para fábrica de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 845-1:200 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 1: Llaves, amarres, colgadores, ménsulas y ángulos.
	UNE EN 845-3:2001 Especificación de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 3: Armaduras de tendel prefabricadas de malla de acero.
	UNE EN 846-2:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la adhesión de las armaduras de tendel prefabricadas en juntas de mortero.
	UNE EN 846-5 :2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 5: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo entre dos elementos).
	UNE EN 846-6:2001 Métodos de ensayo de componentes auxiliares para fábricas de albañilería. Parte 6: Determinación de la resistencia a tracción y a compresión y las características de carga-desplazamiento de las llaves (ensayo sobre un solo extremo).
	UNE EN 998-2:2002 Especificaciones de los morteros para albañilería. Parte 2: Morteros para albañilería
	UNE EN 1015-11:2000 Métodos de ensayo de los morteros para albañilería. Parte 11: Determinación de la resistencia a flexión y a compresión del mortero endurecido.
	UNE EN 1052-1:1999 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 1: Determinación de la resistencia a compresión.
	UNE EN 1052-2:2000 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 2: Determinación de la resistencia a la flexión.
	UNE EN 1052-3:2003 Métodos de ensayo para fábricas de albañilería. Parte 3: Determinación de la resistencia inicial a cortante.

	UNE EN 1052-4:2001 Métodos de ensayo para fábrica de albañilería. Parte 4: Determinación de la resistencia al cizallamiento incluyendo la barrer al agua por capilaridad.
	UNE EN 10088-1:1996 Aceros inoxidable. Parte 1: Relación de aceros inoxidable.
	UNE EN 10088-2:1996 Aceros inoxidable. Parte 2: Condiciones técnicas de suministro de planchas y bandas para uso general.
	UNE EN 10088-3:1996 Aceros inoxidable. Parte 3: Condiciones técnicas de suministro para semiproductos, barras, alambón y perfiles para aplicaciones en general.
	UNE ENV 10080:1996 Acero para armaduras de hormigón armado. Acero corrugado soldable B500. Condiciones técnicas de suministro para barras, rollos y mallas electrosoldadas.
	EN 10138-1 Aceros para pretensado - Parte 1: Requisitos generales.

7. ESTRUCTURAS DE MADERA-SEGÚN DB M SEGURIDAD ESTRUCTURAL-MADERA

7.1. (13) Control

13.1 Suministro y recepción de los productos

13.1.1 Identificación del suministro

1. En el albarán de suministro o, en su caso, en documentos aparte, el suministrador facilitará, al menos, la siguiente información para la identificación de los materiales y de los elementos estructurales:
 - a) con carácter general:
 - nombre y dirección de la empresa suministradora;
 - nombre y dirección de la fábrica o del aserradero, según corresponda;
 - fecha del suministro;
 - cantidad suministrada;
 - certificado de origen, y distintivo de calidad del producto, en su caso.
 - b) con carácter específico:
 - i. madera aserrada:
 - especie botánica y clase resistente (la clase resistente puede declararse indirectamente mediante la calidad con indicación de la norma de clasificación resistente empleada);
 - dimensiones nominales;
 - contenido de humedad o indicación de acuerdo con la norma de clasificación correspondiente.
 - ii. tablero:
 - tipo de tablero estructural según norma UNE (con declaración de los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad asociadas al tipo de tablero estructural);
 - dimensiones nominales.
 - iii. elemento estructural de madera laminada encolada:
 - tipo de elemento estructural y clase resistente (de la madera laminada encolada empleada);
 - dimensiones nominales;
 - marcado según UNE EN 386.
 - iv. otros elementos estructurales realizados en taller:
 - tipo de elemento estructural y declaración de la capacidad portante del elemento con indicación de las condiciones de apoyo (o los valores de las propiedades de resistencia, rigidez y densidad de los materiales que lo conforman); dimensiones nominales.
 - v. madera y productos derivados de la madera tratados con productos protectores:
 - certificado del tratamiento en el que debe figurar:
 - la identificación del aplicador;
 - la especie de madera tratada;
 - el protector empleado y su número de registro (Ministerio de Sanidad y Consumo);
 - el método de aplicación empleado;
 - la categoría de riesgo que cubre;
 - la fecha del tratamiento;
 - precauciones a tomar ante mecanizaciones posteriores al tratamiento; informaciones complementarias, en su caso.
 - vi. elementos mecánicos de fijación:
 - tipo (clavo sin o con resaltos, tirafondo, pasador, perno o grapa) y resistencia característica a tracción del acero y tipo de protección contra la corrosión;
 - dimensiones nominales;
 - declaración, cuando proceda, de los valores característicos de resistencia al aplastamiento y momento plástico para uniones madera-madera, madera-tablero y madera-acero.

13.1.2 Control de recepción en obra

1. Comprobaciones:
 - a) a la llegada de los productos a la obra, el director de la ejecución de la obra comprobará:
 - i. Con carácter general:
 - aspecto y estado general del suministro;
 - que el producto es identificable, según el apartado 13.3.1, y se ajusta a las especificaciones del proyecto.
 - ii. Con carácter específico:
 - se realizarán, también, las comprobaciones que en cada caso se consideren oportunas de las que a continuación se establecen salvo, en principio, las que estén avaladas por los procedimientos reconocidos en el CTE;
 - madera aserrada:
 - especie botánica: La identificación anatómica se realizará en laboratorio especializado;
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, rigidez y densidad, se especificarán según notación y ensayos del apartado 4.1.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Se ajustarán a la norma UNE EN 336 para maderas de coníferas. Esta norma, en tanto no exista norma propia, se aplicará también para maderas de frondosas con los coeficientes de hinchazón y merma de la especie de frondosa utilizada;
 - contenido de humedad: Salvo especificación en contra, debe ser $\leq 20\%$ según UNE 56529 o UNE 56530.
 - tableros:
 - Propiedades de resistencia, rigidez y densidad: Se determinarán según notación y ensayos del apartado 4.4.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 312-1 para tableros de partículas, UNE EN 300 para tablero de virutas orientadas (OSB), UNE EN 622-1 para tableros de fibras y UNE EN 315 para tableros contrachapados;
 - elementos estructurales de madera laminada encolada:
 - Clase Resistente: La propiedad o propiedades de resistencia, de rigidez y la densidad, se especificarán según notación del apartado 4.2.2;
 - tolerancias en las dimensiones: Según UNE EN 390.
 - otros elementos estructurales realizados en taller.
Tipo, propiedades, tolerancias dimensionales, planeidad, contraflechas (en su caso): Comprobaciones según lo especificado en la documentación del proyecto.
 - madera y productos derivados de la madera, tratados con productos protectores.
Tratamiento aplicado: Se comprobará la certificación del tratamiento.
 - elementos mecánicos de fijación.
Se comprobará la certificación del tipo de material utilizado y del tratamiento de protección.

2. Criterio general de no-aceptación del producto.
El incumplimiento de alguna de las especificaciones de un producto, salvo demostración de que no suponga riesgo apreciable, tanto de las resistencias mecánicas como de la durabilidad, será condición suficiente para la no-aceptación del producto y en su caso de la partida.

7.2. Anejo I. Normas de referencia

Normas de referencia

Normas UNE, UNE EN y UNE ENV

UNE 36137: 1996 Bandas (chapas y bobinas), de acero de construcción, galvanizadas en continuo por inmersión en caliente. Condiciones técnicas de suministro.

UNE 56544: 2003 Clasificación visual de la madera aserrada de conífera para uso estructural.

UNE 56530: 1977 Características físico-mecánicas de la madera. Determinación del contenido de humedad mediante higrómetro de resistencia.

UNE 56544: 1997 Clasificación visual de la madera aserrada para uso estructural.

UNE 102023: 1983 Placas de cartón-yeso. Condiciones generales y especificaciones. (En tanto no se disponga de la prEN 520)

UNE 112036: 1993 Recubrimientos metálicos. Depósitos electrolíticos de cinc sobre hierro o acero.

UNE EN 300: 1997 Tableros de virutas orientadas.(OSB). Definiciones, clasificación y especificaciones.

UNE EN 301: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Adhesivos de policondensación de tipos fenólico y aminoplásticos. Clasificación y especificaciones de comportamiento.

UNE EN 302-1: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 1: Determinación de la resistencia del pegado a la cizalladura por tracción longitudinal.

UNE EN 302-2: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 2: Determinación de la resistencia a la delaminación. (Método de laboratorio).

UNE EN 302-3: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 3: Determinación de la influencia de los tratamientos cíclicos de temperatura y humedad sobre la resistencia a la tracción transversal.

UNE EN 302-4: 1994 Adhesivos para estructuras de madera bajo carga. Métodos de ensayo. Parte 4: Determinación de la influencia de la contracción sobre la resistencia a la cizalladura.

UNE EN 309: 1994 Tableros de partículas. Definición y clasificación.

UNE EN 312-1: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones Parte 1. Especificaciones generales para todos los tipos de tableros. (+ERRATUM)

UNE EN 312-4: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones

Parte 4. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente seco

UNE EN 312-5: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 5. Especificaciones de los tableros estructurales para uso en ambiente húmedo
UNE EN 312-6: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 6. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente seco
UNE EN 312-7: 1997 Tableros de partículas. Especificaciones. Parte 7. Especificaciones de los tableros estructurales de alta prestación para uso en ambiente húmedo
UNE EN 313-1: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 1: Clasificación.
UNE EN 313-2: 1996 Tableros contrachapados. Clasificación y terminología. Parte 2: Terminología.
UNE EN 315: 1994 Tableros contrachapados. Tolerancias dimensionales.
UNE EN 316: 1994 Tableros de fibras. Definiciones, clasificación y símbolos.
UNE EN 335-1: 1993 Durabilidad de la madera y de sus materiales derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 1: Generalidades.
UNE EN 335-2: 1994 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 2: Aplicación a madera maciza.
UNE EN 335-3: 1996 Durabilidad de la madera y de sus productos derivados. Definición de las clases de riesgo de ataque biológico. Parte 3: Aplicación a los tableros derivados de la madera. (+ ERRATUM)
UNE EN 336: 1995 Madera estructural. Coníferas y chopo. Dimensiones y tolerancias.
UNE EN 338: 1995 Madera estructural. Clases resistentes.
UNE EN 350-1: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 1. Guía para los principios de ensayo y clasificación de la durabilidad natural de la madera.
UNE EN 350-2: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Parte 2: Guía de la durabilidad natural y de la impregnabilidad de especies de madera seleccionada por su importancia en Europa
UNE EN 351-1: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera.. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 1: Clasificación de las penetraciones y retenciones de los productos protectores. (+ ERRATUM)
UNE EN 351-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Madera maciza tratada con productos protectores. Parte 2: Guía de muestreo de la madera tratada para su análisis.
UNE EN 383: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de la resistencia al aplastamiento y del módulo de aplastamiento para los elementos de fijación de tipo clavija.

UNE EN 384: 2004 Madera estructural. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y la densidad.
UNE EN 386: 1995 Madera laminada encolada. Especificaciones y requisitos de fabricación.
UNE EN 390: 1995 Madera laminada encolada. Dimensiones y tolerancias.
UNE EN 408: 1996 Estructuras de madera. Madera aserrada y madera laminada encolada para uso estructural. Determinación de algunas propiedades físicas y mecánicas.
UNE EN 409: 1998 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación del momento plástico de los elementos de fijación de tipo clavija. Clavos.
UNE EN 460: 1995 Durabilidad de la madera y de los materiales derivados de la madera. Durabilidad natural de la madera maciza. Guía de especificaciones de durabilidad natural de la madera para su utilización según las clases de riesgo (de ataque biológico)
UNE EN 594: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Método de ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez al descuadre de los paneles de muro entramado.
UNE EN 595: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Ensayo para la determinación de la resistencia y rigidez de las cerchas.
UNE EN 599-1: 1997 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Prestaciones de los protectores de la madera determinadas mediante ensayos biológicos. Parte 1: Especificaciones para las distintas clases de riesgo.
UNE EN 599-2: 1996 Durabilidad de la madera y de los productos derivados de la madera. Características de los productos de protección de la madera establecidas mediante ensayos biológicos. Parte 2: Clasificación y etiquetado.
UNE EN 622-1: 2004 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones generales.
UNE EN 622-2: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones para los tableros de fibras duros.
UNE EN 622-3: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones para los tableros de fibras semiduros.
UNE EN 622-5: 1997 Tableros de fibras. Especificaciones. Parte 5: Especificaciones para los tableros de fibras fabricados por proceso seco (MDF).
UNE EN 636-1: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 1: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente seco.
UNE EN 636-2: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 2: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en ambiente húmedo.
UNE EN 636-3: 1997 Tableros contrachapados. Especificaciones. Parte 3: Especificaciones del tablero contrachapado para uso en exterior.
UNE EN 789: 1996 Estructuras de madera. Métodos de ensayo. Determinación de las propiedades mecánicas de los tableros derivados de la madera.

	UNE EN 1058: 1996 Tableros derivados de la madera. Determinación de los valores característicos de las propiedades mecánicas y de la densidad.
	UNE EN 1193: 1998 Estructuras de madera. Madera estructural y madera laminada encolada. Determinación de la resistencia a esfuerzo cortante y de las propiedades mecánicas en dirección perpendicular a la fibra.
	UNE EN 26891: 1992 Estructuras de madera. Uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Principios generales para la determinación de las características de resistencia y deslizamiento.
	UNE EN 28970: 1992 Estructuras de madera. Ensayo de uniones realizadas con elementos de fijación mecánicos. Requisitos para la densidad de la madera.
	UNE EN 1194 Estructuras de madera. Madera laminada encolada. Clases resistentes y determinación de los valores característicos.
	UNE EN 1912: 1999 Madera estructural. Clases resistentes. Asignación de especies y calidad visuales.
	UNE EN 1059: 2000 Estructuras de madera. Requisitos de las cerchas fabricadas con conectores de placas metálicas dentadas.
	UNE EN 13183-1: 2002 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 1: Determinación por el método de secado en estufa.
	UNE EN 13183-2: 2003 Contenido de humedad de una pieza de madera aserrada. Parte 2: Estimación por el método de la resistencia eléctrica.
	UNE EN 12369-1: 2003 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 1: OSB, tableros de partículas y de fibras. (+ Corrección 2003)
	UNE EN 12369-2: 2004 Tableros derivados de la madera. Valores característicos para el cálculo estructural. Parte 2: Tablero contrachapado
	UNE EN 14251: 2004 Madera en rollo estructural. Métodos de ensayo

8. DEMANDA ENERGETICA-SEGÚN DB HE AHORRO DE ENERGIA

8.1. HE 1 Limitación de demanda energética

5 Construcción

1. En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la Parte I del CTE.

5.1 Ejecución

1. Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones del proyecto se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los *cerramientos y particiones interiores* de la *envolvente térmica*.

5.2 Control de la ejecución de la obra

1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.
2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.
3. Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra quedará en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.2.1 Cerramientos y particiones interiores de la envolvente térmica

1. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos integrados en los cerramientos tales como pilares, contornos de huecos y cajas de persiana, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.
2. Se controlará que la puesta en obra de los aislantes térmicos se ajusta a lo indicado en el proyecto, en cuanto a su colocación, posición, dimensiones y tratamiento de puntos singulares.
3. Se prestará especial cuidado en la ejecución de los puentes térmicos tales como frentes de forjado y encuentro entre *cerramientos*, atendiéndose a los detalles constructivos correspondientes.

5.2.2 Condensaciones

1. Si es necesario la interposición de una barrera de vapor, ésta se colocará en la cara caliente del cerramiento y se controlará que durante su ejecución no se produzcan roturas o deterioros en la misma.

5.2.3 Permeabilidad al aire

2. Se comprobará que la fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, se realiza de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire especificada según la zonificación climática que corresponda.

5.3 Control de la obra terminada

3. En el control de la obra terminada se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

En esta Sección del Documento Básico no se prescriben pruebas finales.

8.2. HE 2-Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los *edificios* dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el *bienestar térmico* de sus ocupantes, regulando el rendimiento de las mismas y de sus equipos. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el *proyecto del edificio*.

8.3. HE 3-Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación

4 Productos de construcción

4.1 Equipos

Las lámparas, equipos auxiliares, luminarias y resto de dispositivos cumplirán lo dispuesto en la normativa específica para cada tipo de material. Particularmente, las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002, de 2 de agosto, por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Salvo justificación, las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación de cada zona tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas 3.1 y 3.2:

Tabla 3.1 Lámparas de descarga

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)		
	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	-
70	-	84	84
80	92	-	-
100	-	116	116
125	139	-	-
150	-	171	171
250	270	277	270 (2,15A) 277(3A)
400	425	435	425 (3,5A) 435 (4,6A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Tabla 3.2 Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

4.2 Control de recepción en obra de productos

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

5 Mantenimiento y conservación	Para garantizar en el transcurso del tiempo el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos adecuados y la eficiencia energética de la instalación VEEI, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, entre otras acciones, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, incluyendo en ambas la periodicidad necesaria. Dicho plan también deberá tener en cuenta los sistemas de regulación y control utilizados en las diferentes zonas.
---------------------------------------	--

8.4. HE 4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.2 Condiciones generales	<p>El objetivo básico del sistema solar es suministrar al usuario una instalación solar que:</p> <ul style="list-style-type: none">a) optimice el ahorro energético global de la instalación en combinación con el resto de equipos térmicos del edificio;b) garantice una durabilidad y calidad suficientes;c) garantice un uso seguro de la instalación. <p>Las instalaciones se realizarán con un circuito primario y un circuito secundario independientes, con producto químico anticongelante, evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.</p> <p>En instalaciones que cuenten con más de 10 m² de captación correspondiendo a un solo circuito primario, éste será de circulación forzada.</p> <p>Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 °C, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.</p> <p>Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.</p> <p>Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.</p>
------------------------------------	---

3.2.2.1 Fluido de trabajo	El fluido portador se seleccionará de acuerdo con las especificaciones del fabricante de los captadores. Pueden utilizarse como fluidos en el circuito primario agua de la red, agua desmineralizada o agua con aditivos, según las características climatológicas del lugar de instalación y de la calidad del agua empleada. En caso de utilización de otros fluidos térmicos se incluirán en el proyecto su composición y su calor específico.
----------------------------------	---

	<p>El fluido de trabajo tendrá un pH a 20 °C entre 5 y 9, y un contenido en sales que se ajustará a los señalados en los puntos siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a) la salinidad del agua del circuito primario no excederá de 500 mg/l totales de sales solubles. En el caso de no disponer de este valor se tomará el de conductividad como variable limitante, no sobrepasando los 650 μS/cm;b) el contenido en sales de calcio no excederá de 200 mg/l, expresados como contenido en carbonato cálcico;c) el límite de dióxido de carbono libre contenido en el agua no excederá de 50 mg/l. <p>Fuera de estos valores, el agua deberá ser tratada.</p>
--	---

3.2.2.2 Protección contra heladas	<p>El fabricante, suministrador final, instalador o diseñador del sistema deberá fijar la mínima temperatura permitida en el sistema. Todas las partes del sistema que estén expuestas al exterior deben ser capaces de soportar la temperatura especificada sin daños permanentes en el sistema.</p> <p>Cualquier componente que vaya a ser instalado en el interior de un recinto donde la temperatura pueda caer por debajo de los 0 °C, deberá estar protegido contra las heladas.</p> <p>La instalación estará protegida, con un producto químico no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K, en 5 °C por debajo de la mínima histórica registrada con objeto de no producir daños en el circuito primario de captadores por heladas. Adicionalmente este producto químico mantendrá todas sus propiedades físicas y químicas dentro de los intervalos mínimo y máximo de temperatura permitida por todos los componentes y materiales de la instalación.</p> <p>Se podrá utilizar otro sistema de protección contra heladas que, alcanzando los mismo niveles de protección, sea aprobado por la Administración Competente.</p>
--	---

3.2.2.3 Sobrecalentamientos

3.2.2.3.1 Protección contra sobrecalentamientos	<p>Se debe dotar a las instalaciones solares de dispositivos de control manuales o automáticos que eviten los sobrecalentamientos de la instalación que puedan dañar los materiales o equipos y penalicen la calidad del suministro energético. En el caso de dispositivos automáticos, se evitarán de manera especial las pérdidas de fluido anticongelante, el relleno con una conexión directa a la red y el control del sobrecalentamiento mediante el gasto excesivo de agua de red. Especial cuidado se tendrá con las instalaciones de uso estacional en las que en el periodo de no utilización se tomarán medidas que eviten el sobrecalentamiento por el no uso de la instalación.</p> <p>Cuando el sistema disponga de la posibilidad de drenajes como protección ante sobrecalentamientos, la construcción deberá realizarse de tal forma que el agua caliente o vapor del drenaje no supongan ningún peligro para los habitantes y no se produzcan daños en el sistema, ni en ningún otro material en el edificio o vivienda.</p> <p>Cuando las aguas sean duras, es decir con una concentración en sales de calcio entre 100 y 200 mg/l, se realizarán las previsiones necesarias para que la temperatura de trabajo de cualquier punto del circuito de consumo no sea superior a 60 °C, sin perjuicio de la aplicación de los requerimientos necesarios contra la legionella. En cualquier caso, se dispondrán los medios necesarios para facilitar la limpieza de los circuitos.</p>
--	--

3.2.2.3.2 Protección contra quemaduras

En sistemas de Agua Caliente Sanitaria, donde la temperatura de agua caliente en los puntos de consumo pueda exceder de 60 °C debe instalarse un sistema automático de mezcla u otro sistema que limite la temperatura de suministro a 60 °C, aunque en la parte solar pueda alcanzar una temperatura superior para sufragar las pérdidas. Este sistema deberá ser capaz de soportar la máxima temperatura posible de extracción del sistema solar.

3.2.2.3.3 Protección de materiales contra altas temperaturas

El sistema deberá ser calculado de tal forma que nunca se exceda la máxima temperatura permitida por todos los materiales y componentes.

3.2.2.4 Resistencia a presión

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas.

En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

3.2.2.5 Prevención de flujo inverso

La instalación del sistema deberá asegurar que no se produzcan pérdidas energéticas relevantes debidas a flujos inversos no intencionados en ningún circuito hidráulico del sistema.

La circulación natural que produce el flujo inverso se puede favorecer cuando el acumulador se encuentra por debajo del captador por lo que habrá que tomar, en esos casos, las precauciones oportunas para evitarlo.

Para evitar flujos inversos es aconsejable la utilización de válvulas antirretorno, salvo que el equipo sea por circulación natural.

3.3 Criterios generales de cálculo

3.3.1 Dimensionado básico

En la memoria del proyecto se establecerá el método de cálculo, especificando, al menos en base mensual, los valores medios diarios de la demanda de energía y de la contribución solar. Asimismo el método de cálculo incluirá las prestaciones globales anuales definidas por:

- a) la demanda de energía térmica;
- b) la energía solar térmica aportada;
- c) las fracciones solares mensuales y anual;
- d) el rendimiento medio anual.

Se deberá comprobar si existe algún mes del año en el cual la energía producida teóricamente por la instalación solar supera la demanda correspondiente a la ocupación real o algún otro periodo de tiempo en el cual puedan darse las condiciones de sobrecalentamiento, tomándose en estos casos las medidas de protección de la instalación correspondientes. Durante ese periodo de tiempo se intensificarán los trabajos de vigilancia descritos en el apartado de mantenimiento. En una instalación de energía solar, el rendimiento del captador, independientemente de la aplicación y la tecnología usada, debe ser siempre igual o superior al 40%.

Adicionalmente se deberá cumplir que el rendimiento medio dentro del periodo al año en el que se utilice la instalación, deberá ser mayor que el 20 %.

3.3.2 Sistema de captación

3.3.2.1 Generalidades

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Se recomienda que los captadores que integren la instalación sean del mismo modelo, tanto por criterios energéticos como por criterios constructivos.

En las instalaciones destinadas exclusivamente a la producción de agua caliente sanitaria mediante energía solar, se recomienda que los captadores tengan un coeficiente global de pérdidas, referido a la curva de rendimiento en función de la temperatura ambiente y temperatura de entrada, menor de 10 Wm²/°C, según los coeficientes definidos en la normativa en vigor.

3.3.2.2 Conexionado

Se debe prestar especial atención en la estanqueidad y durabilidad de las conexiones del captador.

Los captadores se dispondrán en filas constituidas, preferentemente, por el mismo número de elementos. Las filas de captadores se pueden conectar entre sí en paralelo, en serie ó en serieparalelo, debiéndose instalar válvulas de cierre, en la entrada y salida de las distintas baterías de captadores y entre las bombas, de manera que puedan utilizarse para aislamiento de estos componentes en labores de mantenimiento, sustitución, etc. Además se instalará una válvula de seguridad por fila con el fin de proteger la instalación.

	<p>Dentro de cada fila los captadores se conectarán en serie ó en paralelo. El número de captadores que se pueden conectar en paralelo tendrá en cuenta las limitaciones del fabricante. En el caso de que la aplicación sea exclusivamente de ACS se podrán conectar en serie hasta 10 m² en las zonas climáticas I y II, hasta 8 m² en la zona climática III y hasta 6 m² en las zonas climáticas IV y V.</p>
	<p>La conexión entre captadores y entre filas se realizará de manera que el circuito resulte equilibrado hidráulicamente recomendándose el retorno invertido frente a la instalación de válvulas de equilibrado.</p>

3.3.2.3 Estructura soporte	<p>Se aplicará a la estructura soporte las exigencias del Código Técnico de la Edificación en cuanto a seguridad.</p>
	<p>El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de captadores permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.</p>
	<p>Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuadas, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.</p>
	<p>Los topes de sujeción de captadores y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los captadores.</p>
	<p>En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre captadores se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.</p>

3.3.3 Sistema de acumulación solar

3.3.3.1 Generalidades	<p>El sistema solar se debe concebir en función de la energía que aporta a lo largo del día y no en función de la potencia del generador (captadores solares), por tanto se debe prever una acumulación acorde con la demanda al no ser ésta simultánea con la generación.</p>
	<p>Para la aplicación de ACS, el área total de los captadores tendrá un valor tal que se cumpla la condición:</p> $50 < V/A < 180$ <p>siendo: A la suma de las áreas de los captadores [m²]; V el volumen del depósito de acumulación solar [litros].</p>
	<p>Preferentemente, el sistema de acumulación solar estará constituido por un solo depósito, será de configuración vertical y estará ubicado en zonas interiores. El volumen de acumulación podrá fraccionarse en dos o más depósitos, que se conectarán, preferentemente, en serie invertida en el circuito de consumo ó en paralelo con los circuitos primarios y secundarios equilibrados.</p>

	<p>Para instalaciones prefabricadas según se definen en el apartado 3.2.1, a efectos de prevención de la legionelosis se alcanzarán los niveles térmicos necesarios según normativa mediante el no uso de la instalación. Para el resto de las instalaciones y únicamente con el fin y con la periodicidad que contemple la legislación vigente referente a la prevención y control de la legionelosis, es admisible prever un conexionado puntual entre el sistema auxiliar y el acumulador solar, de forma que se pueda calentar este último con el auxiliar. En ambos casos deberá ubicarse un termómetro cuya lectura sea fácilmente visible por el usuario. No obstante, se podrán realizar otros métodos de tratamiento antilegionela permitidos por la legislación vigente.</p>
3.3.3.2 Situación de las conexiones	<p>Los acumuladores de los sistemas grandes a medida con un volumen mayor de 2 m³ deben llevar válvulas de corte u otros sistemas adecuados para cortar flujos al exterior del depósito no intencionados en caso de daños del sistema.</p>
	<p>Para instalaciones de climatización de piscinas exclusivamente, no se podrá usar ningún volumen de acumulación, aunque se podrá utilizar un pequeño almacenamiento de inercia en el primario.</p>
	<p>Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido y, además:</p> <ul style="list-style-type: none">a) la conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador o de los captadores al interacumulador se realizará, preferentemente a una altura comprendida entre el 50% y el 75% de la altura total del mismo;b) la conexión de salida de agua fría del acumulador hacia el intercambiador o los captadores se realizará por la parte inferior de éste;c) la conexión de retorno de consumo al acumulador y agua fría de red se realizarán por la parte inferior;d) la extracción de agua caliente del acumulador se realizará por la parte superior.
	<p>En los casos en los debidamente justificados en los que sea necesario instalar depósitos horizontales las tomas de agua caliente y fría estarán situadas en extremos diagonalmente opuestos.</p>
	<p>La conexión de los acumuladores permitirá la desconexión individual de los mismos sin interrumpir el funcionamiento de la instalación.</p>
	<p>No se permite la conexión de un sistema de generación auxiliar en el acumulador solar, ya que esto puede suponer una disminución de las posibilidades de la instalación solar para proporcionar las prestaciones energéticas que se pretenden obtener con este tipo de instalaciones. Para los equipos de instalaciones solares que vengan preparados de fábrica para albergar un sistema auxiliar eléctrico, se deberá anular esta posibilidad de forma permanente, mediante sellado irreversible u otro medio.</p>

3.3.4 Sistema de intercambio

Para el caso de intercambiador independiente, la potencia mínima del intercambiador P, se determinará para las condiciones de trabajo en las horas centrales del día suponiendo una radiación solar de 1000 W/m² y un rendimiento de la conversión de energía solar a calor del 50 %, cumpliéndose la condición:

$$P \geq 500 \cdot A$$

Siendo: P potencia mínima del intercambiador [W];

A el área de captadores [m²].

Para el caso de intercambiador incorporado al acumulador, la relación entre la superficie útil de intercambio y la superficie total de captación no será inferior a 0,15.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Se puede utilizar el circuito de consumo con un segundo intercambiador (circuito terciario).

3.3.5 Circuito hidráulico

3.3.5.1 Generalidades

Debe concebirse inicialmente un circuito hidráulico de por sí equilibrado. Si no fuera posible, el flujo debe ser controlado por válvulas de equilibrado. El caudal del fluido portador se determinará de acuerdo con las especificaciones del fabricante como consecuencia del diseño de su producto. En su defecto su valor estará comprendido entre 1,2 l/s y 2 l/s por cada 100 m² de red de captadores. En las instalaciones en las que los captadores estén conectados en serie, el caudal de la instalación se obtendrá aplicando el criterio anterior y dividiendo el resultado por el número de captadores conectados en serie.

3.3.5.2 Tuberías

El sistema de tuberías y sus materiales deben ser tales que no exista posibilidad de formación de obturaciones o depósitos de cal para las condiciones de trabajo.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas admitiéndose revestimientos con pinturas asfálticas, poliésteres reforzados con fibra de vidrio o pinturas acrílicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

3.3.5.3 Bombas	<p>Si el circuito de captadores está dotado con una bomba de circulación, la caída de presión se debería mantener aceptablemente baja en todo el circuito.</p> <p>Siempre que sea posible, las bombas en línea se montarán en las zonas más frías del circuito, teniendo en cuenta que no se produzca ningún tipo de cavitación y siempre con el eje de rotación en posición horizontal.</p> <p>En instalaciones superiores a 50 m² se montarán dos bombas idénticas en paralelo, dejando una de reserva, tanto en el circuito primario como en el secundario. En este caso se preverá el funcionamiento alternativo de las mismas, de forma manual o automática.</p> <p>En instalaciones de climatización de piscinas la disposición de los elementos será la siguiente: el filtro ha de colocarse siempre entre la bomba y los captadores, y el sentido de la corriente ha de ser bomba-filtro-captadores; para evitar que la resistencia de este provoque una sobrepresión perjudicial para los captadores, prestando especial atención a su mantenimiento. La impulsión del agua caliente deberá hacerse por la parte inferior de la piscina, quedando la impulsión de agua filtrada en superficie.</p>
3.3.5.4 Vasos de expansión	<p>Los vasos de expansión preferentemente se conectarán en la aspiración de la bomba. La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.</p>
3.3.5.5 Purga de aire	<p>En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático. El volumen útil del botellín será superior a 100 cm³. Este volumen podrá disminuirse si se instala a la salida del circuito solar y antes del intercambiador un desaireador con purgador automático.</p> <p>En el caso de utilizar purgadores automáticos, adicionalmente, se colocarán los dispositivos necesarios para la purga manual.</p>
3.3.5.6 Drenaje	<p>Los conductos de drenaje de las baterías de captadores se diseñarán en lo posible de forma que no puedan congelarse.</p>
3.3.6 Sistema de energía convencional auxiliar	<p>Para asegurar la continuidad en el abastecimiento de la demanda térmica, las instalaciones de energía solar deben disponer de un sistema de energía convencional auxiliar.</p> <p>Queda prohibido el uso de sistemas de energía convencional auxiliar en el circuito primario de captadores.</p> <p>El sistema convencional auxiliar se diseñara para cubrir el servicio como si no se dispusiera del sistema solar. Sólo entrará en funcionamiento cuando sea estrictamente necesario y de forma que se aproveche lo máximo posible la energía extraída del campo de captación.</p> <p>El sistema de aporte de energía convencional auxiliar con acumulación o en línea, siempre dispondrá de un termostato de control sobre la temperatura de preparación que en condiciones normales de funcionamiento permitirá cumplir con la legislación vigente en cada momento referente a la prevención y control de la legionelosis.</p>

	<p>En el caso de que el sistema de energía convencional auxiliar no disponga de acumulación, es decir sea una fuente instantánea, el equipo será modulante, es decir, capaz de regular su potencia de forma que se obtenga la temperatura de manera permanente con independencia de cual sea la temperatura del agua de entrada al citado equipo.</p>
	<p>En el caso de climatización de piscinas, para el control de la temperatura del agua se dispondrá una sonda de temperatura en el retorno de agua al intercambiador de calor y un termostato de seguridad dotado de rearme manual en la impulsión que enclave el sistema de generación de calor.</p>
	<p>La temperatura de tarado del termostato de seguridad será, como máximo, 10 °C mayor que la temperatura máxima de impulsión.</p>

3.3.7 Sistema de control	<p>El sistema de control asegurará el correcto funcionamiento de las instalaciones, procurando obtener un buen aprovechamiento de la energía solar captada y asegurando un uso adecuado de la energía auxiliar. El sistema de regulación y control comprenderá el control de funcionamiento de los circuitos y los sistemas de protección y seguridad contra sobrecalentamientos, heladas etc.</p>
	<p>En circulación forzada, el control de funcionamiento normal de las bombas del circuito de captadores, deberá ser siempre de tipo diferencial y, en caso de que exista depósito de acumulación solar, deberá actuar en función de la diferencia entre la temperatura del fluido portador en la salida de la batería de los captadores y la del depósito de acumulación. El sistema de control actuará y estará ajustado de manera que las bombas no estén en marcha cuando la diferencia de temperaturas sea menor de 2 °C y no estén paradas cuando la diferencia sea mayor de 7 °C. La diferencia de temperaturas entre los puntos de arranque y de parada de termostato diferencial no será menor que 2 °C.</p>
	<p>Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación. El sensor de temperatura de la acumulación se colocará preferentemente en la parte inferior en una zona no influenciada por la circulación del circuito secundario o por el calentamiento del intercambiador si éste fuera incorporado.</p>
	<p>El sistema de control asegurará que en ningún caso se alcancen temperaturas superiores a las máximas soportadas por los materiales, componentes y tratamientos de los circuitos.</p>
	<p>El sistema de control asegurará que en ningún punto la temperatura del fluido de trabajo descienda por debajo de una temperatura tres grados superior a la de congelación del fluido.</p>
	<p>Alternativamente al control diferencial, se podrán usar sistemas de control accionados en función de la radiación solar.</p>
	<p>Las instalaciones con varias aplicaciones deberán ir dotadas con un sistema individual para seleccionar la puesta en marcha de cada una de ellas, complementado con otro que regule la aportación de energía a la misma. Esto se puede realizar por control de temperatura o caudal actuando sobre una válvula de reparto, de tres vías todo o nada, bombas de circulación, o por combinación de varios mecanismos.</p>

3.3.8 Sistema de medida

Además de los aparatos de medida de presión y temperatura que permitan la correcta operación, para el caso de instalaciones mayores de 20 m² se deberá disponer al menos de un sistema analógico de medida local y registro de datos que indique como mínimo las siguientes variables:

- a) temperatura de entrada agua fría de red;
- b) temperatura de salida acumulador solar;
- c) caudal de agua fría de red.

El tratamiento de los datos proporcionará al menos la energía solar térmica acumulada a lo largo del tiempo.

3.4 Componentes

3.4.1 Captadores solares

Los captadores con absorbente de hierro no pueden ser utilizados bajo ningún concepto.

Cuando se utilicen captadores con absorbente de aluminio, obligatoriamente se utilizarán fluidos de trabajo con un tratamiento inhibitor de los iones de cobre e hierro.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.

El orificio se realizará de forma que el agua pueda drenarse en su totalidad sin afectar al aislamiento.

Se montará el captador, entre los diferentes tipos existentes en el mercado, que mejor se adapte a las características y condiciones de trabajo de la instalación, siguiendo siempre las especificaciones y recomendaciones dadas por el fabricante.

Las características ópticas del tratamiento superficial aplicado al absorbedor, no deben quedar modificadas substancialmente en el transcurso del periodo de vida previsto por el fabricante, incluso en condiciones de temperaturas máximas del captador.

La carcasa del captador debe asegurar que en la cubierta se eviten tensiones inadmisibles, incluso bajo condiciones de temperatura máxima alcanzable por el captador.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

- a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;
- b) modelo, tipo, año de producción;
- c) número de serie de fabricación;
- d) área total del captador;
- e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;
- f) presión máxima de servicio.

Esta placa estará redactada como mínimo en castellano y podrá ser impresa o grabada con la condición que asegure que los caracteres permanecen indelebles.

3.4.2 Acumuladores

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

- a) superficie de intercambio térmico en m²;
- b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección, para las siguientes funciones:

- a) manguitos roscados para la entrada de agua fría y la salida de agua caliente;
- b) registro embrizado para inspección del interior del acumulador y eventual acoplamiento del serpentín;
- c) manguitos roscados para la entrada y salida del fluido primario;
- d) manguitos roscados para accesorios como termómetro y termostato;
- e) manguito para el vaciado.

En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Los depósitos mayores de 750 l dispondrán de una boca de hombre con un diámetro mínimo de 400 mm, fácilmente accesible, situada en uno de los laterales del acumulador y cerca del suelo, que permita la entrada de una persona en el interior del depósito de modo sencillo, sin necesidad de desmontar tubos ni accesorios;

El acumulador estará enteramente recubierto con material aislante y, es recomendable disponer una protección mecánica en chapa pintada al horno, PRFV, o lámina de material plástica.

2. Podrán utilizarse acumuladores de las características y tratamientos descritos a continuación: características y tratamientos descritos a continuación:

- a) acumuladores de acero vitrificado con protección catódica;
- b) acumuladores de acero con un tratamiento que asegure la resistencia a temperatura y corrosión con un sistema de protección catódica;
- c) acumuladores de acero inoxidable adecuado al tipo de agua y temperatura de trabajo.
- d) acumuladores de cobre;
- e) acumuladores no metálicos que soporten la temperatura máxima del circuito y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable;
- f) acumuladores de acero negro (sólo en circuitos cerrados, cuando el agua de consumo pertenezca a un circuito terciario);
- g) los acumuladores se ubicarán en lugares adecuados que permitan su sustitución por envejecimiento o averías.

3.4.3 Intercambiador de calor

Cualquier intercambiador de calor existente entre el circuito de captadores y el sistema de suministro al consumo no debería reducir la eficiencia del captador debido a un incremento en la temperatura de funcionamiento de captadores.

Si en una instalación a medida sólo se usa un intercambiador entre el circuito de captadores y el acumulador, la transferencia de calor del intercambiador de calor por unidad de área de captador no debería ser menor que 40 W/m²·K.

3.4.4 Bombas de circulación

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

Cuando las conexiones de los captadores son en paralelo, el caudal nominal será el igual caudal unitario de diseño multiplicado por la superficie total de captadores en paralelo.

La potencia eléctrica parásita para la bomba no debería exceder los valores dados en tabla 3.4:

Tabla 3.4 Potencia eléctrica máxima de la bomba

Sistema	Potencia eléctrica de la bomba
Sistema pequeño	50 W o 2% de la mayor potencia calorífica que pueda suministrar el grupo de captadores
Sistemas grandes	1 % de la mayor potencia calorífica que puede suministrar el grupo de captadores

La potencia máxima de la bomba especificada anteriormente excluye la potencia de las bombas de los sistemas de drenaje con recuperación, que sólo es necesaria para rellenar el sistema después de un drenaje.

La bomba permitirá efectuar de forma simple la operación de desaireación o purga.

3.4.5 Tuberías

En las tuberías del circuito primario podrán utilizarse como materiales el cobre y el acero inoxidable, con uniones roscadas, soldadas o embridadas y protección exterior con pintura anticorrosiva.

En el circuito secundario o de servicio de agua caliente sanitaria, podrá utilizarse cobre y acero inoxidable. Podrán utilizarse materiales plásticos que soporten la temperatura máxima del circuito y que le sean de aplicación y esté autorizada su utilización por las compañías de suministro de agua potable.

3.4.6 Válvulas

La elección de las válvulas se realizará, de acuerdo con la función que desempeñen y las condiciones extremas de funcionamiento (presión y temperatura) siguiendo preferentemente los criterios que a continuación se citan:

- a) para aislamiento: válvulas de esfera;
- b) para equilibrado de circuitos: válvulas de asiento;
- c) para vaciado: válvulas de esfera o de macho;
- d) para llenado: válvulas de esfera;
- e) para purga de aire: válvulas de esfera o de macho;
- f) para seguridad: válvula de resorte;
- g) para retención: válvulas de disco de doble compuerta, o de clapeta.

Las válvulas de seguridad, por su importante función, deben ser capaces de derivar la potencia máxima del captador o grupo de captadores, incluso en forma de vapor, de manera que en ningún caso sobrepase la máxima presión de trabajo del captador o del sistema.

3.4.7 Vasos de expansión

3.4.7.1 Vasos de expansión abiertos

Los vasos de expansión abiertos, cuando se utilicen como sistemas de llenado o de rellenado, dispondrán de una línea de alimentación, mediante sistemas tipo flotador o similar.

3.4.7.2 Vasos de expansión cerrados

El dispositivo de expansión cerrada del circuito de captadores deberá estar dimensionado de tal forma que, incluso después de una interrupción del suministro de potencia a la bomba de circulación del circuito de captadores, justo cuando la radiación solar sea máxima, se pueda restablecer la operación automáticamente cuando la potencia esté disponible de nuevo.

Cuando el medio de transferencia de calor pueda evaporarse bajo condiciones de estancamiento, hay que realizar un dimensionado especial del volumen de expansión: Además de dimensionarlo como es usual en sistemas de calefacción cerrados (la expansión del medio de transferencia de calor completo), el depósito de expansión deberá ser capaz de compensar el volumen del medio de transferencia de calor en todo el grupo de captadores completo incluyendo todas las tuberías de conexión entre captadores más un 10 %.

El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Los aislamientos empleados serán resistentes a los efectos de la intemperie, pájaros y roedores.

3.4.8 Purgadores

Se evitará el uso de purgadores automáticos cuando se prevea la formación de vapor en el circuito.

Los purgadores automáticos deben soportar, al menos, la temperatura de estancamiento del captador y en cualquier caso hasta 130 °C en las zonas climáticas I, II y III, y de 150 °C en las zonas climáticas IV y V.

3.4.9 Sistema de llenado

Los circuitos con vaso de expansión cerrado deben incorporar un sistema de llenado manual o automático que permita llenar el circuito y mantenerlo presurizado. En general, es muy recomendable la adopción de un sistema de llenado automático con la inclusión de un depósito de recarga u otro dispositivo, de forma que nunca se utilice directamente un fluido para el circuito primario cuyas características incumplan esta Sección del Código Técnico o con una concentración de anticongelante más baja. Será obligatorio cuando, por el emplazamiento de la instalación, en alguna época del año pueda existir riesgo de heladas o cuando la fuente habitual de suministro de agua incumpla las condiciones de pH y pureza requeridas en esta Sección del Código Técnico.

En cualquier caso, nunca podrá rellenarse el circuito primario con agua de red si sus características pueden dar lugar a incrustaciones, deposiciones o ataques en el circuito, o si este circuito necesita anticongelante por riesgo de heladas o cualquier otro aditivo para su correcto funcionamiento.

Las instalaciones que requieran anticongelante deben incluir un sistema que permita el relleno manual del mismo.

Para disminuir los riesgos de fallos se evitarán los aportes incontrolados de agua de reposición a los circuitos cerrados y la entrada de aire que pueda aumentar los riesgos de corrosión originados por el oxígeno del aire. Es aconsejable no usar válvulas de llenado automáticas.

3.4.10 Sistema eléctrico y de control

La localización e instalación de los sensores de temperatura deberá asegurar un buen contacto térmico con la parte en la cual hay que medir la temperatura, para conseguirlo en el caso de las de inmersión se instalarán en contra corriente con el fluido. Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

La ubicación de las sondas ha de realizarse de forma que éstas midan exactamente las temperaturas que se desean controlar, instalándose los sensores en el interior de vainas y evitándose las tuberías separadas de la salida de los captadores y las zonas de estancamiento en los depósitos.

Preferentemente las sondas serán de inmersión. Se tendrá especial cuidado en asegurar una adecuada unión entre las sondas de contactos y la superficie metálica.

8.5. HE 5-Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

3.2 Condiciones generales de la instalación

3.2.1 Definición

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna. Este tipo de instalaciones fotovoltaicas trabajan en paralelo con el resto de los sistemas de generación que suministran a la red de distribución.

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son los siguientes:

- a) sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- b) inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- c) conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

	<p>Se entiende por potencia pico o potencia máxima del generador aquella que puede entregar el módulo en las condiciones estándares de medida. Estas condiciones se definen del modo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">a) irradiancia 1000 W/m²;b) distribución espectral AM 1,5 G;c) incidencia normal;d) temperatura de la célula 25 °C.
--	---

3.2.2 Condiciones generales	<p>Para instalaciones conectadas, aún en el caso de que éstas no se realicen en un punto de conexión de la compañía de distribución, serán de aplicación las condiciones técnicas que procedan del RD 1663/2000, así como todos aquellos aspectos aplicables de la legislación vigente.</p>
------------------------------------	---

3.2.3 Criterios generales de cálculo

3.2.3.1 Sistema generador fotovoltaico	<p>Todos los módulos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado por las entidades nacionales de acreditación reconocidas por la Red Europea de Acreditación (EA) o por el Laboratorio de Energía Solar Fotovoltaica del Departamento de Energías Renovables del CIEMAT, demostrado mediante la presentación del certificado correspondiente.</p> <p>En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.</p> <p>El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.</p> <p>Los módulos serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.</p> <p>Las exigencias del Código Técnico de la Edificación relativas a seguridad estructural serán de aplicación a la estructura soporte de módulos.</p> <p>El cálculo y la construcción de la estructura y el sistema de fijación de módulos permitirá las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante. La estructura se realizará teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, y la posible necesidad de sustituciones de elementos.</p> <p>La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales.</p>
---	---

	<p>En el caso de instalaciones integradas en cubierta que hagan las veces de la cubierta del edificio, la estructura y la estanqueidad entre módulos se ajustará a las exigencias indicadas en la parte correspondiente del Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación.</p>
3.2.3.2 Inversor	<p>Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p> <p>Las características básicas de los inversores serán las siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none">a) principio de funcionamiento: fuente de corriente;b) autoconmutado;c) seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador;d) no funcionará en isla o modo aislado. <p>La potencia del inversor será como mínimo el 80% de la potencia pico real del generador fotovoltaico.</p>
3.2.3.3 Protecciones y elementos de seguridad	<p>La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.</p> <p>Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.</p> <p>La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.</p>

9. SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN-SEGÚN DB SU-SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN

Para cumplir las exigencias establecidas en el Documento Básico SU-Seguridad de Utilización, se debe indicar en el Plan de Control que se habrá de ejecutar la obra según lo indicado en el Proyecto de Ejecución, atendiendo a lo señalado en cada una de las Secciones que componen dicho DB SU.

10. SALUBRIDAD-SEGÚN EL DB HS-SALUBRIDAD

10.1. HS 1-Protección frente a la humedad

5 Construcción

En el proyecto se definirán y justificarán las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.

5.1 Ejecución

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

5.1.1 Muros

5.1.1.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser estancos y suficientemente flexibles para absorber los movimientos previstos.

5.1.1.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el muro esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

En las uniones de las láminas deben respetarse los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

El paramento donde se va aplicar la lámina no debe tener rebabas de mortero en las fábricas de ladrillo o bloques ni ningún resalto de material que pueda suponer riesgo de punzonamiento.

Cuando se utilice una lámina impermeabilizante adherida deben aplicarse imprimaciones previas y cuando se utilice una lámina impermeabilizante no adherida deben sellarse los solapos.

Cuando la impermeabilización se haga por el interior, deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.1.3 Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero

El paramento donde se va aplicar el revestimiento debe estar limpio.

Deben aplicarse al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no debe ser mayor que 2 cm.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0°C ni cuando se prevea un descenso de la misma por debajo de dicho valor en las 24 horas posteriores a su aplicación.

En los encuentros deben solaparse las capas del revestimiento al menos 25 cm.

5.1.1.4 Condiciones de los productos líquidos de impermeabilización

5.1.1.4.1 Revestimientos sintéticos de resinas

Las fisuras grandes deben cajearse mediante rozas de 2 cm de profundidad y deben rellenarse éstas con mortero pobre.

Las coqueras y las grietas deben rellenarse con masillas especiales compatibles con la resina.

Antes de la aplicación de la imprimación debe limpiarse el paramento del muro.

No debe aplicarse el revestimiento cuando la temperatura sea menor que 5°C o mayor que 35°C. Salvo que en las especificaciones de aplicación se fijen otros límites.

El espesor de la capa de resina debe estar comprendido entre 300 y 500 μm de tal forma que cubran una banda a partir del encuentro de 10 cm de anchura como mínimo μm .

Cuando existan fisuras de espesor comprendido entre 100 y 250 μm debe aplicarse una imprimación en torno a la fisura. Luego debe aplicarse una capa de resina a lo largo de toda la fisura, en un ancho mayor que 12 cm y de un espesor que no sea mayor que 50 μm . Finalmente deben aplicarse tres manos consecutivas, en intervalos de seis horas como mínimo, hasta alcanzar un espesor total que no sea mayor que 1 mm.

Cuando el revestimiento esté elaborado a partir de poliuretano y esté total o parcialmente expuesto a la intemperie debe cubrirse con una capa adecuada para protegerlo de las radiaciones ultravioleta.

5.1.1.4.2 Polímeros Acrílicos

El soporte debe estar seco, sin restos de grasa y limpio.

El revestimiento debe aplicarse en capas sucesivas cada 12 horas aproximadamente. El espesor no debe ser mayor que 100 μm .

5.1.1.4.3 Caucho acrílico y resinas acrílicas

El soporte debe estar seco y exento de polvo, suciedad y lechadas superficiales.

5.1.1.5 Condiciones del sellado de juntas

5.1.1.5.1 Masillas a base de poliuretano

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para limitar la profundidad.

La junta debe tener como mínimo una profundidad de 8 mm.

La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.2 Masillas a base de siliconas

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

5.1.1.5.3 Masillas a base de resinas acrílicas

Si el soporte es poroso y está excesivamente seco deben humedecerse ligeramente los bordes de la junta.

En juntas mayores de 5 mm debe colocarse un relleno de un material no adherente a la masilla para obtener la sección adecuada.

La junta debe tener como mínimo una profundidad de 10 mm.

La anchura máxima de la junta no debe ser mayor que 25 mm.

5.1.1.5.4 Masillas asfálticas

Deben aplicarse directamente en frío sobre las juntas.

5.1.1.6 Condiciones de los sistemas de drenaje

El tubo drenante debe rodearse de una capa de árido y ésta, a su vez, envolverse totalmente con una lámina filtrante.

Si el árido es de aluvión el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 1,5 veces el diámetro del dren.

Si el árido es de machaqueo el espesor mínimo del recubrimiento de la capa de árido que envuelve el tubo drenante debe ser, en cualquier punto, como mínimo 3 veces el diámetro del dren.

5.1.2 Suelos

5.1.2.1 Condiciones de los pasatubos

Los pasatubos deben ser flexibles para absorber los movimientos previstos y estancos.

5.1.2.2 Condiciones de las láminas impermeabilizantes

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse cuando el suelo esté suficientemente seco de acuerdo con las correspondientes especificaciones de aplicación.

Las láminas deben aplicarse de tal forma que no entren en contacto materiales incompatibles químicamente.

Deben respetarse en las uniones de las láminas los solapos mínimos prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

La superficie donde va a aplicarse la impermeabilización no debe presentar algún tipo de resaltos de materiales que puedan suponer un riesgo de punzonamiento.

Deben aplicarse imprimaciones sobre los hormigones de regulación o limpieza y las cimentaciones en el caso de aplicar láminas adheridas y en el perímetro de fijación en el caso de aplicar láminas no adheridas.

En la aplicación de las láminas impermeabilizantes deben colocarse bandas de refuerzo en los cambios de dirección.

5.1.2.3 Condiciones de las arquetas

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

5.1.2.4 Condiciones del hormigón de limpieza

El terreno inferior de las soleras y placas drenadas debe compactarse y tener como mínimo una pendiente del 1%.

Cuando deba colocarse una lamina impermeabilizante sobre el hormigón de limpieza del suelo o de la cimentación, la superficie de dicho hormigón debe allanarse.

5.1.3 Fachadas

5.1.3.1 Condiciones de la hoja principal

Cuando la *hoja principal* sea de ladrillo, deben sumergirse en agua brevemente antes de su colocación. Cuando se utilicen juntas con resistencia a la filtración alta o moderada, el material constituyente de la hoja debe humedecerse antes de colocarse.

Deben dejarse *enjarjes* en todas las hiladas de los encuentros y las esquinas para trabar la fábrica.

	<p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los pilares, el anclaje de dicha hoja a los pilares debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los pilares.</p> <p>Cuando la <i>hoja principal</i> no esté interrumpida por los forjados el anclaje de dicha hoja a los forjados, debe realizarse de tal forma que no se produzcan agrietamientos en la misma. Cuando se ejecute la <i>hoja principal</i> debe evitarse la adherencia de ésta con los forjados.</p>
--	--

5.1.3.2 Condiciones del revestimiento intermedio	Debe disponerse adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.
---	--

5.1.3.3 Condiciones del aislante térmico	<p>Debe colocarse de forma continua y estable.</p> <p>Cuando el <i>aislante térmico</i> sea a base de paneles o mantas y no rellene la totalidad del espacio entre las dos hojas de la fachada, el <i>aislante térmico</i> debe disponerse en contacto con la hoja interior y deben utilizarse elementos separadores entre la hoja exterior y el aislante.</p>
---	--

5.1.3.4 Condiciones de la cámara de aire ventilada	Durante la construcción de la fachada debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire y en las llagas que se utilicen para su ventilación.
---	--

5.1.3.5 Condiciones del revestimiento exterior	Debe disponerse adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.
---	---

5.1.3.6 Condiciones de los puntos singulares	Las juntas de dilatación deben ejecutarse aplomadas y deben dejarse limpias para la aplicación del relleno y del sellado.
---	---

5.1.4 Cubiertas

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

5.1.4.2 Condiciones de la barrera contra el vapor

La *barrera contra el vapor* debe extenderse bajo el fondo y los laterales de la capa de *aislante térmico*.

Debe aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

5.1.4.3 Condiciones del aislante térmico

Debe colocarse de forma continua y estable.

5.1.4.4 Condiciones de la impermeabilización

Las láminas deben aplicarse en unas condiciones térmicas ambientales que se encuentren dentro de los márgenes prescritos en las correspondientes especificaciones de aplicación.

Cuando se interrumpan los trabajos deben protegerse adecuadamente los materiales.

La impermeabilización debe colocarse en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente.

Las distintas capas de la impermeabilización deben colocarse en la misma dirección y a cubrejuntas.

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

5.1.4.5 Condiciones de la cámara de aire ventilada

Durante la construcción de la cubierta debe evitarse que caigan cascotes, rebabas de mortero y suciedad en la cámara de aire.

5.2 Control de la ejecución

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

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

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

5.3 Control de la obra terminada

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

10.2. HS 2-Recogida y evacuación de residuos

(No aparece requerimiento de documento de control alguno)

10.3. HS 3-Calidad del aire interior

6 Construcción	En el proyecto deben definirse y justificarse las características técnicas mínimas que deben reunir los productos, así como las condiciones de ejecución de cada unidad de obra, con las verificaciones y controles especificados para comprobar su conformidad con lo indicado en dicho proyecto, según lo indicado en el artículo 6 de la parte I del CTE.
6.1 Ejecución	Las obras de construcción del edificio, en relación con esta Sección, deben ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la parte I del CTE. En el pliego de condiciones deben indicarse las condiciones particulares de ejecución de los sistemas de ventilación.
6.1.1 Aberturas	<p>Cuando las aberturas se dispongan directamente en el muro debe colocarse un pasamuros cuya sección interior tenga las dimensiones mínimas de ventilación previstas y deben sellarse los extremos en su encuentro con el mismo. Los elementos de protección de las aberturas deben colocarse de tal modo que no se permita la entrada de agua desde el exterior.</p> <p>Los elementos de protección de las <i>aberturas de extracción</i> cuando dispongan de lamas, deben colocarse con éstas inclinadas en la dirección de la circulación del aire.</p>
6.1.2 Conductos de extracción	<p>Debe preverse el paso de los conductos a través de los forjados y otros elementos de partición horizontal de tal forma que se ejecuten aquellos elementos necesarios para ello tales como brochales y zunchos. Los huecos de paso de los forjados deben proporcionar una holgura perimétrica de 20 mm y debe rellenarse dicha holgura con aislante térmico.</p> <p>El tramo de conducto correspondiente a cada planta debe apoyarse sobre el forjado inferior de la misma.</p> <p>Para <i>conductos de extracción para ventilación híbrida</i>, las piezas deben colocarse cuidando el aplomado, admitiéndose una desviación de la vertical de hasta 15° con transiciones suaves.</p> <p>Cuando las piezas sean de hormigón en masa o cerámicas, deben recibirse con mortero de cemento tipo M-5a (1:6), evitando la caída de restos de mortero al interior del conducto y enrasando la junta por ambos lados. Cuando sean de otro material, deben realizarse las uniones previstas en el sistema, cuidándose la estanquidad de sus juntas.</p>

	<p>Las <i>aberturas de extracción</i> conectadas a <i>conductos de extracción</i> deben taparse adecuadamente para evitar la entrada de escombros u otros objetos en los conductos hasta que se coloquen los elementos de protección correspondientes.</p>
	<p>Se consideran satisfactorios los conductos de chapa ejecutados según lo especificado en la norma UNE 100 102:1988.</p>

6.1.3 Sistemas de ventilación mecánicos	<p>El <i>aspirador híbrido</i> o el <i>aspirador mecánico</i>, en su caso, debe colocarse aplomado y sujeto al <i>conducto de extracción</i> o a su revestimiento.</p>
	<p>El sistema de ventilación mecánica debe colocarse sobre el soporte de manera estable y utilizando elementos antivibratorios.</p>
	<p>Los empalmes y conexiones deben ser estancos y estar protegidos para evitar la entrada o salida de aire en esos puntos.</p>

6.2 Control de la ejecución	<p>El control de la ejecución de las obras debe realizarse de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anejos y modificaciones autorizados por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.</p>
	<p>Debe comprobarse que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles y con la frecuencia de los mismos establecida en el pliego de condiciones del proyecto.</p>
	<p>Cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución de la obra debe quedar en la documentación de la obra ejecutada sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.</p>

6.3 Control de la obra terminada	<p>En el control deben seguirse los criterios indicados en el artículo 7.4 de la parte I del CTE. En esta sección del DB no se prescriben pruebas finales.</p>
---	--

10.4. HS 4-Suministro de agua

5 Construcción

10.4.1.1.

5.1 Ejecución	<p>La instalación de suministro de agua se ejecutará con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena construcción y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra.</p>
	<p>Durante la ejecución e instalación de los materiales, accesorios y productos de construcción en la instalación interior, se utilizarán técnicas apropiadas para no empeorar el agua suministrada y en ningún caso incumplir los valores paramétricos establecidos en el Anexo I del Real Decreto 140/2003</p>

5.1.1 Ejecución de las redes de tuberías

5.1.1.1 Condiciones generales

La ejecución de las redes de tuberías se realizará de manera que se consigan los objetivos previstos en el proyecto sin dañar o deteriorar al resto del edificio, conservando las características del agua de suministro respecto de su potabilidad, evitando ruidos molestos, procurando las condiciones necesarias para la mayor duración posible de la instalación así como las mejores condiciones para su mantenimiento y conservación.

Las tuberías ocultas o empotradas discurrirán preferentemente por patinillos o cámaras de fábrica realizados al efecto o prefabricados, techos o suelos técnicos, muros cortina o tabiques técnicos. Si esto no fuera posible, por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo. Cuando discurran por conductos, éstos estarán debidamente ventilados y contarán con un adecuado sistema de vaciado.

El trazado de las tuberías vistas se efectuará en forma limpia y ordenada. Si estuvieran expuestas a cualquier tipo de deterioro por golpes o choques fortuitos, deben protegerse adecuadamente.

La ejecución de redes enterradas atenderá preferentemente a la protección frente a fenómenos de corrosión, esfuerzos mecánicos y daños por la formación de hielo en su interior. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección. Si fuese preciso, además del revestimiento de protección, se procederá a realizar una protección catódica, con ánodos de sacrificio y, si fuera el caso, con corriente impresa.

5.1.1.2 Uniones y juntas

Las uniones de los tubos serán estancas.

Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción, o bien la red la absorberá con el adecuado establecimiento de puntos fijos, y en tuberías enterradas mediante estribos y apoyos dispuestos en curvas y derivaciones.

En las uniones de tubos de acero galvanizado o zincado las roscas de los tubos serán del tipo cónico, de acuerdo a la norma UNE 10 242:1995. Los tubos sólo pueden soldarse si la protección interior se puede restablecer o si puede aplicarse una nueva. Son admisibles las soldaduras fuertes, siempre que se sigan las instrucciones del fabricante. Los tubos no se podrán curvar salvo cuando se verifiquen los criterios de la norma UNE EN 10 240:1998. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Las uniones de tubos de cobre se podrán realizar por medio de soldadura o por medio de manguitos mecánicos. La soldadura, por capilaridad, blanda o fuerte, se podrá realizar mediante manguitos para soldar por capilaridad o por enchufe soldado. Los manguitos mecánicos podrán ser de compresión, de ajuste cónico y de pestañas.

Las uniones de tubos de plástico se realizarán siguiendo las instrucciones del fabricante.

5.1.1.3 Protecciones

5.1.1.3.1 Protección contra la corrosión

Las tuberías metálicas se protegerán contra la agresión de todo tipo de morteros, del contacto con el agua en su superficie exterior y de la agresión del terreno mediante la interposición de un elemento separador de material adecuado e instalado de forma continua en todo el perímetro de los tubos y en toda su longitud, no dejando juntas de unión de dicho elemento que interrumpan la protección e instalándolo igualmente en todas las piezas especiales de la red, tales como codos, curvas.

Los revestimientos adecuados, cuando los tubos discurren enterrados o empotrados, según el material de los mismos, serán:

- a) Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.
- b) Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.
- c) Para tubos de fundición con revestimiento de película continua de polietileno, de resina epoxídica, con betún, con láminas de poliuretano o con zincado con recubrimiento de cobertura

Los tubos de acero galvanizado empotrados para transporte de agua fría se recubrirán con una lechada de cemento, y los que se utilicen para transporte de agua caliente deben recubrirse preferentemente con una coquilla o envoltura aislante de un material que no absorba humedad y que permita las dilataciones y contracciones provocadas por las variaciones de temperatura.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente. En este caso, los tubos de acero podrán ser protegidos, además, con recubrimientos de cinc. Para los tubos de acero que discurren por cubiertas de hormigón se dispondrá de manera adicional a la envuelta del tubo de una lámina de retención de 1 m de ancho entre éstos y el hormigón. Cuando los tubos discurren por canales de suelo, ha de garantizarse que estos son impermeables o bien que disponen de adecuada ventilación y drenaje. En las redes metálicas enterradas, se instalará una junta dieléctrica después de la entrada al edificio y antes de la salida.

Para la corrosión por el uso de materiales distintos se aplicará lo especificado en el apartado 6.3.2.

Para la corrosión por elementos contenidos en el agua de suministro, además de lo reseñado, se instalarán los filtros especificados en el punto 6.3.1

5.1.1.3.2 Protección contra las condensaciones

Tanto en tuberías empotradas u ocultas como en tuberías vistas, se considerará la posible formación de condensaciones en su superficie exterior y se dispondrá un elemento separador de protección, no necesariamente aislante pero si con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que dichas condensaciones pudieran causar al resto de la edificación.

Dicho elemento se instalará de la misma forma que se ha descrito para el elemento de protección contra los agentes externos, pudiendo en cualquier caso utilizarse el mismo para ambas protecciones.

Se considerarán válidos los materiales que cumplen lo dispuesto en la norma UNE 100 171:1989.

5.1.1.3.3 Protecciones térmicas	<p>Los materiales utilizados como aislante térmico que cumplan la norma UNE 100 171:1989 se considerarán adecuados para soportar altas temperaturas.</p> <p>Cuando la temperatura exterior del espacio por donde discurre la red pueda alcanzar valores capaces de helar el agua de su interior, se aislará térmicamente dicha red con aislamiento adecuado al material de constitución y al diámetro de cada tramo afectado, considerándose adecuado el que indica la norma UNE EN ISO 12 241:1999.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>
5.1.1.3.4 Protección contra esfuerzos mecánicos	<p>Cuando una tubería haya de atravesar cualquier paramento del edificio u otro tipo de elemento constructivo que pudiera transmitirle esfuerzos perjudiciales de tipo mecánico, lo hará dentro de una funda, también de sección circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 centímetros por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo.</p> <p>Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 centímetro.</p> <p>Cuando la red de tuberías atraviere, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador, de forma que los posibles movimientos estructurales no le transmitan esfuerzos de tipo mecánico.</p> <p>La suma de golpe de ariete y de presión de reposo no debe sobrepasar la sobrepresión de servicio admisible. La magnitud del golpe de ariete positivo en el funcionamiento de las válvulas y aparatos medido inmediatamente antes de estos, no debe sobrepasar 2 bar; el golpe de ariete negativo no debe descender por debajo del 50 % de la presión de servicio.</p>

5.1.1.3.5 Protección contra ruidos

Como normas generales a adoptar, sin perjuicio de lo que pueda establecer el DB HR al respecto, se adoptarán las siguientes:

- a) los huecos o patinillos, tanto horizontales como verticales, por donde discurran las conducciones estarán situados en zonas comunes;
- b) a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles para atenuar la transmisión del ruido y las vibraciones a lo largo de la red de distribución. dichos conectores serán adecuados al tipo de tubo y al lugar de su instalación.

Los soportes y colgantes para tramos de la red interior con tubos metálicos que transporten el agua a velocidades de 1,5 a 2,0 m/s serán antivibratorios. Igualmente, se utilizarán anclajes y guías flexibles que vayan a estar rígidamente unidos a la estructura del edificio.

5.1.1.4 Accesorios

5.1.1.4.1 Grapas y abrazaderas

La colocación de grapas y abrazaderas para la fijación de los tubos a los paramentos se hará de forma tal que los tubos queden perfectamente alineados con dichos paramentos, guarden las distancias exigidas y no transmitan ruidos y/o vibraciones al edificio.

El tipo de grapa o abrazadera será siempre de fácil montaje y desmontaje, así como aislante eléctrico.

Si la velocidad del tramo correspondiente es igual o superior a 2 m/s, se interpondrá un elemento de tipo elástico semirrígido entre la abrazadera y el tubo.

5.1.1.4.2 Soportes

Se dispondrán soportes de manera que el peso de los tubos cargue sobre estos y nunca sobre los propios tubos o sus uniones.

No podrán anclarse en ningún elemento de tipo estructural, salvo que en determinadas ocasiones no sea posible otra solución, para lo cual se adoptarán las medidas preventivas necesarias. La longitud de empotramiento será tal que garantice una perfecta fijación de la red sin posibles desprendimientos.

De igual forma que para las grapas y abrazaderas se interpondrá un elemento elástico en los mismos casos, incluso cuando se trate de soportes que agrupan varios tubos.

La máxima separación que habrá entre soportes dependerá del tipo de tubería, de su diámetro y de su posición en la instalación.

5.1.2 Ejecución de los sistemas de medición del consumo. Contadores

5.1.2.1 Alojamiento del contador general

La cámara o arqueta de alojamiento estará construida de tal forma que una fuga de agua en la instalación no afecte al resto del edificio. A tal fin, estará impermeabilizada y contará con un desagüe en su piso o fondo que garantice la evacuación del caudal de agua máximo previsto en la acometida.

El desagüe lo conformará un sumidero de tipo sifónico provisto de rejilla de acero inoxidable recibida en la superficie de dicho fondo o piso. El vertido se hará a la red de saneamiento general del edificio, si ésta es capaz para absorber dicho caudal, y si no lo fuese, se hará directamente a la red pública de alcantarillado.

Las superficies interiores de la cámara o arqueta, cuando ésta se realice "in situ", se terminarán adecuadamente mediante un enfoscado, bruñido y fratasado, sin esquinas en el fondo, que a su vez tendrá la pendiente adecuada hacia el sumidero. Si la misma fuera prefabricada cumplirá los mismos requisitos de forma general.

En cualquier caso, contará con la pre-instalación adecuada para una conexión de envío de señales para la lectura a distancia del contador.

Estarán cerradas con puertas capaces de resistir adecuadamente tanto la acción de la intemperie como posibles esfuerzos mecánicos derivados de su utilización y situación. En las mismas, se practicarán aberturas fijas, taladros o rejillas, que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara. Irán provistas de cerradura y llave, para impedir la manipulación por personas no autorizadas, tanto del contador como de sus llaves.

5.1.2.2 Contadores individuales aislados

Se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos en el apartado anterior en cuanto a sus condiciones de ejecución.

En cualquier caso este alojamiento dispondrá de desagüe capaz para el caudal máximo contenido en este tramo de la instalación, conectado, o bien a la red general de evacuación del edificio, o bien con una red independiente que recoja todos ellos y la conecte con dicha red general.

5.1.3 Ejecución de los sistemas de control de la presión

5.1.3.1 Montaje del grupo de sobreelevación

5.1.3.1.1 Depósito auxiliar de alimentación

En estos depósitos el agua de consumo humano podrá ser almacenada bajo las siguientes premisas:

- el depósito habrá de estar fácilmente accesible y ser fácil de limpiar. Contará en cualquier caso con tapa y esta ha de estar asegurada contra deslizamiento y disponer en la zona más alta de suficiente ventilación y aireación;
- Habrà que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con dispositivos eficaces tales como tamices de trama densa para ventilación y aireación, sifón para el rebosado.

	<p>En cuanto a su construcción, será capaz de resistir las cargas previstas debidas al agua contenida más las debidas a la sobrepresión de la red si es el caso.</p>
	<p>Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero, considerando las disposiciones contra retorno del agua especificadas en el punto 3.3.</p>
	<p>Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito de uno o varios dispositivos de cierre para evitar que el nivel de llenado del mismo supere el máximo previsto. Dichos dispositivos serán válvulas pilotadas. En el caso de existir exceso de presión habrá de interponerse, antes de dichas válvulas, una que limite dicha presión con el fin de no producir el deterioro de las anteriores.</p>
	<p>La centralita de maniobra y control del equipo dispondrá de un hidronivel de protección para impedir el funcionamiento de las bombas con bajo nivel de agua.</p>
	<p>Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Así mismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.</p>

5.1.3.1.2 Bombas	<p>Se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia al conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán, además interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.</p>
	<p>A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico, con el fin de impedir la transmisión de vibraciones a la red de tuberías.</p>
	<p>Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba, de manera que se puedan desmontar sin interrupción del abastecimiento de agua.</p>
	<p>Los sistemas antivibratorios tendrán unos valores de transmisibilidad τ inferiores a los establecidos en el apartado correspondiente del DB-HR.</p>
	<p>Se considerarán válidos los soportes antivibratorios y los manguitos elásticos que cumplan lo dispuesto en la norma UNE 100 153:1988.</p>
	<p>Se realizará siempre una adecuada nivelación.</p>
	<p>Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.</p>

5.1.3.1.3 Depósito de presión	<p>Estará dotado de un presostato con manómetro, tarado a las presiones máxima y mínima de servicio, haciendo las veces de interruptor, comandando la centralita de maniobra y control de las bombas, de tal manera que estas sólo funcionen en el momento en que disminuya la presión en el interior del depósito hasta los límites establecidos, provocando el corte de corriente, y por tanto la parada de los equipos de bombeo, cuando se alcance la presión máxima del aire contenido en el depósito.</p>
	<p>Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito.</p>

	<p>En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. Dichos presostatos, se tararán mediante un valor de presión diferencial para que las bombas entren en funcionamiento consecutivo para ahorrar energía.</p>
	<p>Cumplirán la reglamentación vigente sobre aparatos a presión y su construcción atenderá en cualquier caso, al uso previsto. Dispondrán, en lugar visible, de una placa en la que figure la contraseña de certificación, las presiones máximas de trabajo y prueba, la fecha de timbrado, el espesor de la chapa y el volumen.</p>
	<p>El timbre de presión máxima de trabajo del depósito superará, al menos, en 1 bar, a la presión máxima prevista a la instalación.</p>
	<p>Dispondrá de una válvula de seguridad, situada en su parte superior, con una presión de apertura por encima de la presión nominal de trabajo e inferior o igual a la presión de timbrado del depósito.</p>
	<p>Con objeto de evitar paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes del equipo de bombeo, con el consiguiente gasto de energía, se dará un margen suficientemente amplio entre la presión máxima y la presión mínima en el interior del depósito, tal como figura en los puntos correspondientes a su cálculo.</p>
	<p>Si se instalaran varios depósitos, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.</p>
	<p>Las conducciones de conexión se instalarán de manera que el aire comprimido no pueda llegar ni a la entrada al depósito ni a su salida a la red de distribución.</p>

5.1.3.2 Funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional	<p>Se preverá una derivación alternativa (by-pass) que una el tubo de alimentación con el tubo de salida del grupo hacia la red interior de suministro, de manera que no se produzca una interrupción total del abastecimiento por la parada de éste y que se aproveche la presión de la red de distribución en aquellos momentos en que ésta sea suficiente para abastecer nuestra instalación.</p>
	<p>Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. La válvula de tres vías estará accionada automáticamente por un manómetro y su correspondiente presostato, en función de la presión de la red de suministro, dando paso al agua cuando ésta tome valor suficiente de abastecimiento y cerrando el paso al grupo de presión, de manera que éste sólo funcione cuando sea imprescindible. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual para discriminar el sentido de circulación del agua en base a otras causas tales cómo avería, interrupción del suministro eléctrico, etc.</p>
	<p>Cuando en un edificio se produzca la circunstancia de tener que recurrir a un doble distribuidor principal para dar servicio a plantas con presión de red y servicio a plantas mediante grupo de presión podrá optarse por no duplicar dicho distribuidor y hacer funcionar la válvula de tres vías con presiones máxima y/o mínima para cada situación.</p>
	<p>Dadas las características de funcionamiento de los grupos de presión con accionamiento regulable, no será imprescindible, aunque sí aconsejable, la instalación de ningún tipo de circuito alternativo.</p>

5.1.3.3 Ejecución y montaje del reductor de presión	<p>Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada.</p>
--	---

	<p>Se instalarán libres de presiones y preferentemente con la caperuza de muelle dispuesta en vertical.</p>
	<p>Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. Para impedir reacciones sobre el reductor de presión debe disponerse en su lado de salida como tramo de retardo con la misma medida nominal, un tramo de tubo de una longitud mínima de cinco veces el diámetro interior.</p>
	<p>Si en el lado de salida se encuentran partes de la instalación que por un cierre incompleto del reductor serán sobrecargadas con una presión no admisible, hay que instalar una válvula de seguridad.</p> <p>La presión de salida del reductor en estos casos ha de ajustarse como mínimo un 20 % por debajo de la presión de reacción de la válvula de seguridad.</p>
	<p>Si por razones de servicio se requiere un by-pass, éste se proveerá de un reductor de presión. Los reductores de presión se elegirán de acuerdo con sus correspondientes condiciones de servicio y se instalarán de manera que exista circulación por ambos.</p>

5.1.4 Montaje de los filtros	<p>El filtro ha de instalarse antes del primer llenado de la instalación, y se situará inmediatamente delante del contador según el sentido de circulación del agua. Deben instalarse únicamente filtros adecuados.</p>
	<p>En la ampliación de instalaciones existentes o en el cambio de tramos grandes de instalación, es conveniente la instalación de un filtro adicional en el punto de transición, para evitar la transferencia de materias sólidas de los tramos de conducción existentes.</p>
	<p>Para no tener que interrumpir el abastecimiento de agua durante los trabajos de mantenimiento, se recomienda la instalación de filtros retroenjuagables o de instalaciones paralelas.</p>
	<p>Hay que conectar una tubería con salida libre para la evacuación del agua del autolimpiado.</p>

5.1.4.1 Instalación de aparatos dosificadores	<p>Sólo deben instalarse aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.</p>
	<p>Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de dosificación detrás de la instalación de contador y, en caso de existir, detrás del filtro y del reductor de presión.</p>
	<p>Si sólo ha de tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instala delante del grupo de válvulas en la alimentación de agua fría al generador de ACS.</p>

5.1.4.2 Montaje de los equipos de descalcificación	<p>La tubería para la evacuación del agua de enjuagado y regeneración debe conectarse con salida libre.</p>
---	---

Cuando se deba tratar todo el agua potable dentro de una instalación, se instalará el aparato de descalcificación detrás de la instalación de contador, del filtro incorporado y delante de un aparato de dosificación eventualmente existente.

Cuando sólo deba tratarse el agua potable para la producción de ACS, entonces se instalará, delante del grupo de valvulería, en la alimentación de agua fría al generador de ACS.

Cuando sea pertinente, se mezclará el agua descalcificada con agua dura para obtener la adecuada dureza de la misma.

Cuando se monte un sistema de tratamiento electrolítico del agua mediante ánodos de aluminio, se instalará en el último acumulador de ACS de la serie, como especifica la norma UNE 100 050:2000.

5.2 Puesta en servicio

5.2.1 Pruebas y ensayos de las instalaciones

5.2.1.1 Pruebas de las instalaciones interiores

La empresa instaladora estará obligada a efectuar una prueba de resistencia mecánica y estanquidad de todas las tuberías, elementos y accesorios que integran la instalación, estando todos sus componentes vistos y accesibles para su control.

1. Para iniciar la prueba se llenará de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que se tenga la seguridad de que la purga ha sido completa y no queda nada de aire.

Entonces se cerrarán los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. A continuación se empleará la bomba, que ya estará conectada y se mantendrá su funcionamiento hasta alcanzar la presión de prueba. Una vez acondicionada, se procederá en función del tipo del material como sigue:

- a) para las tuberías metálicas se considerarán válidas las pruebas realizadas según se describe en la norma UNE 100 151:1988 ;
- b) para las tuberías termoplásticas y multicapas se considerarán válidas las pruebas realizadas conforme al Método A de la Norma UNE ENV 12 108:2002.

Una vez realizada la prueba anterior, a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

El manómetro que se utilice en esta prueba debe apreciar como mínimo intervalos de presión de 0,1 bar.

Las presiones aludidas anteriormente se refieren a nivel de la calzada.

5.2.1.2 Pruebas particulares de las instalaciones de ACS

En las instalaciones de preparación de ACS se realizarán las siguientes pruebas de funcionamiento:

- a) medición de caudal y temperatura en los puntos de agua;
- b) obtención de los caudales exigidos a la temperatura fijada una vez abiertos el número de grifos estimados en la simultaneidad;
- c) comprobación del tiempo que tarda el agua en salir a la temperatura de funcionamiento una vez realizado el equilibrado hidráulico de las distintas ramas de la red de retorno y abiertos uno a uno el grifo más alejado de cada uno de los ramales, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24 horas;
- d) medición de temperaturas de la red;
- e) con el acumulador a régimen, comprobación con termómetro de contacto de las temperaturas del mismo, en su salida y en los grifos. La temperatura del retorno no debe ser inferior en 3 °C a la de salida del acumulador.

6 Productos de construcción

6.1 Condiciones generales de los materiales

De forma general, todos los materiales que se vayan a utilizar en las instalaciones de agua de consumo

humano cumplirán los siguientes requisitos :

- a) todos los productos empleados deben cumplir lo especificado en la legislación vigente para aguas de consumo humano;
- b) no deben modificar las características organolépticas ni la salubridad del agua suministrada;
- c) serán resistentes a la corrosión interior;
- d) serán capaces de funcionar eficazmente en las condiciones previstas de servicio;
- e) no presentarán incompatibilidad electroquímica entre sí;
- f) deben ser resistentes, sin presentar daños ni deterioro, a temperaturas de hasta 40°C, sin que tampoco les afecte la temperatura exterior de su entorno inmediato;
- g) serán compatibles con el agua a transportar y contener y no deben favorecer la migración de sustancias de los materiales en cantidades que sean un riesgo para la salubridad y limpieza del agua de consumo humano;
- h) su envejecimiento, fatiga, durabilidad y todo tipo de factores mecánicos, físicos o químicos, no disminuirán la vida útil prevista de la instalación.

Para que se cumplan las condiciones anteriores, se podrán utilizar revestimientos, sistemas de protección o los ya citados sistemas de tratamiento de agua.

6.2. Condiciones particulares de las conducciones

En función de las condiciones expuestas en el apartado anterior, se consideran adecuados para las

instalaciones de agua de consumo humano los siguientes tubos:

- a) tubos de acero galvanizado, según Norma UNE 19 047:1996;
- b) tubos de cobre, según Norma UNE EN 1 057:1996;
- c) tubos de acero inoxidable, según Norma UNE 19 049-1:1997;
- d) tubos de fundición dúctil, según Norma UNE EN 545:1995;
- e) tubos de policloruro de vinilo no plastificado (PVC), según Norma UNE EN 1452:2000;
- f) tubos de policloruro de vinilo clorado (PVC-C), según Norma UNE EN ISO 15877:2004;
- g) tubos de polietileno (PE), según Normas UNE EN 12201:2003;
- h) tubos de polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE EN ISO 15875:2004;
- i) tubos de polibutileno (PB), según Norma UNE EN ISO 15876:2004;
- j) tubos de polipropileno (PP) según Norma UNE EN ISO 15874:2004;
- k) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno resistente a temperatura (PE-RT), según Norma UNE 53 960 EX:2002;
- l) tubos multicapa de polímero / aluminio / polietileno reticulado (PE-X), según Norma UNE 53 961 EX:2002.

No podrán emplearse para las tuberías ni para los accesorios, materiales que puedan producir concentraciones de sustancias nocivas que excedan los valores permitidos por el Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero.

El ACS se considera igualmente agua de consumo humano y cumplirá por tanto con todos los requisitos al respecto.

Dada la alteración que producen en las condiciones de potabilidad del agua, quedan prohibidos expresamente los tubos de aluminio y aquellos cuya composición contenga plomo.

Todos los materiales utilizados en los tubos, accesorios y componentes de la red, incluyendo también las juntas elásticas y productos usados para la estanqueidad, así como los materiales de aporte y fundentes para soldaduras, cumplirán igualmente las condiciones expuestas.

6.2.2 Aislantes térmicos

El aislamiento térmico de las tuberías utilizado para reducir pérdidas de calor, evitar condensaciones y congelación del agua en el interior de las conducciones, se realizará con coquillas resistentes a la temperatura de aplicación.

6.2.3 Válvulas y llaves

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

El cuerpo de la llave ó válvula será de una sola pieza de fundición o fundida en bronce, latón, acero, acero inoxidable, aleaciones especiales o plástico.

Solamente pueden emplearse válvulas de cierre por giro de 90° como válvulas de tubería si sirven como órgano de cierre para trabajos de mantenimiento.

Serán resistentes a una presión de servicio de 10 bar.

6.3 Incompatibilidades

6.3.1 Incompatibilidad de los materiales y el agua

Se evitará siempre la incompatibilidad de las tuberías de acero galvanizado y cobre controlando la agresividad del agua. Para los tubos de acero galvanizado se considerarán agresivas las aguas no incrustantes con contenidos de ión cloruro superiores a 250 mg/l. Para su valoración se empleará el índice de Langelier. Para los tubos de cobre se consideraran agresivas las aguas dulces y ácidas (pH inferior a 6,5) y con contenidos altos de CO₂. Para su valoración se empleará el índice de Lucey.

Para los tubos de acero galvanizado las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.1

Tabla 6.1		
Características	Agua fría	Agua caliente
Resistividad (Ohm x cm)	1.500 - 4.500	1,6 mínimo
Título alcalimétrico completo (TAC) meq/l	4 mínimo	30 máximo
Oxígeno disuelto, mg/l	5 máximo	32 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	150 máximo	100 máximo
CO ₂ agresivo, mg/l	-	2.200 - 4.500
Calcio (Ca ²⁺), mg/l	1,6 mínimo	-
Sulfatos (SO ₄ ²⁻), mg/l	15 máximo	-
Cloruros (Cl ⁻), mg/l	32 mínimo	96 máximo
Sulfatos + Cloruros, meq/l	71 máximo	3 máximo

Para los tubos de cobre las condiciones límites del agua a transportar, a partir de las cuales será necesario un tratamiento serán las de la tabla 6.2:

Características	Agua fría y agua caliente
pH	7,0 mínimo
CO ₂ libre, mg/l	no concentraciones altas
Indice de Langelier (IS)	debe ser positivo
Dureza total (TH), °F	5 mínimo (no aguas dulces)

Para las tuberías de acero inoxidable las calidades se seleccionarán en función del contenido de cloruros disueltos en el agua. Cuando éstos no sobrepasen los 200 mg/l se puede emplear el AISI- 304. Para concentraciones superiores es necesario utilizar el AISI-316.

6.3.2 Incompatibilidad entre materiales

6.3.2.1 Medidas de protección frente a la incompatibilidad entre materiales

Se evitará el acoplamiento de tuberías y elementos de metales con diferentes valores de potencial electroquímico excepto cuando según el sentido de circulación del agua se instale primero el de menor valor.

En particular, las tuberías de cobre no se colocarán antes de las conducciones de acero galvanizado, según el sentido de circulación del agua, para evitar la aparición de fenómenos de corrosión por la formación de pares galvánicos y arrastre de iones Cu^{+} hacia las conducciones de acero galvanizado, que aceleren el proceso de perforación.

Igualmente, no se instalarán aparatos de producción de ACS en cobre colocados antes de canalizaciones en acero.

Excepcionalmente, por requisitos insalvables de la instalación, se admitirá el uso de manguitos antielectrolíticos, de material plástico, en la unión del cobre y el acero galvanizado.

Se autoriza sin embargo, el acoplamiento de cobre después de acero galvanizado, montando una válvula de retención entre ambas tuberías.

Se podrán acoplar al acero galvanizado elementos de acero inoxidable.

En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

11. COMPORTAMIENTO FRENTE AL FUEGO-SEGÚN DB SI-SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

11.1. Introducción

III Criterios generales de aplicación

Pueden utilizarse otras soluciones diferentes a las contenidas en este DB, en cuyo caso deberá seguirse el procedimiento establecido en el artículo 5 del CTE y deberá documentarse en el proyecto el cumplimiento de las exigencias básicas.

Las citas a normas equivalentes a normas EN cuya referencia haya sido publicada en el Diario Oficial de la Unión Europea, en el marco de la aplicación de la Directiva 89/106/CEE sobre productos de construcción o de otras Directivas, se deberán relacionar con la versión de dicha referencia.

[...]

IV Condiciones particulares para el cumplimiento del DB SI

1. La aplicación de los procedimientos de este DB se llevará a cabo de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales para el cumplimiento del CTE, las condiciones del proyecto, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

V Condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción

y de los elementos constructivos.

1. Este DB establece las condiciones de *reacción al fuego* y de *resistencia al fuego* de los elementos constructivos conforme a las nuevas clasificaciones europeas establecidas mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo y clasificación que allí se indican.
No obstante, cuando las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo considerado según su *resistencia al fuego* no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se podrá seguir determinando y acreditando conforme a las anteriores normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.
2. El Anejo G refleja, con carácter informativo, el conjunto de normas de clasificación, de ensayo y de producto más directamente relacionadas con la aplicación de este DB.
3. Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego deben consistir en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo". Las puertas de dos hojas deben estar además equipadas con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNEEN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".
4. Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta deben disponer de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

VI Laboratorios de ensayo

La clasificación, según las características de *reacción al fuego* o de *resistencia al fuego*, de los productos de construcción que aún no ostenten el *marcado CE* o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello deben realizarse por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a *reacción al fuego* y menor que 10 años cuando se refieran a *resistencia al fuego*.

11.2. Anejo SI G. Normas relacionadas con la aplicación del DB SI

Este Anejo incluye, con carácter informativo, las normas de clasificación, de ensayo y de especificación de producto que guardan relación con la aplicación del DB SI. Las referencias indican cuales están ya disponibles como normas UNE EN, cuales están disponibles como normas EN y cuales están aún en fase de proyecto (prEN).

1 Reacción al fuego

13501 Clasificación en función del comportamiento frente al fuego de los productos de construcción y elementos para la edificación.

UNE EN 13501-1: 2002 Parte 1: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de reacción al fuego.

prEN 13501-5 Parte 5: Clasificación en función de datos obtenidos en ensayos de cubiertas ante la acción de un fuego exterior.

UNE EN ISO 1182: 2002 Ensayos de reacción al fuego para productos de construcción - Ensayo de no combustibilidad.

UNE ENV 1187: 2003 Métodos de ensayo para cubiertas expuestas a fuego exterior.

UNE EN ISO 1716: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los productos de construcción - Determinación del calor de combustión.

UNE EN ISO 9239-1: 2002 Ensayos de reacción al fuego de los revestimientos de suelos. Parte 1: Determinación del comportamiento al fuego mediante una fuente de calor radiante.

UNE EN ISO 11925-2:2002 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción - Inflamabilidad de los productos de construcción cuando se someten a la acción directa de la llama. Parte 2: Ensayo con una fuente de llama única.

UNE EN 13823: 2002 Ensayos de reacción al fuego de productos de construcción - Productos de construcción, excluyendo revestimientos de suelos, expuestos al ataque térmico provocado por un único objeto ardiendo.

UNE EN 13773: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y cortinajes. Esquema de clasificación.

UNE EN 13772: 2003 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Medición de la propagación de la llama de probetas orientadas verticalmente frente a una fuente de ignición de llama grande.

UNE EN 1101:1996 Textiles y productos textiles. Comportamiento al fuego. Cortinas y Cortinajes. Procedimiento detallado para determinar la inflamabilidad de probetas orientadas verticalmente (llama pequeña).

UNE EN 1021- 1:1994 "Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado - Parte 1: fuente de ignición: cigarrillo en combustión".

UNE EN 1021-2:1994 Mobiliario. Valoración de la inflamabilidad del mobiliario tapizado. Parte 2: Fuente de ignición: llama equivalente a una cerilla.

UNE 23727: 1990 Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en la construcción.

2 Resistencia al fuego

13501 Clasificación de los productos de construcción y de los elementos

constructivos en función de su comportamiento ante el fuego

UNE EN 13501-2: 2004 Parte 2: Clasificación a partir de datos obtenidos de los ensayos de resistencia al fuego, excluidas las instalaciones de ventilación.

prEN 13501-3 Parte 3: Clasificación a partir de datos obtenidos en los ensayos de resistencia al fuego de productos y elementos utilizados en las instalaciones de servicio de los edificios: conductos y compuertas resistentes al fuego.

prEN 13501-4 Parte 4: Clasificación a partir de datos obtenidos en ensayos de resistencia al fuego de componentes de sistemas de control de humo.

1363 Ensayos de resistencia al fuego

UNE EN 1363-1: 2000 Parte 1: Requisitos generales.

UNE EN 1363-2: 2000 Parte 2: Procedimientos alternativos y adicionales.

1364 Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes

UNE EN 1364-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1364-2: 2000 Parte 2: Falsos techos.

prEN 1364-3 Parte 3: Fachadas ligeras. Configuración a tamaño real (conjunto completo)

prEN 1364-3 Parte 4: Fachadas ligeras. Configuraciones parciales

prEN 1364-5 Parte 5: Ensayo de fachadas y muros cortina ante un fuego seminatural.

1365 Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes

UNE EN 1365-1: 2000 Parte 1: Paredes.

UNE EN 1365-2: 2000 Parte 2: Suelos y cubiertas.

UNE EN 1365-3: 2000 Parte 3: Vigas.

UNE EN 1365-4: 2000 Parte 4: Pilares.
UNE EN 1365-5: 2004 Parte 5: Balcones y pasarelas.
UNE EN 1365-6: 2004 Parte 6: Escaleras.
1366 Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio
UNE EN 1366-1: 2000 Parte 1: Conductos.
UNE EN 1366-2: 2000 Parte 2: Compuertas cortafuegos.
UNE EN 1366-3: 2005 Parte 3: Sellados de penetraciones.
prEN 1366-4 Parte 4: Sellados de juntas lineales.
UNE EN 1366-5: 2004 Parte 5: Conductos para servicios y patinillos.
UNE EN 1366-6: 2005 Parte 6: Suelos elevados.
UNE EN 1366-7: 2005 Parte 7: Cerramientos para sistemas transportadores y de cintas transportadoras.
UNE EN 1366-8: 2005 Parte 8: Conductos para extracción de humos.
prEN 1366-9 Parte 9: Conductos para extracción de humo en un único sector de incendio.
prEN 1366-10 Parte 10: Compuertas para control de humos.
1634 Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos
UNE EN 1634-1: 2000 Parte 1: Puertas y cerramientos cortafuegos.
prEN 1634-2 Parte 2: Herrajes para puertas y ventanas practicables resistentes al fuego.
UNE EN 1634-3: 2001 Parte 3: Puertas y cerramientos para control de humos.
UNE EN 81-58: 2004 Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores – Exámenes y ensayos. Parte 58: Ensayo de resistencia al fuego de las puertas de piso.
13381 Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales
prENV 13381-1 Parte 1: Membranas protectoras horizontales.
UNE ENV 13381-2: 2004 Parte 2: Membranas protectoras verticales.
UNE ENV 13381-3: 2004 Parte 3: Protección aplicada a elementos de hormigón.
UNE ENV 13381-4: 2005 Parte 4: Protección aplicada a elementos de acero.
UNE ENV 13381-5: 2005 Parte 5: Protección aplicada a elementos mixtos de hormigón/láminas de acero perfiladas.

UNE ENV 13381-6: 2004 Parte 6: Protección aplicada a columnas de acero huecas rellenas de hormigón .
ENV 13381-7: 2002 Parte 7: Protección aplicada a elementos de madera.
UNE EN 14135: 2005 Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
15080 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego
prEN 15080-2 Parte 2: Paredes no portantes.
prEN 15080-8 Parte 8: Vigas.
prEN 15080-12 Parte 12: Sellados de penetración.
prEN 15080-14 Parte 14: Conductos y patinillos para instalaciones.
prEN 15080-17 Parte 17: Conductos para extracción del humo en un único sector de incendio.
prEN 15080-19 Parte 19: Puertas y cierres resistentes al fuego.
15254 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes
prEN 15254-1 Parte 1: Generalidades.
prEN 15254-2 Parte 2: Tabiques de fábrica y de bloques de yeso
prEN 15254-3 Parte 3: Tabiques ligeros.
prEN 15254-4 Parte 4: Tabiques acristalados.
prEN 15254-5 Parte 5: Tabiques a base de paneles sandwich metálicos.
prEN 15254-6 Parte 6: Tabiques desmontables.
15269 Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas
prEN 15269-1 Parte 1: Requisitos generales de resistencia al fuego.
prEN 15269-2 Parte 2: Puertas abisagradas pivotantes de acero.
prEN 15269-3 Parte 3: Puertas abisagradas pivotantes de madera.
prEN 15269-4 Parte 4: Puertas abisagradas pivotantes de vidrio.
prEN 15269-5 Parte 5: Puertas abisagradas pivotantes de aluminio.
prEN 15269-6 Parte 6: Puertas correderas de madera.
prEN 15269-7 Parte 7: Puertas correderas de acero.
prEN 15269-8 Parte 8: Puertas plegables horizontalmente de madera.
prEN 15269-9 Parte 9: Puertas plegables horizontalmente de acero.
prEN 15269-10 Parte 10: Cierres enrollables de acero.

	prEN 15269-20 Parte 20: Puertas para control del humo.
	UNE EN 1991-1-2: 2004 Eurocódigo 1: Acciones en estructuras. Parte 1-2: Acciones generales. Acciones en estructuras expuestas al fuego.
	UNE ENV 1992-1-2: 1996 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego
	ENV 1993-1-2: 1995 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego
	UNE ENV 1994-1-2: 1996 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego
	UNE ENV 1995-1-2: 1999 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	ENV 1996-1-2: 1995 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras frente al fuego.
	EN 1992-1-2: 2004 Eurocódigo 2: Proyecto de estructuras de hormigón. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1993-1-2: 2005 Eurocódigo 3: Proyecto de estructuras de acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras expuestas al fuego.
	EN 1994-1-2: 2005 Eurocódigo 4: Proyecto de estructuras mixtas de hormigón y acero. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1995-1-2: 2004 Eurocódigo 5: Proyecto de estructuras de madera. Parte 1-2: Reglas generales. Proyecto de estructuras sometidas al fuego.
	EN 1996-1-2: 2005 Eurocódigo 6: Proyecto de estructuras de fábrica. Parte 1-2: Reglas generales. Estructuras sometidas al fuego

3 Instalaciones para control del humo y del calor

	12101 Sistemas para el control del humo y el calor
	EN 12101-1:2005 Parte 1: Especificaciones para barreras para control de humo.
	UNE EN 12101-2: 2004 Parte 2: Especificaciones para aireadores de extracción natural de humos y calor.
	UNE EN 12101-3: 2002 Parte 3: Especificaciones para aireadores extractores de humos y calor mecánicos.
	UNE 23585: 2004 Seguridad contra incendios. Sistemas de control de temperatura y evacuación de humos (SCTEH). Requisitos y métodos de cálculo y diseño para proyectar un sistema de control de temperatura y de evacuación de humos en caso de incendio.
	EN 12101-6 Parte 6: Especificaciones para sistemas de presión diferencial. Equipos.

	prEN 12101-7 Parte 7: Especificaciones para Conductos para control de humos.
	prEN 12101-8 Parte 8: Especificaciones para compuertas para control del humo.
	prEN 12101-9 Parte 9: Especificaciones para paneles de control.
	prEN 12101-10 Parte 10: Especificaciones para equipos de alimentación eléctrica.
	prEN 12101-11 Parte 11: Requisitos de diseño y métodos de cálculo de sistemas de extracción de humo y de calor considerando fuegos variables en función del tiempo.

4 Herrajes y dispositivos de apertura para puertas resistentes al fuego	UNE EN 1125: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico para salidas de emergencia activados por una barra horizontal. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 179: 2003 VC1 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia accionados por una manilla o un pulsador para salidas de socorro. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1154: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1155: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo.
	UNE EN 1158: 2003 Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13633 Herrajes para la edificación. Dispositivos antipánico controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.
	prEN 13637 Herrajes para la edificación. Dispositivos de emergencia controlados eléctricamente para salidas de emergencia. Requisitos y métodos de ensayo.

5 Señalización	UNE 23033-1:1981 Seguridad contra incendios. Señalización.
	UNE 23034:1988 Seguridad contra incendios. Señalización de seguridad. Vías de evacuación.
	UNE 23035-4:2003 Seguridad contra incendios. Señalización fotoluminiscente. Parte 4: Condiciones generales. Mediciones y clasificación.

6 Otras materias	UNE EN ISO 13943: 2001 Seguridad contra incendio. Vocabulario.
-------------------------	--

12. PROTECCION CONTRA EL RUIDO SEGÚN DB HR – PROTECCION CONTRA EL RUIDO

12.1. (4). Productos de Construcción

4.1. Características exigibles a los productos

1. Los productos utilizados en edificación y que contribuyen a la protección frente al ruido se caracterizan por sus propiedades acústicas, que debe proporcionar el fabricante.

2. Los productos que componen los *elementos constructivos homogéneos* se caracterizan por la masa por unidad de superficie kg/m^2

3. Los productos utilizados para aplicaciones acústicas se caracterizan por:

a) la resistividad al flujo del aire, r , en kPa s/m^2 , obtenida según UNE EN 29053, y la rigidez dinámica, s' , en MN/m^3 , obtenida según YBE EB 29052-1 en el caso de productos de relleno de las cámaras de los elementos constructivos de separación.

b) la rigidez dinámica s' , en MN/m^3 , obtenida según UNE EN 29052-1 y la clase de compresibilidad, definida en sus propias normas UNE, en el caso de productos aislantes de ruido de impactos utilizados en suelos flotantes y bandas elásticas

c) el coeficiente de absorción acústica, α , al menos, para las frecuencias de 500, 1000 y 2000 Hz y el coeficiente de absorción acústica medio α_m , en el caso de productos utilizados como absorbentes acústicos.

En caso de no disponer del valor del coeficiente de absorción acústica medio

α_m podrá utilizarse el valor del coeficiente de absorción acústica ponderado, α_w .

4. En el pliego de condiciones del proyecto deben expresarse las características acústicas de los productos utilizados en los elementos constructivos de separación.

4.2. Características exigibles a los elementos constructivos

1. Los elementos de separación verticales se caracterizan por el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A en dBA;

Los *trasdosados* se caracterizan por la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A , en dBA.

2. Los elementos de separación horizontales se caracterizan por:

a) el índice global de reducción acústica ponderado A, R_A , en dBA.

b) el nivel global de presión de ruido de impactos normalizado, $L_{n,w}$, en dB.

Los *suelos flotantes* se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado a, ΔR_A , en dBA.

b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w , en dB.

Los techos suspendidos se caracterizan por:

a) la mejora del índice global de reducción acústica, ponderado A, ΔR_A en dBA;

b) la reducción del nivel global de presión de ruido de impactos, ΔL_w en dB.

c) el coeficiente de absorción acústica medio α_m , si su función es el control de la reverberación.

3. La parte ciega de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracteriza por:

a) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB.

b) el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;

c) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, $R_{A, tr}$ en dBA;

d) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente, C, en dB;

e) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB.

El conjunto de elementos que cierra el hueco (ventana, caja de persiana y aireador) de las *fachadas* y de las *cubiertas* se caracteriza por:

f) el índice global de reducción acústica, R_w , en dB;

g) el índice global de reducción acústica, ponderado A, R_A , en dBA;

h) el índice global de reducción acústica, ponderado A, para ruido de automóviles, $R_{A, tr}$ en dBA;

i) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido rosa incidente C, en dB;

j) el término de adaptación espectral del índice de reducción acústica para ruido de automóviles y de aeronaves, C_{tr} , en dB;

k) la clase de ventana, según la norma UNE EN 12207;

En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

4. Los *aireadores* se caracterizan por la diferencia de niveles normalizados, ponderada A, para ruido de automóviles, $D_{n,e,Atr}$ en dBA. Si dichos aireadores dispusieran de dispositivos de cierre, este índice caracteriza al aireador con dichos dispositivos cerrados.

4.3. Control de recepción en obra de productos

1. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de control para la recepción de los productos que forman los elementos constructivos, incluyendo los ensayos necesarios para comprobar que los mismos reúnen las características exigidas en los apartados anteriores.
2. Deberá comprobarse que los productos recibidos:
 - a) corresponden a los especificados en el pliego de condiciones del proyecto;
 - b) disponen de la documentación exigida;
 - c) están caracterizados por las propiedades exigidas;
 - d) han sido ensayados, cuando así se establezca en el pliego de condiciones o lo determine el director de la ejecución de la obra, con la frecuencia establecida.
3. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2. de la Parte I del CTE.

12.2. (5). Construcción

5.1. Ejecución

Las obras de construcción del edificio se ejecutarán con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de la buena práctica constructiva y a las instrucciones del director de obra y del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7 de la Parte I del CTE. En el pliego de condiciones se indicarán las condiciones particulares de ejecución de los elementos constructivos. En especial se tendrán en cuenta las consideraciones siguientes:

5.1.1. Elementos de separación verticales y tabiquería

1. Los enchufes, interruptores y cajas de registro de instalaciones contenidas en los elementos de separación verticales no serán pasantes. Cuando se dispongan por las dos caras de un elemento de separación vertical, no serán coincidentes, excepto cuando se interponga entre ambos una hoja de fábrica o una placa de yeso laminado.
2. Las juntas entre el elemento de separación vertical y las cajas para mecanismos eléctricos deben ser estancas, para ello se sellarán o se emplearán cajas especiales para mecanismos en el caso de los elementos de separación verticales de *entramado autoportante*.

<p>5.1.1.1. De fábrica o paneles prefabricados pesados y trasdosados de fábrica</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Deben rellenarse las llagas y los tendeles con mortero ajustándose a las especificaciones del fabricante de las piezas.2. Deben retacarse con mortero las rozas hechas para paso de instalaciones de tal manera que nos e disminuya el aislamiento acústico inicialmente previsto.3. En el caso de elementos de separación verticales formados por dos hojas de fábrica separadas por una cámara, deben evitarse las conexiones rígidas entre las hojas que puedan producirse durante la ejecución del elemento, debidas, por ejemplo, a rebabas de mortero o restos de material acumulados en la cámara. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones situado en la cámara debe cubrir toda su superficie. Si éste no rellena todo el ancho de la cámara, debe fijarse a una de las hojas, para evitar el desplazamiento del mismo dentro de la cámara.4. Cuando se empleen <i>bandas elásticas</i>, éstas deben quedar adheridas al forjado y al resto de particiones y <i>fachadas</i>, para ello deben usarse los morteros y pastas adecuadas para cada tipo de material.5. En el caso de elementos de separación verticales <i>con bandas elásticas</i> (tipo 2) cuyo acabado superficial sea un enlucido, deben evitarse los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva <i>bandas elásticas</i> en su perímetro y el enlucido del techo en su encuentro con el forjado superior, para ello, se prolongará la <i>banda elástica</i> o se ejecutará un corte entre ambos enlucidos. Para rematar la junta, podrán utilizarse cintas de celulosa microperforada.6. De la misma manera, deben evitarse:<ol style="list-style-type: none">a) los contactos entre el enlucido del tabique o de la hoja interior de fábrica de la fachada que lleven <i>bandas elásticas</i> en su encuentro con un elemento de separación vertical de una hoja de fábrica (Tipo 1) y el enlucido de ésta;b) los contactos entre el enlucido de la hoja que lleva <i>banas elásticas</i> en su perímetro y el enlucido de la hoja principal de las <i>fachadas</i> de una sola hoja, ventiladas o con el aislamiento por el exterior.
<p>5.1.1.2. De entramado autoportante y trasdosados de entramado</p>	<ol style="list-style-type: none">1. Los elementos de separación verticales de <i>entramado autoportante</i> deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102040 IN y los <i>trasdosados</i>, bien de <i>entramado autoportante</i>, o bien adheridos, deben montarse en obra según las especificaciones de la UNE 102041 IN. En ambos casos deben utilizarse los materiales de anclaje, tratamiento de juntas y bandas de estanquidad establecidos por el fabricante de los sistemas.2. Las juntas entre las placas de yeso laminado y de las placas con otros elementos constructivos deben tratarse con pastas y cintas para garantizar la estanquidad de la solución.3. En el caso de elementos formados por varias capas superpuestas de placas de yeso laminado, deben contrapearse las placas, de tal forma que no coincidan las juntas entre placas ancladas a un mismo lado de la perfilaría autoportante.4. El material absorbente acústico o amortiguador de vibraciones puesto en la cámara debe rellenarla en toda su superficie, con un espesor de material adecuado al ancho de la perfilaría utilizada.5. En el caso de <i>trasdosados</i> autoportantes aplicados a un elemento base de fábrica e cepillará la fábrica para eliminar rebabas y se dejarán al menos 10 mm de separación entre la fábrica y los canales de la perfilaría.
<p>5.1.2. Elementos de separación horizontales</p>	

5.1.2.1. Suelos flotantes	<ol style="list-style-type: none">1. Previamente a la colocación del material aislante a ruido de impactos, el forjado debe estar limpio de restos que puedan deteriorar el material aislante a ruido de impactos.2. El material aislante a ruido de impactos cubrirá toda la superficie del forjado y no debe interrumpirse su continuidad, para ello se solaparán o sellarán las capas de material aislante, conforme a lo establecido por el fabricante del aislante a ruido de impactos.3. En el caso de que el <i>suelo flotante</i> estuviera formado por una capa de mortero sobre un material aislante a ruido de impactos y este no fuera impermeable, debe protegerse con una barrera impermeable previamente al vertido del hormigón.4. Los encuentros entre el <i>suelo flotante</i> y los elementos de separación verticales, tabiques y pilares deben realizarse de tal manera que se eliminen contactos rígidos entre el <i>suelo flotante</i> y los elementos constructivos perimétricos.
5.1.2.2. Techos suspendidos y suelos registrables	<ol style="list-style-type: none">1. Cuando discurren conductos de instalaciones por el techo suspendido o por el suelo registrable, debe evitarse que dichos conductos conecten rígidamente el forjado y las capas que forman el techo o el suelo.2. En el caso de que en el techo hubiera luminarias empotradas, éstas no deben formar una conexión rígida entre las placas del techo y el forjado y su ejecución no debe disminuir el aislamiento acústico inicialmente previsto.3. En el caso de techos suspendidos dispusieran de un material absorbente en la cámara, éste debe rellenar de forma continua toda la superficie de la cámara y reposar en el dorso de las placas y zonas superiores de la estructura portante.4. Deben sellarse todas las juntas perimétricas o cerrarse el plenum del techo suspendido o el suelo registrable, especialmente los encuentros con elementos de separación verticales entre <i>unidades de uso</i> diferentes.
5.1.3. Fachadas y cubiertas	La fijación de los cercos de las carpinterías que forman los huecos (puertas y ventanas) y lucernarios, así como la fijación de las cajas de persiana, debe realizarse de tal manera que quede garantizada la estanquidad a la permeabilidad del aire.
5.1.4. Instalaciones	Deben utilizarse elementos elásticos y sistemas antivibratorios en las sujeciones o puntos de contacto entre las instalaciones que produzcan vibraciones y los elementos constructivos.
5.1.5. Acabados superficiales	Los acabados superficiales, especialmente pinturas, aplicados sobre los elementos constructivos diseñados para acondicionamiento acústico, no deben modificar las propiedades absorbentes acústicas de éstos.
5.2. Control de la Ejecución	<ol style="list-style-type: none">1. El control de la ejecución de las obras se realizará de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y las modificaciones autorizadas por el director de obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra, conforme a lo indicado en el artículo 7.3. de la Parte I del CTE y demás normativa vigente de aplicación.2. Se comprobará que la ejecución de la obra se realiza de acuerdo con los controles establecidos en el pliego de condiciones del proyecto y con la frecuencia indicada en el mismo.3. Se incluirá en la documentación de la obra ejecutada cualquier modificación que pueda introducirse durante la ejecución, sin que en ningún caso dejen de cumplirse las condiciones mínimas señaladas en este Documento Básico.

5.3. Control de la obra terminada

1. En el control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4. de la Parte I del CTE.
2. En el caso de que se realicen mediciones in situ para comprobar las exigencias de *aislamiento acústico a ruido aéreo*, de *aislamiento acústico a ruido de impactos* y de limitación del *tiempo de reverberación*, se realizarán por laboratorios acreditados y conforme a lo establecido en las UNE EN ISO 140-4 y UNE EN ISO 140-5 para ruido aéreo, en la UNE EN ISO 140-7 para ruido de impactos y en la UNE EN ISO 3382 para *tiempo de reverberación*. La valoración global de resultados de las mediciones de aislamiento se realizará conforme a las definiciones de diferencia de niveles estandarizada para cada tipo de ruido según lo establecido en el Anejo H.
3. Para el cumplimiento de las exigencias de este DB se admiten tolerancias entre los valores obtenidos por mediciones in situ y los valores límite establecidos en el apartado 2.1. de este DB, de 3 dBA para *aislamiento a ruido aéreo*, de 3 dB para *aislamiento a ruido de impacto* y de 0,1 s para *tiempo de reverberación*.
4. En el caso de fachadas, cuando se dispongan como aberturas de admisión de aire, según DB-HS3, sistemas con dispositivo de cierre, tales como aireadores o sistemas de microventilación, la verificación de la exigencia de aislamiento acústico frente a ruido exterior se realizará con dichos dispositivos cerrados.

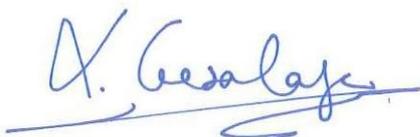
13. PRESUPUESTO

PPTO PCC EDIFICIO SERVICIOS PLAYA SANTIAGO

CAPÍTULO	RESUMEN	IMPORTE
07	CONTROL DE CALIDAD	1.000,00
07.01	HORMIGON ARMADO	143,53
07.02	CARPINTERIAS	335,64
07.03	SOLIDOS	45,95
07.04	INSTALACIONES	321,10
07.05	LADRILLOS	153,78
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL		1.000,00

Asciende el presupuesto de ejecución material, para el plan de control de calidad, a la expresada cantidad de MIL euros.

En Bilbao, febrero de 2019



Fdo. **Xabier Guesalaga laucirica**
Arquitecto Nº colegiado 5.164 COAVN

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
07	CONTROL DE CALIDAD							
07.01	HORMIGON ARMADO							
07.01.01	ud CONTROL AMASADA HORMIGON, S/ EHE-08							
	Forjados (1lote/cada 2 plantas)	1	3,00			3,00		
						3,00	24,86	74,58
07.01.02	ud ENSAYO COMPLETO ACERO EN BARRAS							
	Serie fina	1				1,00		
	serie media	1				1,00		
						2,00	18,39	36,78
07.01.03	ud ENSAYO COMPLETO MALLAS DE ACERO							
	ARMADO ESTRUCTURA	1				1,00		
						1,00	32,17	32,17
	TOTAL 07.01							143,53
07.02	CARPINTERIAS							
07.02.01	ud DETERMINACIÓN DE ESPESOR LACADO							
	Ventana v1	1				1,00		
						1,00	58,11	58,11
07.02.02	ud ENSAYO DE PERMEABILIDAD AL AIRE							
	Ventana v1	1				1,00		
						1,00	92,51	92,51
07.02.03	ud ENSAYO DE ESTANQUEIDAD AL AGUA							
	Ventana v1	1				1,00		
						1,00	92,51	92,51
07.02.04	ud ENSAYO DE RESISTENCIA AL VIENTO							
	Ventana v1	1				1,00		
						1,00	92,51	92,51
	TOTAL 07.02							335,64
07.03	SOLADOS							
07.03.01	ud ENSAYO RESISTENCIA FLEXION Y COMPRESION							
		1				1,00		
						1,00	27,56	27,56
07.03.02	ud ENSAYO DETER. RESBALADICIDAD							
		1				1,00		
						1,00	18,39	18,39
	TOTAL 07.03							45,95
07.04	INSTALACIONES							
07.04.01	SANEAMIENTO							
07.04.01.01	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, RED SANEAMIENTO HORIZONTAL							
		1				1,00		
						1,00	43,70	43,70
	TOTAL 07.04.01							43,70

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
07.04.02 FONTANERIA								
07.04.02.01	ud PRU.RES./ESTANQUEIDAD, RED FONTANERIA							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	39,86	39,86
07.04.02.02	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, CIRCUITO FONTANERIA							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	66,42	66,42
07.04.02.03	ud MEDICION CAUDAL, CIRCUITO FONTANERIA							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	26,56	26,56
07.04.02.04	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO. RED DESAGÜES							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	26,56	26,56
TOTAL 07.04.02								159,40
07.04.03 ELECTRICIDAD								
07.04.03.01	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, C.G.M.P. ELECTRICO							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
07.04.03.02	ud PRU.EQU. DE FASES, INSTALACION ELECTRICA							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
07.04.03.03	ud PRU.FUN., MECANISMOS INSTALACION ELECTRICA							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
07.04.03.04	ud PRUEBA FUNCIONAMIENTO, RED EQUIPOTENCIAL							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
07.04.03.05	ud MEDICION AISLAMIENTO, CONDUCTORES							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
07.04.03.06	UD PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO DE ILUMINACIÓN INTERIOR							
	PARCELA H1	1				1,00		
	PARCELA H2	1				1,00		
						2,00	14,75	29,50
07.04.03.07	UD PRUEBAS FINALES DE FUNCIONAMIENTO (EMERGENCIA)							
	1ud/ portal	1				1,00		
						1,00	14,75	14,75
TOTAL 07.04.03								118,00
TOTAL 07.04								321,10

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
07.05	LADRILLOS							
07.05.01	u CONFORMIDAD, LADRILLO CERÁMICO REVESTIR							
	1 TIPO	3				3,00		
						3,00	51,26	153,78
	TOTAL 07.05							153,78
	TOTAL 07							1.000,00
	TOTAL.....							1.000,00



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa • Anejo 4. Estudio de Seguridad y Salud

Proiektua • Proyecto

**EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO
EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Febrero de 2019

Eqilea • Autor

Xabier Gesalaga

Arquitecto

aurkibidea • índice

- 4.1 Eranskina Txostena • Anejo 8.1 Memoria
- 4.2 Eranskina Planoak • Anejo 8.2 Planos
- 4.3 Eranskina Baldintza plegua • Anejo 8.3 Pliego de condiciones
- 4.4 Eranskina Neurketak eta aurrekontua • Anejo 8.4 Mediciones y presupuestos



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiako Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4.1 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa - Txostena • Anejo 4.1. Estudio de Seguridad y Salud – Memoria

Proiektua • Proyecto

**EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO
EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Febrero de 2019

Eqilea • Autor

Xabier Gesalaga

Arquitecto

aurkibidea • índice

A. MEMORIA INFORMATIVA.....	5
1. OBJETO.....	6
2. DATOS DE LA OBRA.....	7
2.1. PROMOTOR	7
2.2. AUTOR DEL PROYECTO.....	7
2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO	7
2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	7
2.5. EMPLAZAMIENTO	7
2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA	7
2.7. PROGRAMA DE NECESIDADES.....	7
2.8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO	7
2.9. PLAZO DE EJECUCIÓN.....	7
2.10. NÚMERO DE TRABAJADORES	7
2.11. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD	8
3. CONDICIONES DEL SOLAR Y SU ENTORNO.....	9
3.1. ACCESO AL SOLAR	9
3.2. DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA	9
3.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL	9
3.4. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PROVISIONAL	9
3.5. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES.....	9
3.6. ASISTENCIA SANITARIA.....	9
4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA	10
4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO.....	10
4.2. SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS	10
4.3. SISTEMA CONSTRUCTIVO.....	10
4.4. OBRAS NO PREVISTAS Y CONCURRENCIA DE VARIAS OBRAS	10
B. MEMORIA DESCRIPTIVA.....	11
5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA	12
5.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS.....	12
5.2. RECURSO PREVENTIVO	13
5.3. COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES.....	14
5.4. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES	15
5.5. RECONOCIMIENTO MÉDICO	15
5.6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL	15
5.7. BOTIQUÍN	16
5.8. LIBRO DE INCIDENCIAS	16
5.9. TELÉFONOS Y DIRECCIONES.....	16
5.10. Libro de subcontratación	17
6. ACTUACIONES PREVIAS.....	18
6.1. VALLADO	18
6.2. ACCESOS	18
6.3. SEÑALIZACIÓN	18
6.4. CIRCULACIÓN EN OBRA	18
7. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS	19
7.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS	19
7.1.1. VESTUARIOS.....	19
7.1.2. DUCHAS	19
7.1.3. LAVABOS	20
7.1.4. RETRETES.....	20

7.2.	LOCALES DE DESCANSO Y ALOJAMIENTO	20
7.2.1.	COMEDORES	20
7.2.2.	LOCALES DE DESCANSO	21
7.2.3.	LOCALES DE ALOJAMIENTO FIJOS	21
7.3.	PRIMEROS AUXILIOS	21
8.	INSTALACIONES PROVISIONALES	23
8.1.	INSTALACIÓN ELÉCTRICA	23
8.1.1.	CONTADOR - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN - ACOMETIDA	23
8.1.2.	CUADROS ELÉCTRICOS	23
8.1.3.	CONDUCTORES ELÉCTRICOS	23
8.1.4.	LÁMPARAS PORTÁTILES	23
8.2.	INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS	24
8.3.	INSTALACIÓN DE MORTERO PREMEZCLADO	24
8.4.	INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES	25
9.	FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO	26
9.1.	ACTIVIDADES GENÉRICAS	26
9.2.	LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DONDE SE PRESTAN TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES	29
9.3.	RED DE SANEAMIENTO	29
9.4.	ESTRUCTURAS	30
9.4.1.	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO	30
9.5.	FACHADAS	32
9.5.1.	CERRAMIENTO DE FACHADA CON FÁBRICA DE LADRILLO	32
9.6.	ALBAÑILERÍA	33
9.6.1.	DIVISIONES INTERIORES DE LADRILLO	33
9.7.	CARPINTERÍA EXTERIOR	34
9.7.1.	COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR	34
9.8.	CARPINTERÍA INTERIOR	35
9.8.1.	COLOCACIÓN DE PUERTAS DE PASO	35
9.8.2.	COLOCACIÓN DE MAMPARAS	36
9.9.	CERRAJERÍA	36
9.10.	VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS	38
9.10.1.	COLOCACIÓN DE VIDRIO EN CARPINTERÍAS	38
9.11.	INSTALACIONES	38
9.11.1.	MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA	38
9.11.2.	FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y APARATOS SANITARIOS	39
9.12.	FALSOS TECHOS	40
9.12.1.	FALSOS TECHOS DE PLACAS Y PANELES	40
9.13.	REVESTIMIENTOS INTERIORES	41
9.13.1.	REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE MORTERO DE CEMENTO	41
9.13.2.	REVESTIMIENTOS LIGEROS O EMPANELADOS	42
9.13.3.	ALICATADOS	42
9.14.	REVESTIMIENTOS EXTERIORES	43
9.14.1.	REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE MORTERO DE CEMENTO	43
9.15.	PAVIMENTOS Y SOLADOS INTERIORES	44
9.15.1.	REVESTIMIENTO DE BALDOSAS	44
9.15.2.	REVESTIMIENTOS DELGADOS, PLÁSTICOS Y TEXTILES	45
9.15.3.	PAVIMENTOS CONTINUOS DE MORTERO	45
9.16.	PAVIMENTOS Y SOLADOS EXTERIORES	46
9.16.1.	PAVIMENTOS CONTINUOS DE MORTERO	46
9.17.	PINTURA	47
9.17.1.	PINTURA EN PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES	47
9.17.2.	BARNIZADO DE ELEMENTOS DE MADERA	47
9.18.	REDES DE SERVICIOS-CANALIZACIONES	48
9.18.1.	APERTURA DE ZANJAS Y REGISTROS	48
9.18.2.	INTRODUCCION DE CANALIZACIONES	50
9.18.3.	ARQUETAS Y REGISTROS	51
9.19.	CONDUCCIONES DE AGUA	52
9.20.	INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS	52
10.	MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS	60
10.1.	MAQUINARIA EN GENERAL	60
10.1.1.	DÚMPER	61

10.2.	MAQUINARIA DE OBRA	62
10.2.1.	HORMIGONERA.....	62
10.2.2.	BOMBA ELÉCTRICA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA Y LODOS	63
10.2.3.	CAMIÓN CUBA HORMIGONERA	63
10.2.4.	CAMIÓN DE TRANSPORTE	64
10.2.5.	CAMIÓN DE TRANSPORTE CON GRÚA INCORPORADA	65
10.3.	MÁQUINAS - HERRAMIENTAS	65
10.3.1.	CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO	66
10.3.2.	MARTILLO NEUMÁTICO	67
10.3.3.	MOTOCOMPRESOR	67
10.3.4.	PISTOLA CLAVADORA	68
10.3.5.	ROTAFLEX.....	69
10.3.6.	TALADRO PORTÁTIL	69
10.3.7.	SIERRA CIRCULAR DE MESA.....	70
10.3.8.	ROZADORA RADIAL ELÉCTRICA	71
10.3.9.	HERRAMIENTAS MANUALES	72
10.3.10.	SOPELETE DE FUNDIDO PARA TELAS ASFÁLTICAS	72
10.3.11.	HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS	73
11.	MEDIOS AUXILIARES	74
11.1.	ANDAMIOS	74
11.1.1.	ANDAMIOS DE BORRIQUETAS	74
11.1.2.	TORRETAS O ANDAMIOS SOBRE RUEDAS	75
11.1.3.	ANDAMIOS TUBULARES	76
11.2.	ESCALERAS	77
11.2.1.	ESCALERAS DE MANO	77
11.2.2.	ESCALERAS DOBLES	79
11.2.3.	ESLINGAS Y ESTROBOS. CABLES.....	80
11.2.4.	ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL	80
11.3.	OXICORTE.....	81
11.4.	SOLDADURA ELÉCTRICA.....	82
11.5.	EVACUACIÓN DE ESCOMBROS	83
12.	CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO POSTERIOR (PREVISIÓN E INFORMACIÓN DE PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES).....	85
13.	RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS	88

A. MEMORIA INFORMATIVA

1. OBJETO

De acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, que implanta la obligatoriedad de la inclusión de un Estudio de Seguridad y Salud en las obras de construcción o ingeniería civil, se elabora el presente Estudio, basado en el proyecto de ejecución redactado por LKS INGENIERÍA S.COOP.

Su objeto es describir los procedimientos, equipos técnicos, y medios auxiliares a utilizar e identificar y relacionar los riesgos laborales, especificando las medidas preventivas y protecciones técnicas tendentes a eliminar, reducir y controlar dichos riesgos, para evitar accidentes laborales y enfermedades profesionales.

Este Estudio de Seguridad y Salud, principal exponente del principio de protección integrada, consta de: **Memoria** dividida en dos partes:

- **Memoria Informativa**, se detallan las características generales de la obra.
- **Memoria Descriptiva**, se identifican los riesgos laborales y las medidas técnica y preventivas a emplear.

Pliego de Condiciones, en el que se especifican las normas legales y reglamentarias relativas a equipos, maquinaria y medios auxiliares, así como las obligaciones de quienes intervienen en la construcción de la obra.

Planos, en los que se desarrollan los gráficos y esquemas necesarios para la mejor definición y comprensión de las medidas preventivas.

Presupuesto, con la medición de todas aquellas unidades o elementos de seguridad y salud en el trabajo que han sido proyectados, así como la cuantificación del conjunto de gastos previstos para la aplicación y ejecución del estudio.

Cada contratista elaborará un **Plan de Seguridad y Salud** en el trabajo, redactado y firmado por un técnico de nivel superior en prevención de riesgos laborales, en el que se analizarán y estudiarán, desarrollando y complementando, las previsiones contenidas en el presente Estudio de Seguridad y Salud, en función de su propio sistema de ejecución de la obra.

El Plan de Seguridad y Salud deberá ser presentado, antes del inicio de la obra, al Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, para su aprobación.

2. DATOS DE LA OBRA

2.1. PROMOTOR

La empresa promotora es el ayuntamiento de Zumaia, domiciliada en Plaza de los Fueros, 1 20.750-Zumaia. CIF P2008700C.

2.2. AUTOR DEL PROYECTO

El proyecto de ejecución viene firmado por el arquitecto D. Xabier Guesalaga Laucirica, colegiado nº 5.164 del COAVN.

2.3. COORDINADOR DURANTE LA ELABORACIÓN DEL PROYECTO

El coordinador de Seguridad y Salud durante la elaboración del proyecto ha sido el arquitecto D. Xabier Guesalaga Laucirica.

2.4. AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El autor de este Estudio de Seguridad y Salud es el arquitecto D. Xabier Guesalaga Laucirica.

2.5. EMPLAZAMIENTO

La actuación se realizará en el edificio bajo la rampa de acceso a la playa de Santiago, ejecutada por LKS Ingeniería S.Coop a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar. Dicha playa se ubica en el margen derecha de la desembocadura de la ría del Urola, a las afueras del centro de Zumaia, en el camino a Getaria. Se accede mediante la N-634. A pesar de que una pequeña zona de la playa pertenezca al municipio de Getaria, en su mayoría (incluido el edificio objeto) forman parte de Zumaia

2.6. TIPOLOGÍA DE LA OBRA

La actuación consiste en el acondicionamiento únicamente interior del edificio de equipamientos. La envolvente y la estructura están a cargo de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del mar. Los equipamientos se encuentran bajo la rampa de acceso a la playa. Se realizarán en dos fases según las necesidades del lugar.

- Fase I: aseos públicos, sala de socorristas y almacén
- Fase II: vestuarios públicos

2.7. PROGRAMA DE NECESIDADES

Se plantea ejecutar unos nuevos vestuarios soterrados junto al almacén principal de FPK, que satisfagan las necesidades en cuanto a su dotación que la ampliación de su capacidad productiva ha ido generando.

El edificio prevé un acceso peatonal directo desde el exterior, y como se ha dicho se resuelven completamente soterrado. Cuenta con una superficie aproximada bajo rasante de 375m2c.

Se distribuyen dos vestuarios principales para hombres y mujeres, dos vestuarios auxiliares para subcontratas también separados por sexos, unos aseos y un cuarto para almacenar la ropa sucia. Se dispone además de un cuarto donde ubicar la climatizadora que permitirá ventilar los vestuarios.

2.8. PRESUPUESTO DEL PROYECTO

El presupuesto de ejecución material del proyecto asciende a la cantidad que figura en el documento anexo.

2.9. PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima una duración de la obra de CUATRO meses.

2.10. NÚMERO DE TRABAJADORES

Se estima que el máximo número de trabajadores que estén simultáneamente en la obra puede alcanzar la cifra de DIEZ (10).

2.11. JUSTIFICACIÓN DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

El artículo 4 del REAL DECRETO 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, establece que es obligatorio incluir un estudio de seguridad y salud en los siguientes casos:

- ❑ Presupuesto de ejecución por contrata igual o superior a 450.759,08 € incluido el 19% de gastos generales, beneficio industrial y el I.V.A.
- ❑ Duración estimada superior a 30 días laborables, empleándose en algún momento a más de 20 trabajadores simultáneamente.
- ❑ Volumen de mano de obra estimada, entendida como la suma de los días de trabajo del total de los trabajadores, superior a 500 días.
- ❑ En las obras de túneles, galerías, conducciones subterráneas y presas.

Por tanto, en este proyecto es obligatorio realizar un Estudio de Seguridad y Salud.

3. CONDICIONES DEL SOLAR Y SU ENTORNO

3.1. ACCESO AL SOLAR

La playa se ubica en la margen derecha de la desembocadura de la ría del Urola, a las afueras del centro de Zumaia, en el camino a Getaria. Se accede mediante la N-634.

3.2. DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

El cierre de obra está definido en el plano de emplazamiento de casetas y cierre de obra. Queda prohibida la entrada a la obra a toda persona ajena a la misma, y así se señalizará, y será el contratista el encargado de velar y tomar las medidas para su cumplimiento.

3.3. SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL

Acometida prevista para el local a habilitar.

3.4. SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PROVISIONAL

Acometida prevista para el local a habilitar.

3.5. VERTIDO DE AGUAS RESIDUALES DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES

Acometida prevista para el local a habilitar.

3.6. ASISTENCIA SANITARIA

La asistencia sanitaria se realizará desde el centro hospitalario más cercano (Centro de salud de Zumaia)

En el plan de Seguridad y Salud se definirán los centros sanitarios, mutuas, y hospitales más cercanos, con sus correspondientes teléfonos. Se colocará un cartel visible en la zona de casetas.

4. DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

4.1. DESCRIPCIÓN GENERAL DEL EDIFICIO

Según memoria descriptiva del presente proyecto de ejecución.

4.2. SUPERFICIES ÚTILES Y CONSTRUIDAS

Cuenta con una superficie aproximada bajo rasante de 375m².

4.3. SISTEMA CONSTRUCTIVO

Según memoria descriptiva del presente proyecto de ejecución.

4.4. OBRAS NO PREVISTAS Y CONCURRENCIA DE VARIAS OBRAS

En caso de que surjan obras o unidades de obra no previstas en el proyecto, y cuando se estime que aporten riesgos no contemplados en el Plan de Seguridad y Salud, el CONTRATISTA encargado de su ejecución el que deba realizar un ANEXO AL PLAN, donde se recojan los riesgos que aporta esta actividad, y que deberá ser aprobado por el COORDINADOR de seguridad y salud en fase de obra.

Dado que las obras son centros de trabajo muy cambiantes y se ven afectadas por circunstancias de diversa índole, se hace muy difícil prever todas las posibles situaciones desde la fase de redacción de proyecto. En casi toda obra puede darse el caso de que existan una o mas obras dentro de la primera, o bien que el PROMOTOR contrate directamente y gestione directamente nuevas unidades de obras o instalaciones no contempladas a priori en el proyecto, y por tanto tampoco en el Estudio de Seguridad y Salud.

Como norma general, será el PROMOTOR el responsable de tomar la iniciativa y realizar la COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES, siéndole de aplicación el Real Decreto 171/2004. Más adelante se expone el asunto de la coordinación de actividades.

B. MEMORIA DESCRIPTIVA

5. ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA

5.1. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES PREVENTIVAS

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario organizará los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

- Asumiendo personalmente tal actividad.
- Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
- Constituyendo un servicio de prevención propio.
- Recurriendo a un servicio de prevención ajeno.

Las empresas que intervienen en la ejecución de las obras indicarán, dependiendo de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

Cada contratista, en su calidad de empresario, elaborará un Plan de Seguridad y Salud. Dicho Plan ha de estar elaborado y firmado por un técnico superior en prevención de riesgos laborales.

Los contratistas dispondrán de asesoramiento en esta materia mediante un Técnico de Prevención. Podrá realizar visitas periódicas a la obra para detectar las posibles desviaciones respecto al Plan de Seguridad y Salud de la obra y propondrá las medidas correctoras oportunas.

En relación con los puestos de trabajo en la obra, el Plan de Seguridad y Salud constituye el instrumento básico de ordenación de las actividades de identificación, evaluación y planificación de la actividad preventiva a las que se refiere el capítulo II del Real Decreto por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

El Plan estará en la obra a disposición permanente de la dirección facultativa.

Al contrato o contratos que se lleven a cabo para la realización de las obras correspondientes al proyecto del presente Estudio de Seguridad y Salud les será de aplicación la Ley 32/2006 del 18 de octubre, Reguladora de la Subcontratación en el Sector de la Construcción.

Es por ello que cada contratista y subcontratista deberá cumplir y acreditar mediante declaración suscrita por su representante legal, los siguientes requisitos:

- a) Poseer una organización productiva propia, contar con medios materiales y humanos necesarios y utilizarlos para el desarrollo de la actividad contratada.
- b) Asumir los riesgos, obligaciones y responsabilidades propias del desarrollo de la actividad empresarial.
- c) Ejercer directamente las facultades de organización y dirección sobre el trabajo desarrollado por sus trabajadores en la obra, y en el caso de trabajadores autónomos, ejecutar el trabajo con autonomía y responsabilidad propia y fuera del ámbito de organización y dirección de la empresa que le hubiera contratado.
- d) Acreditar de que dispone de recursos humanos directivos y productivos, que están formados en prevención de riesgos laborales, así como que cuenta con una organización preventiva adecuada a la Ley 31/1995
- e) Estar inscritas en el registro de Empresas Acreditadas.
- f) Deberán contar con un número de trabajadores contratados con carácter indefinido superior al 10% hasta el 19-10-2008, superior al 20% del 20-10-2008 al 19-4-2010, y superior al 30 % a partir del 20-4-2010.

En cuanto al régimen de la subcontratación y siempre dispuesto a lo que la ley se refiere:

- a) El promotor podrá contratar directamente cuantos contratistas estime oportuno ya sean personas físicas o jurídicas.
- b) El contratista podrá contratar a empresas subcontratistas o trabajadores autónomos.
- c) El primer y segundo subcontratista podrá subcontratar la ejecución de los trabajos que tengan

- subcontratados, salvo en los supuestos de la letra f del punto 2 del artículo 5 de la ley 32/2006.
- d) El tercer subcontratista no podrá subcontratar los trabajos ni a otra empresa ni a trabajadores autónomos.
 - e) El trabajador autónomo no podrá subcontratar los trabajos que le hubieran contratado ni a otra empresa ni a otros trabajadores autónomos.
 - f) Tampoco podrán subcontratar los subcontratistas cuya organización productiva en la obra sea fundamentalmente de mano de obra.

No obstante, y previo consentimiento de la dirección facultativa, y en los casos que la ley 32/2006 considera, se podrá aumentar excepcionalmente en uno la subcontratación, o sea hasta el cuarto nivel. Se informará al coordinador de seguridad y salud y se inscribirá en el libro de Subcontratación.

Cada contratista deberá disponer de un Libro de Subcontratación. Este Libro permanecerá siempre en obra, y en el se reflejarán en orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra, con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos, su nivel de subcontratación y empresa comitente, el objeto del contrato, el responsable de esta en la obra y su representante legal, las fechas de entrega del plan de seguridad y salud, así como las instrucciones elaboradas por el coordinador, las anotaciones de la dirección facultativa sobre aprobaciones de cada subcontratación excepcional.

Al Libro de Subcontratación tendrá acceso el promotor, la dirección facultativa, el coordinador de seguridad y salud, las empresas y trabajadores autónomos, los técnicos de prevención, los delegados de prevención, la autoridad laboral y los representantes de los trabajadores.

Cada empresa deberá disponer de documentación o título que acredite la posesión de la maquinaria que utiliza y de cuanta documentación sea exigible por las disposiciones legales vigentes.

Los representantes de los trabajadores deberán estar informados de las contrataciones y subcontrataciones que se hagan en la obra.

Las empresas velarán para que todos sus trabajadores estén formados en materia de prevención de riesgos laborales. Estas formaciones serán adecuadas a su puesto de trabajo. Será infracción grave, entre otras, según la Ley 32/2006 Reguladora de la Subcontratación en el sector de la construcción, el no llevar en orden y al día el Libro de Subcontratación.

Será infracción grave, entre otras, el permitir que en el ámbito de ejecución de su contrato intervengan empresas subcontratistas que superen los niveles legalmente permitidos.

Será infracción grave del promotor, permitir que la dirección facultativa autorice el cuarto y excepcional nivel de subcontratación, cuando manifiestamente no concurren las causas motivadoras de la misma previstas en la ley.

Será infracción muy grave del promotor, cuando manifiestamente no concurren las causas motivadoras de la misma previstas en la ley, y sean trabajos con riesgos especiales.

En cuanto no se determinen las condiciones y el modo de habilitación del Libro de Subcontratación, se documentará con la ficha Anexo de la Ley 32/2006

5.2. RECURSO PREVENTIVO

De acuerdo con la ley 54/2003 y lo dispuesto en el artículo 32bis de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales, se requiere la presencia de un recurso preventivo de cada Contratista cuando se desarrollen trabajos con riesgos especiales (anexo II del RD 1627/1997). Dicho recurso preventivo debe contar con una formación mínima de nivel básico en prevención de riesgos laborales.

Según el REAL DECRETO 604/2006, de 19 de mayo, por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. BOE núm. 127 del viernes 29 de mayo de, introduce una [disposición adicional única en el Real Decreto 1627/1997](#), de 24 de octubre, por el que se establecen las

disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, con la siguiente redacción:

«Disposición adicional única. Presencia de recursos preventivos en obras de construcción.

La presencia en el centro de trabajo de los recursos preventivos de cada contratista prevista en la disposición adicional decimocuarta de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales se aplicará a las obras de construcción reguladas en este real decreto, con las siguientes especialidades:

- a. El plan de seguridad y salud determinará la forma de llevar a cabo la presencia de los recursos preventivos.
- b. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia deberán dar las instrucciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas y poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que éste adopte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas, si éstas no hubieran sido aún subsanadas.
- c. Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe ausencia, insuficiencia o falta de adecuación de las medidas preventivas, las personas a las que se asigne esta función deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario, que procederá de manera inmediata a la adopción de las medidas necesarias para corregir las deficiencias y a la modificación del plan de seguridad y salud en los términos previstos en el [artículo 7.4 de este real decreto](#).»

Por tanto, los trabajos con presencia de recurso preventivo serán según el ANEXO II DEL RD 1627/1997: Relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores:

Trabajos con riesgos especialmente graves de sepultamiento, hundimiento o caída de altura, por las particulares características de la actividad desarrollada, los procedimientos aplicados, o el entorno del puesto de trabajo.

Trabajos en los que la exposición a agentes químicos o biológicos suponga un riesgo de especial gravedad, o para los que la vigilancia específica de la salud de los trabajadores sea legalmente exigible.

Trabajos con exposición a radiaciones ionizantes para los que la normativa específica obliga a la delimitación de zonas controladas o vigiladas.

Trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión.

Trabajos que expongan a riesgo de ahogamiento por inmersión.

Obras de excavación de túneles, pozos y otros trabajos que supongan movimientos de tierra subterráneos.

Trabajos realizados en inmersión con equipo subacuático.

Trabajos realizados en cajones de aire comprimido.

Trabajos que impliquen el uso de explosivos.

Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

5.3. COORDINACION DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

Cuando el CONTRATISTA haga concurrir trabajadores de varias empresas en un centro de trabajo, el primero además de cumplir con las medidas establecidas en los capítulos I y II del RD 171/2004 deberá vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de las empresas subcontratistas y realizar la coordinación de actividades empresariales.

En este caso, el CONTRATISTA designará a una persona para la coordinación de actividades preventivas, con formación mínima de nivel intermedio en prevención de riesgos laborales y cuyas funciones se indican en el artículo 14 del RD 171/2004.

Cuando además del contratista, exista al menos otra empresa que no dependa del contratista sino que lo haga directamente del PROMOTOR será este último el que deba dar cumplimiento al Real Decreto sobre coordinación de actividades.

En este proyecto es de prever que antes de finalizar la obra, el promotor encargue una serie de tareas directamente a otras empresas (por ejemplo: mobiliario, decoraciones especiales, etc). Estos trabajos no necesitan de un proyecto, por tanto, tampoco dispondrán de ningún ESS, por lo que al menos se exigirá una evaluación de riesgos.

El promotor es el encargado de realizar la coordinación de actividades, y para ello contará con su servicio de prevención y con el coordinador de seguridad y salud de la obra, así como los responsables y encargados de prevención de la empresa instaladora.

Como criterio general para llevar a cabo una adecuada coordinación de actividades empresariales se deben establecer unas reuniones con la periodicidad y anticipación necesaria según lo cambiante de la situación de la obra.

En esas reuniones estarán presentes representantes de cada promotor (como por ejemplo los coordinadores de seguridad, y como concedores de la materia de prevención), así como los representantes de las direcciones de obra (como concedores de las obras).

Se intercambiará información acerca de los riesgos que aporta cada uno al centro de trabajo. Esa información se obtendrá tanto de los planes de seguridad como de las evaluaciones de riesgo.

Se intercambiará información sobre los plazos y fases de cada una de las partes.

Se consensuarán cuantas normas de funcionamiento sean necesarias, que a modo de orientación serán sobre los siguientes asuntos:

- accesos (compartidos o individualizados),
- casetas (compartidas o no),
- zonas de acopio,
- talleres de obra,
- calendarios y horarios de trabajo,
- protecciones colectivas compartidas,
- orden y limpieza,
- trabajos especiales,
- horarios y calendarios laborales,
- etc.

5.4. VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

De conformidad con el Art. 22 de la LPRL, el empresario garantizará a los trabajadores a su servicio la vigilancia periódica de su estado de salud en función de los riesgos inherentes al trabajo.

5.5. RECONOCIMIENTO MÉDICO

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico obligatorio mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente.

5.6. FORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Cada contratista impartirá formación en materia de seguridad y salud laboral a sus trabajadores de la obra.

En el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá por parte de su empresario, unas instrucciones adecuadas sobre el trabajo a realizar y los riesgos que pudiera entrañar el mismo.

5.7. BOTIQUÍN

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material indicado en el presente pliego de condiciones (ver apartado 2.5. "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra"). Se instalará en la caseta de obra debidamente señalizado. Tras su uso será repuesto inmediatamente y se revisará mensualmente.

5.8. LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por los R.D. 1627/1997 de 24 de octubre y R.D. 1.109/2007 y de 24 de agosto, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción, se dispondrá en el centro de trabajo de un libro de incidencias que constará de hojas por duplicado.

Deberá mantenerse siempre en la obra y estará en poder del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra.

Al libro de incidencias tendrá acceso y podrán hacer anotaciones acerca de las inobservancias de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra:

- El contratista, subcontratistas y trabajadores autónomos.
- Personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra.
- Representantes de los trabajadores.
- Técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las administraciones públicas competentes.
- Dirección Facultativa.
- Cuando se efectúe una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en Seguridad y Salud en la ejecución de la obra estará obligado a:
 - Remitir, en el plazo de 24 horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social de la provincia en la que se realiza la obra.
 - Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.

Únicamente habrá que cursar copia por el coordinador de seguridad y salud, o en su defecto por la dirección facultativa, de la anotación a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en los dos supuestos siguientes (R.D. 1.109/2007, nueva redacción del nº1 artº 13 del R.d. 1.627/1997):

- Cuando exista incumplimiento de las observaciones u observaciones previamente anotadas en el libro, por las personas facultadas para ello, o
- Cuando se ordene la paralización de los tajos o, en su caso de la totalidad de la obra, por haberse apreciado circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y la salud de los trabajadores, tal y como establece el artº 14 del R.D. 1.627/1997

El hecho de cursar copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social deberá realizarse en plazo de 24 horas.

Lo comentado anteriormente no impide que, si el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra lo estima oportuno, remita la Inspección también otro tipo de anotaciones.

En todo caso, proceda remitir o no a la inspección, siempre se facilitará copia de las anotaciones al contratista y los representantes de los trabajadores de este.

5.9. TELÉFONOS Y DIRECCIONES

Se deberá informar en la obra del emplazamiento de los diferentes Centros Médicos donde puede trasladarse a los accidentados para su más rápido y efectivo tratamiento. En la oficina de obra y local de vestuarios se colocará un listado con las direcciones y teléfonos de los centros asignados para urgencias, ambulancias, bomberos, así como de ambulatorios y hospitales donde trasladar a los accidentados.

Modelo de hoja de teléfonos de emergencia:

- EMERGENCIAS	112	- BOMBEROS	080
- URGENCIAS MUTUA	- - -	- ERTZAINZA	- - -
- AMBULANCIAS	- - -	- POLICÍA LOCAL	082
- HOSPITAL	- - -	- SERVICIO TAXI	- - -

Deberá instalarse de manera visible para todo el personal de la obra.

5.10.Libro de subcontratación

Conforme a lo establecido por la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción y en el Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto que la desarrolla, se dispondrá en el centro de trabajo de un Libro de Subcontratación por cada contratista que figure en la obra.

El Libro de Subcontratación será habilitado por la Autoridad Laboral correspondiente al territorio en que se ejecute la obra.

El contratista deberá llevar el Libro de Subcontratación al día, en orden y con arreglo a las disposiciones contenidas en la legislación vigente.

En dicho libro el contratista deberá reflejar, por orden cronológico desde el comienzo de los trabajos, todas y cada una de las subcontrataciones realizadas en la obra con empresas subcontratistas y trabajadores autónomos incluidos en el ámbito de ejecución de su contrato.

El Libro de subcontratación deberá ser conservado en obra por el contratista hasta la completa terminación del encargo recibido por el promotor.

Con ocasión de cada subcontratación, el contratista procederá del siguiente modo:

Deberá comunicar la subcontratación al coordinador de seguridad y salud, con objeto de que éste tome las medidas de coordinación necesarias con otras empresas presentes en la obra.

Se comunicará también la subcontratación a los representantes de los trabajadores de las diferentes empresas incluidas en el ámbito de ejecución de su contrato que figuren en el Libro de Subcontratación.

En el caso de realizar una ampliación excepcional de la subcontratación, además de las medidas anteriores, el contratista deberá ponerlo en conocimiento de la autoridad laboral competente mediante la remisión, en el plazo de los 5 días hábiles siguientes a su aprobación por la Dirección Facultativa, de un informe de ésta en el que se indiquen las circunstancias de su necesidad y de una copia de la anotación efectuada en el Libro de Subcontratación.

6. ACTUACIONES PREVIAS

6.1. VALLADO

Se dispondrá un cerramiento perimetral, que como mínimo será a base de módulos de mallazo galvanizado embutidos en bloques de hormigón de altura no inferior a 2 metros, delimitando la zona de la obra.

En aquellas zonas carentes de iluminación se instalarán puntos de luz reglamentarios.

Caso de existir una deficiente visibilidad para la entrada-salida de camiones de la obra, se instalarán elementos reflectantes, utilizando señalero en momentos punta.

Se recuerda la obligatoriedad del mantenimiento y conservación del vallado.

Se señalarán las distintas entradas a obra, personal y vehículos, así como la prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra, así como del procedimiento de entrada.

6.2. ACCESOS

Los accesos de personal y maquinaria serán independientes siempre que ello sea posible. En caso contrario, se instalará una barandilla de separación resistente y pintada con colores llamativos.

Los accesos quedan marcados en los planos correspondientes.

Si hubiera peligro de caída de objetos se colocará una marquesina de protección en el perímetro que linda con las calles o zonas de tránsito. Así mismo, se instalarán viseras de protección en las zonas de entrada de personal con peligro de caída de objetos.

6.3. SEÑALIZACIÓN

Se colocará un panel de señalización que recoja las prohibiciones y obligaciones a cumplir en obra.

El contenido de dicho cartel queda definido en el plano de vallado y accesos a obra.

6.4. CIRCULACIÓN EN OBRA

La circulación de maquinaria por obra seguirá en todo momento lo especificado en los capítulos posteriores correspondientes a "Maquinaria y Herramientas" y a lo establecido en el Pliego de Condiciones.

7. SERVICIOS DE HIGIENE Y PRIMEROS AUXILIOS

Los suelos, paredes y techos de estas instalaciones serán continuos, lisos e impermeables, enlucidos en tonos claros y con materiales que permitan el lavado con líquidos desinfectantes o antisépticos con la frecuencia necesaria.

Todos sus elementos, tales como grifos, desagües y alcachofas de duchas estarán siempre en perfecto estado de funcionamiento y los armarios y bancos aptos para su utilización.

Todos estos locales dispondrán de luz y calefacción y se mantendrán en las debidas condiciones de limpieza.

7.1. SERVICIOS HIGIÉNICOS

Para este estudio de seguridad y salud se han estimado los trabajadores necesarios para el desarrollo en obra de este proyecto. En caso de que existan otras obras o instalaciones que conlleven mano de obra, a esos nuevos trabajadores, será su PROMOTOR el que deba dotar entre otros asuntos de los correspondientes servicios higiénicos.

7.1.1. VESTUARIOS

Se instalarán casetas prefabricadas de 6,00 x 2,44 m. con estructura metálica formada por perfiles plegados electrosoldados. Paredes compuestas por paneles sándwich desmontables termo-aislantes, formados por chapa prelacada y poliuretano expandido. Techo formado por perfiles galvanizados con canalón y bajantes integrados y aislamiento de lana mineral, cámara de aire y falso techo de tablero aglomerado acabado en melamina. Suelo en chapa plegada galvanizada, aislamiento de poliestireno expandido y tablero aglomerado. Ventanas correderas de aluminio y puerta metálica. Toma eléctrica de 220 V. Dispondrá de taquillas metálicas con llave y perchas, además de bancos y radiador eléctrico.

Cada trabajador dispondrá como mínimo de dos metros cuadrados. Los vestuarios dispondrán de un lavabo de agua corriente, provisto de jabón, por cada diez empleados o fracción de esta cifra y de un espejo de dimensiones adecuadas por cada veinticinco trabajadores o fracción de esta cifra que finalicen su jornada de trabajo simultáneamente.

Se dotará por la Empresa de toallas individuales o bien dispondrá de secadores de aire caliente, toalleros automáticos o toallas de papel, existiendo, en este último caso, recipientes adecuados para depositar los usados.

El vestuario estará dotado de tantas taquillas individuales como trabajadores haya en la obra. Estarán provistas de dos departamentos, uno para depositar la ropa de calle y otro para la ropa de trabajo. Deberán disponer de asientos, ser de fácil acceso y de dimensiones suficientes.

Se dispondrán instalaciones adecuadas para permitir a cada trabajador el secado de la ropa de trabajo.

7.1.2. DUCHAS

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción que trabajen en la misma jornada.

Las duchas estarán aisladas, cerradas en compartimentos individuales, con puertas dotadas de cierre interior.

Estarán preferentemente situadas en los cuartos de vestuarios y de aseo o en locales próximos a los mismos, con la debida separación para uno y otro sexo.

Cuando las duchas no comuniquen con los cuartos de vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa.

7.1.3. LAVABOS

Los lavabos estarán cerca de los puestos de trabajo y de los vestuarios. En caso de separación la comunicación será fácil.

Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón.

Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores.

7.1.4. RETRETES

Existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos.

En los retretes que hayan de ser utilizados por mujeres se instalarán recipientes especiales y cerrados.

Existirá al menos un inodoro por cada 25 hombres y otro por cada 15 mujeres o fracciones de estas cifras que trabajen la misma jornada.

Cuando los retretes comuniquen con los lugares de trabajo estarán completamente cerrados y tendrán ventilación al exterior, natural o forzada.

Si comunican con cuartos de aseo o pasillos que tengan ventilación al exterior se podrá suprimir el techo de cabinas. No tendrán comunicación directa con comedores, cocinas, dormitorios y cuartos-vestuario.

Las dimensiones mínimas de las cabinas serán de 1 metro por 1,20 de superficie y 2,30 metros de altura.

Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Los inodoros y urinarios se instalarán y conservarán en debidas condiciones de desinfección, desodorización y supresión de emanaciones.

7.2. LOCALES DE DESCANSO Y ALOJAMIENTO

7.2.1. COMEDORES

En la actualidad la tendencia es que los operarios salgan a comer fuera de la obra en los establecimientos próximos.

No obstante, si algún operario comiera en la obra, el comedor deberá tener las siguientes características:

- Deben estar ubicados en lugares próximos a los de trabajo, separados de otros locales y de focos insalubres o molestos.
- Los pisos, paredes y techos serán lisos y susceptibles de fácil limpieza, tendrán una iluminación, ventilación y temperatura adecuadas, y la altura mínima del techo será de 2,60 metros.
- Estarán provistos de mesas, asientos y dotados de vasos, platos y cubiertos para cada trabajador.
- Dispondrán de agua potable para la limpieza de utensilios y vajilla.
- Independientemente de estos fregaderos existirán unos aseos próximos a estos locales.
- Cuando no existan cocinas contiguas se instalarán hornillos o cualquier otro sistema para que los trabajadores puedan calentar su comida.

Quedan prohibidos los comedores provisionales que no estén debidamente habilitados. En cualquier caso, todo comedor debe estar en buenas condiciones de limpieza. A la salida del comedor se deberá

instalar un contenedor para la recogida de los residuos con consideración de sólidos urbanos, que serán depositados diariamente en los servicios municipales.

7.2.2. LOCALES DE DESCANSO

Reunirán las siguientes condiciones:

- Dimensiones suficientes
- Amueblados con un número de mesas y de asientos con respaldo acorde con el número de trabajadores. En su defecto, el personal dispondrá de otro tipo de instalaciones para que puedan ser utilizadas durante las interrupciones del trabajo.
- Se protegerá a los no fumadores
- Habrá posibilidad para que las mujeres embarazadas y madres lactantes puedan descansar tumbadas
- Se habilitarán duchas, lavabos, retretes y lugares de trabajo acordes a las condiciones de los minusválidos.

7.2.3. LOCALES DE ALOJAMIENTO FIJOS

Condiciones:

- Dispondrán de servicios higiénicos en número suficiente.
- Dispondrán de una sala para comer y otra para esparcimiento.
- Estarán equipados de camas, armarios, mesas y sillas con respaldo, acorde al número de trabajadores, teniendo en cuenta la presencia de hombres y mujeres.
- Habrá protección para los no fumadores

7.3. PRIMEROS AUXILIOS

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de la persona más capacitada designada por la Empresa.

Cada botiquín contendrá como mínimo: agua oxigenada, alcohol de 96º, tintura de yodo, mercurocromo, amoníaco, gasa estéril, algodón hidrófilo, vendas, esparadrapo, antiespasmódicos, analgésicos y tónicos cardíacos de urgencia, torniquete, bolsas de goma para agua o hielo, guantes esterilizados, jeringuilla, hervidor, agujas para inyectables y termómetro clínico. Se revisarán mensualmente y se repondrá inmediatamente lo usado.

Prestados los primeros auxilios por la persona encargada de la asistencia sanitaria, la Empresa dispondrá lo necesario para la atención médica consecutiva al enfermo o lesionado.

La pertinente señalización y el conocimiento de la persona preparada para la atención, debe ser conocida por todos los operarios, requiriéndose igualmente los números de teléfono en cartel expuesto:

- Servicio de urgencia, Ambulancia, Policía, Bomberos.

En obras de 250 trabajadores o más habrá un ATS en la correspondiente instalación sanitaria, dotada de camilla para las primeras curas a los accidentados, de fácil acceso y señalizada.

A modo de ejemplo se presenta el cartel de emergencia a colocar por LKS en su caseta:



CARTEL DE EMERGENCIA EN CASETA DE OBRA (Trabajador de LKS Ingeniería)

EMPRESA: **LKS Ingeniería S. Coop.** OBRA:

DIRECCIÓN: 

CIUDAD:

TELÉFONOS Y DIRECCIONES DE EMERGENCIA



ASISTENCIA SANITARIA

SOCIOS: Desplazamiento al Hospital más cercano.

HOSPITAL:
DIRECCIÓN: 
CIUDAD:

HOSPITAL:
DIRECCIÓN: 
CIUDAD:

TCA (trabajadores por cuenta ajena): Desplazamiento al Centro de Salud de FREMAP más cercano.

<http://www.fremap.es/pages/accitrab/centros.htm> 

CENTRO:
DIRECCIÓN: 
CIUDAD:

CENTRO:
DIRECCIÓN: 
CIUDAD:

TELÉFONO DE EMERGENCIAS (24 HORAS)



COMUNICACIÓN DE LA EMERGENCIA

Especificar despacio y con voz muy clara:

1. ¿QUIÉN LLAMA?: Nombre completo y Cargo.
2. ¿DÓNDE ES LA EMERGENCIA?: (Identificación del lugar)
3. ¿CUÁL ES LA SITUACIÓN ACTUAL?: Personas implicadas y heridos, acciones emprendidas,

A colocar en la caseta de obra de LKS Ingeniería

8. INSTALACIONES PROVISIONALES

8.1. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

8.1.1. CONTADOR - CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN - ACOMETIDA

Existirá acometida provisional de obra con contador, cuadro general, toma de tierra y las debidas protecciones.

8.1.2. CUADROS ELÉCTRICOS

Para alimentar las necesidades de abastecimiento eléctrico para la ejecución de las obras, se instalará un cuadro general que contará como mínimo de un interruptor de corte general, tantos interruptores automáticos magnetotérmicos como circuitos disponga, interruptores diferenciales de 300 mA para los circuitos de fuerza y 30 mA para los de alumbrado.

Se situará en un paramento vertical, dentro de un armario metálico con cierre por medio de candado o similar, estando la llave en posesión de la persona asignada para ello, y que será la responsable de mantenerlo permanentemente cerrado. Las tomas de corriente se efectuarán por los laterales del armario para facilitar que la puerta permanezca cerrada.

Independientemente de cuadro general, se dispondrán dos o más cuadros secundarios de las mismas características que aquel, y que permitan la accesibilidad a cualquier punto de la obra.

Se comprobará periódicamente el funcionamiento de los diferenciales.

Los cuadros auxiliares deben fijarse a elementos rígidos de la edificación para evitar que los conductores de alimentación se desenganchen y puedan provocar contactos eléctricos.

Los cuadros estarán protegidos por marquesinas y cubiertas de las inclemencias del tiempo y de la posible proyección de objetos.

8.1.3. CONDUCTORES ELÉCTRICOS

Los conductores de las instalaciones exteriores serán de 1000 V. de tensión nominal. Los interiores podrán ser de 440 V de tensión nominal.

Preferentemente se montarán aéreos, a 2,50 metros de altura, y cuando esto no sea posible, se dispondrán por el suelo próximo a los paramentos, debidamente canalizados y señalizados.

En zonas de paso de vehículos no se montarán por el suelo, a no ser que se protejan convenientemente.

Los extremos estarán dotados de clavijas de conexión y se prohíbe terminantemente las conexiones a través de hilos desnudos en la base del enchufe.

Las tomas de corriente de las distintas máquinas llevarán, además, un hilo o cable más para conexión a tierra.

8.1.4. LÁMPARAS PORTÁILES

Las lámparas portátiles tendrán mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentará a la tensión de 24 V.

Las tomas de corriente y prolongadores utilizados en estas instalaciones no serán intercambiables con otros elementos iguales utilizados en instalaciones de voltaje superior.

Protecciones personales

Banqueta aislante de la electricidad
Tarimas y alfombrillas
Pértiga aislante
Comprobador de tensión
Casco homologado
Guantes apropiados

8.2. INSTALACIÓN CONTRA INCENDIOS

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg., tanto en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos como en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas.

Los caminos de evacuación estarán libres de obstáculos; de aquí la importancia del orden y limpieza en todos los tajos y fundamentalmente en las escaleras del edificio; el personal que esté trabajando en sótanos, se dirigirá hacia la zona abierta. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el incendio en la fase inicial, si es posible, o disminuya sus efectos, hasta la llegada de los bomberos, los cuales, en todos los casos, serán avisados inmediatamente.

Identificación de riesgos evitables

Incendio
Explosión derivada

Medidas preventivas

Extintores según los casos.
Agua, arena y herramientas de uso común.
Los combustibles líquidos han de almacenarse en casetas independientes y en recipientes de seguridad.
Las sustancias combustibles se conservarán en envases cerrados e identificados.
No procede el almacenamiento conjunto de madera con elementos textiles o productos bituminosos.
Especial cuidado merece el mantenimiento del equipo de soldadura oxiacetilénica.

8.3. INSTALACIÓN DE MORTERO PREMEZCLADO

Identificación de riesgos evitables

Afecciones en la piel
Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
Caídas de personas a distinto nivel
Caídas de personas al mismo nivel
Lesiones o cortes en manos
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Vuelco del silo

Identificación de riesgos no eliminables

Aplastamientos
Choques contra el silo

Medidas preventivas

La operación de descarga del silo será dirigida por el encargado de la obra, el cual dará las instrucciones necesarias al conductor del camión para instalarlo en el punto correcto.

El camión será basculante y tendrá los medios para hacer la operación correctamente sin necesidad de ayuda de la grúa.

Una vez colocado en la bancada de hormigón se procederá a las operaciones de inmovilización y de instalación y tensado de los cables contra vientos.

Los enganches y desenganches del silo se efectuarán accionando los pestillos y ganchos desde una escalera de mano sólidamente apoyada contra la pared vertical del silo.

Los silos dispondrán de mecanismos anti-bóveda en la tolva.

No se efectuarán en la obra operaciones de mantenimiento en el interior de la tolva.

Caso de tener que acceder al silo, se instalará un cable fiador para anclaje del cinturón de seguridad deslizante.

Caso de existencia de líneas eléctricas en las proximidades de las zonas de montaje, hay que comprobar si se cumplen las distancias mínimas de seguridad. En caso contrario, procede trasladar la línea o el corte de corriente.

Equipos de protección individual

Casco

Calzado de seguridad

Guantes impermeables.

Guantes anticorte

Ropa de trabajo adecuada

Cinturón de seguridad

8.4. INSTALACIONES DE ACOPIO DE MATERIALES

Para la ejecución de la obra se utilizarán dos clases de materiales: unos constituirán la materia prima y quedarán como parte integrante de la misma y otros que serán necesarios para configurar y moldear a los primeros.

Las placas, puntales, moldes, maquinaria auxiliar, módulos de andamios, etc. constituyen un grupo de materiales a almacenar en obra, y que una vez finalizada su misión podrán retirarse para en muchos casos, volver a utilizarse.

Debemos hacer especial mención a aquellos inflamables y explosivos, como serían, las maderas, plásticos, pinturas, gases, etc.

Los sólidos deben estar a cubierto, junto a tomas de agua con caudal suficiente para atajar la propagación del fuego.

Los fluidos, con mayor preocupación los líquidos, deben estar en cuartos cerrados, con ventilación, con los adecuados medios de extinción y señalizando su existencia. Las botellas de gases comprimidos deben estar sujetas a paramentos fijos, en zonas ventiladas y con la señalización pertinente.

9. FASES DEL PROCESO CONSTRUCTIVO

A continuación, se analizan todos los capítulos de la obra de acuerdo con el siguiente criterio:

Se consideran **riesgos evitables** aquellos riesgos que se pueden eliminar con el uso adecuado de protecciones colectivas e individuales y mediante las buenas prácticas de orden, limpieza, uso y mantenimiento de todos los materiales, herramientas, medios auxiliares, etc. a utilizar en cada uno de los diversos capítulos del proceso constructivo.

Se consideran **riesgos no eliminables**, aquellos que, por su carácter fortuito, siguen existiendo aun cuando hayamos previsto el uso de las protecciones, tanto colectivas como individuales, así como medios auxiliares en buen estado de conservación, herramientas adecuadas, máquinas provistas de sus protecciones o dispositivos de seguridad, etc.

En cuanto a las medidas preventivas, en muchos de los capítulos del proceso constructivo, las medidas preventivas que se prevén podrán servir tanto para eliminar determinados riesgos evitables como para controlar o reducir las consecuencias de los riesgos no eliminables en caso de que estos se desencadenen en un accidente.

Por esta razón, las medidas preventivas propuestas se recogen en un único apartado, y se referirán a todos los riesgos, evitables o no, enumerados en los dos apartados anteriores.

De esta forma se procederá en todos y cada uno de los capítulos previstos en el proceso constructivo de esta obra.

En este apartado se identifican y desarrollan incluso las actividades que implican riesgos especiales para la seguridad y salud de los trabajadores, que posteriormente se mencionarán a rasgos generales en el apartado 10 de este memoria

9.1. ACTIVIDADES GENÉRICAS

Durante el proceso constructivo existen algunos riesgos que se repiten, si no es en todos, en la mayoría de las actividades a realizar.

Con la intención de que esta parte de la memoria no resulte en exceso repetitiva y por facilitar su manejo, se recogen en este primer apartado aquellos riesgos que se creen comunes a todos los trabajos, proponiendo a su vez las medidas preventivas para eliminarlos o reducirlos.

Durante el desarrollo de cada uno de los trabajos del proceso constructivo, en la relación de los riesgos tanto evitables como los no eliminables, así como en las protecciones colectivas y equipos de protección individual a utilizar, se hará referencia a este apartado, y por lo tanto, durante el desarrollo de esas actividades se tomarán las medidas preventivas aquí recogidas.

Identificación de riesgos evitables

- Caídas de personas a distinto nivel
- Caídas de personas al mismo nivel
- Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
- Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
- Contactos eléctricos con líneas de alta tensión (sí existen)
- Lesiones o cortes en manos
- Lesiones por proyección de fragmentos y partículas
- Riesgos derivados del uso de medios auxiliares (andamios, escaleras...)

Identificación de riesgos no eliminables

- Accidentes in itinere
- Causas naturales
- Atropellos o golpes por vehículos
- Caída de objetos sobre operarios
- Choque contra objetos inmóviles
- Choque contra objetos móviles
- Golpes con maquinaria, materiales o herramientas
- Lumbalgias por sobreesfuerzos

Medidas preventivas

Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

Se impedirá el paso de vehículos y maquinaria por debajo de las líneas de alta tensión que discurran a menos de 6 m del nivel máximo de la rasante. Caso de tener que circular por debajo, se colocarán señales y pórticos de limitación de altura a una distancia no menor 3 m del cable inferior de la línea. Así mismo se señalizarán los pasos de gálibo inferiores a 4 m.

Si los trabajos se realizan en la proximidad de líneas eléctricas, se intentará su desvío. Si esto no fuera posible, se protegerán los cables con fundas aislantes y se colocará una pantalla protectora.

Durante el retroceso de los camiones, no permanecerá nadie detrás de los mismos, siendo dirigida la maniobra del camión por personal especializado.

En aquellos trabajos que exista riesgo de atropello por parte de maquinaria de la obra o vehículos ajenos a la misma, se emplearán chalecos reflectantes por parte del personal de a pie.

Antes de iniciar los trabajos se buscarán lugares estratégicos para acopiar los materiales y evitar movimientos de maquinaria anómalos.

Se evitará en todo momento el tránsito de trabajadores en el radio de acción de los trabajos.

Durante el transporte de materiales, desde la zona de acopios hasta su aplomado en el punto de acomodación, se impedirá la situación de trabajadores en el radio de acción.

En todo trabajo en que pueda producirse caída de materiales sobre camino o zona transitable, deberá procederse a balizar y señalizar, llegando, si es necesario, al corte total o parcial de la circulación tanto de vehículos como de personas.

Se delimitará en planta baja la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de las definitivas protecciones.

El ascenso o descenso a/o de un nivel superior se realizará mediante escaleras de mano provistas de zapatas antideslizantes y ganchos de cuelgue e inmovilidad, dispuestos de tal forma que sobrepase la escalera un metro la altura de desembarco.

En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombros acumulado.

En el levantamiento y transporte de cargas a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos. Se recogerá el objeto mediante una flexión de las piernas, no del tronco, y levantándolo con la espalda recta, mediante una extensión controlada de las piernas.

No se debe obstaculizar con la carga la visibilidad del recorrido. Hay que mirar siempre por dónde se camina.

Durante la ejecución de la obra se habilitarán rampas de escalera mediante peldaños metálicos encadenados, mientras no se construyan los peldaños definitivos.

En general, la obra estará suficientemente iluminada, especialmente en escaleras y zonas de tránsito. Si las zonas de trabajo no tienen suficiente iluminación se colocarán puntos fijos de luz o portátiles. La

iluminación mediante portátiles se hará con portalámparas de mango aislante y rejilla de protección de la bombilla, alimentados a 24 V.

Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.

Las máquinas eléctricas que se utilicen se conectarán a la red mediante el uso de clavijas reglamentarias y se evitará que queden conectadas a la red en las ausencias del trabajador.

La instalación de cuadros, conexiones, pruebas, etc. serán realizados por personal competente y seguirán escrupulosamente los reglamentos pertinentes.

Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.

Las pruebas que se tengan que realizar con tensión, se harán después de comprobar el acabado de la instalación eléctrica y respetando la normativa vigente.

Las medidas de protección contra contactos eléctricos directos destinados a proteger a las personas del riesgo que implica el contacto con las partes activas de las instalaciones y equipos eléctricos, y las medidas de protección contra contactos eléctricos indirectos destinados a proteger a las personas de contactos peligrosos con masas que accidentalmente se han puesto en tensión, se garantizarán cumpliendo lo establecido en el Pliego de Condiciones.

Las herramientas manuales como alicates, tenazas, etc., se transportarán en cajas o bolsas portaherramientas.

Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco y ropa de trabajo adecuada.

Las medidas preventivas a considerar para el uso de medios auxiliares se recogen en el apartado 12.

Protecciones colectivas

Balizamiento del área de trabajo

Barandillas

Detector electrónico de redes y servicios

Peldaño provisional

Portátil de seguridad para iluminación eléctrica

Pórtico baliza de aproximación de líneas eléctricas

Soporte de seguridad para suspensión de cables de líneas eléctricas enterradas

Toma de tierra normalizada general de la obra

Vallado de cierre de obra

Visera de protección

Pórtico de seguridad de acceso a obra

Equipos de protección individual

Botas aislantes de la electricidad,

Botas de seguridad,

Casco de seguridad,

riesgo eléctrico (alta tensión),

Casco de seguridad,

riesgo eléctrico (baja tensión),

Casco de seguridad,

Chaleco reflectante,

Cinturón de seguridad tipo arnés,

Cinturón portaherramientas,

Comando de abrigo,

Comando impermeable,

Faja de protección contra los sobre esfuerzos,

Gafas de seguridad contra proyecciones e impactos,

Guantes aislantes de la electricidad,

Guantes de cuero,

Gorra de visera contra la insolación

Maquinaria

Camión de transporte
Grúa
Carretilla elevadora

9.2. LOCALIZACIÓN E IDENTIFICACIÓN DE ZONAS DONDE SE PRESTAN TRABAJOS QUE IMPLICAN RIESGOS ESPECIALES.

Según el RD 1627 estos son los riesgos especiales, cuya numeración se corresponde con la tabla de la localización:

1. riesgo grave de sepultamiento
2. riesgo grave de hundimiento
3. riesgo grave de caída de altura
4. exposición a agentes químicos o biológicos
5. exposición a radiaciones ionizantes
6. trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión
7. riesgo de ahogamiento por inmersión
8. excavación de túneles, pozos y otros mov. de tierras subterráneos.
9. inmersión con equipo subacuático
10. trabajos en cajones de aire comprimido
11. uso de explosivos
12. montaje y desmontaje de elementos prefabricados pesados.

Las medidas preventivas para cada riesgo se especifican mas adelante por cada fase de obra.

9.3. RED DE SANEAMIENTO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Los derivados del movimiento de tierras
Los derivados de trabajos con hormigón
Electrocución, inundación súbita, etc. por interferencias con conducciones subterráneas
Asfixia (por gases de alcantarillado o falta de oxígeno)
Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas)
Estrés térmico (temperatura alta)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Atrapamientos por corrimiento de tierras.
Caída de objetos en manipulación.
Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales.
Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados).
Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas en el interior del alcantarillado.

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Las zanjas y pozos que se excaven para la introducción de canalizaciones y la ejecución de arquetas, se realizarán con medios mecánicos.

Las zanjas de profundidad superior a 1,30 metros serán entibadas o, a juicio de la Dirección Facultativa, convenientemente taluzadas.

Si es posible, el cajón de encofrado de las arquetas se montará en el exterior para luego con la ayuda de la grúa introducirlo completo en el pozo.

Una vez desencofradas las arquetas, se pondrán tapas provisionales hasta que se coloquen las definitivas.

Se utilizarán escaleras de mano para entrar y salir.

Se utilizarán detectores de conducciones enterradas;

Si fuese necesario se realizará ventilación y extracción forzadas;

Las zanjas se señalarán con cordón de balizamiento o vallas metálicas colocadas a un metro del borde.

Se prohíbe expresamente que los operarios que se encuentren trabajando en el interior de zanjas de más de 1 m. de profundidad no utilicen el casco de seguridad.
Se consultarán los planos de los servicios existentes antes de iniciar cualquier tipo de penetración en el terreno.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1
Tapas provisionales.
Vallas metálicas limitadoras.
Cordón de balizamiento.

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1
Buzo o ropa de trabajo adecuada.
Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Retroexcavadora.
Grúa autopropulsada.
Dumper.
Eslingas y estrobos.
Escaleras de mano.

9.4. ESTRUCTURAS

9.4.1. ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Afecciones en la piel
Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos
Dermatitis por contacto con hormigón
Lesiones y/o heridas en pies por objetos punzantes
Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)
Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra
Trauma sonoro por contaminación acústica
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Aplastamientos
Atrapamiento por objetos pesados
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Desprendimiento de cargas suspendidas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Los trabajos de encofrado estarán dirigidos por personal competente.

El encofrado tendrá suficiente estabilidad y resistencia. No se podrá trabajar subido en el encofrado.
El apuntalamiento será seguro y proporcionado y los puntales telescópicos descansarán sobre durmientes.

No se deben amontonar materiales sobre el encofrado.

El encofrado de pilares, vigas maestras y auxiliares se efectuará por trabajadores situados sobre plataformas o castilletes provistos de barandillas de 0,90 centímetros mínimo de altura.

Deberán adoptarse las medidas necesarias para proteger a los trabajadores contra los peligros derivados de la fragilidad e inestabilidad temporal de elementos del encofrado.

La sierra de disco dispondrá de las medidas de protección reglamentarias.

Las máquinas como dobladoras y cizallas tendrán todas las medidas de seguridad reglamentarias. En el transporte y en el izado las armaduras se sujetarán por medio de eslingas.

La colocación de las armaduras debe efectuarse desde fuera del encofrado utilizando plataformas de trabajo reglamentarias, andamiadas, torretas o cinturones de seguridad tipo arnés.

La recepción de las armaduras se efectuará en sitios abiertos, libres de obstáculos y próximos al perímetro del forjado.

La colocación y el reparto de viguetillas y bovedilla se efectuará a través de plataformas, pasarelas o andamios de borriquetas situados sobre el piso inferior provistos de barandillas.

Antes de iniciar la actividad de hormigonado hay que revisar el estado correcto del acuífamiento de los puntales.

Se instalarán pasarelas de 60 centímetros de anchura mínima dotadas de barandillas para que los trabajadores realicen cómodamente las labores de hormigonado.

Se instalarán, en su caso, castilletes de hormigonado.

En los vertidos a través de canaleta:

- Se instalarán topes de parada de los camiones hormigonera para evitar vuelcos.
- Como norma general se prohíbe acercar las ruedas de los camiones hormigonera a menos de 2 metros del borde de la excavación
- Durante el retroceso de los camiones hormigonera, los operarios no se situarán detrás.
- La maniobra de vertido será dirigida por un responsable que vigilará para que las maniobras se realicen de manera segura.

En el hormigonado con cubilotes se tendrán en cuenta las siguientes medidas de prevención:

- Los cubilotes deberán poseer un cierre perfecto para que no se desparrame el hormigón.
- Los cubilotes estarán suspendida de la grúa a través de gancho con pestillo de seguridad.
- Se evitará toda arrancada o parada brusca.
- En la zona de vertido el cubilote descenderá verticalmente para evitar golpes contra los operarios.
- Si el vertido se hace con carretillas, la superficie estará libre de obstáculos.
- En el hormigonado a través de bombeo se observarán las siguientes medidas de seguridad:
- El equipo encargado del manejo de la bomba estará especializado.
- La tubería de la bomba de hormigonado se apoyará sobre caballetes.
- La manguera terminal estará controlada por dos operarios para evitar golpes de la misma.

La operación de desencofrado se iniciará cuando el hormigón esté fraguado.

En los trabajos de desencofrado se instalarán redes sólidamente sujetas a los forjados superior e inferior en el perímetro de las plantas y huecos.

La retirada de las redes se simultaneará con la colocación de barandillas rígidas y rodapiés para evitar caídas por huecos o aberturas.

Ningún trabajador permanecerá debajo de la zona de caída del encofrado.

Todas las maderas y puntales han de ser retirados de la obra y almacenados cuidadosamente.

Previamente, las maderas serán desprovistas de clavos y puntas.

La utilización de paneles de encofrado requerirá la utilización de plataformas de trabajo adosadas a los mismos con sus correspondientes protecciones.

Todas las zonas de excavación existentes en la zona, habrán sido saneadas o protegidas de tal forma que no exista el riesgo de caída de materiales a zonas en las que se ejecutan trabajos.

Para la ejecución de la solera, así como para los trabajos de hormigonado de muros y zapatas se requerirá la utilización de los EPI reglamentarios.

Todas aquellas zonas que presenten un salto de cota, se protegerán con elementos provisionales hasta la colocación de los cierres definitivos.

Tras el levantamiento de los pilares, cuyo hormigonado se realizará desde torretas de andamios, se colocarán redes horizontales para realizar de forma segura los trabajos de ejecución de forjados.

Durante los trabajos de ejecución de la estructura a partir de la planta primera, todo el perímetro del edificio estará protegido mediante redes horizontales o de horca y se colocarán cables fiadores para que los trabajadores estén sujetos en todo momento.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1
Cables fiadores para cinturones de seguridad
Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad
Pasarela de seguridad
Redes horizontales
Redes perimetrales

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1
Botas impermeables
Cinturón de seguridad contra las caídas
Faja contra las vibraciones

Maquinaria

Camión bomba, de brazo articulado para vertido de hormigón
Camión cuba hormigonera
Dobladora mecánica de ferralla
Vibrador

Medios auxiliares

Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000
Encofrado con barandilla perimetral para forjados o losas
Herramientas manuales

9.5. FACHADAS

9.5.1. CERRAMIENTO DE FACHADA CON FÁBRICA DE LADRILLO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)
Dermatitis por contacto con cementos
Riesgos derivados de la utilización de morteros
Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra
Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, montacargas, carretillas elevadoras...), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria (1.11).

La ejecución del cerramiento se realizará por medios manuales con ayuda de andamios.

Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior puedan provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

En caso de utilizar andamio perimetral de fachada, la distancia de separación del andamio al paramento vertical de trabajo o fachada, no será superior a 45 cm. Está prohibido saltar desde la plataforma andamiada al interior del edificio; si hubiera necesidad de ello, se efectuará a través de pasarela reglamentaria.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Cuerdas fiadoras para cinturones de seguridad

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Cinturón de seguridad

Maquinaria

Carretilla elevadora/ Grúa/ Montacargas

Medios auxiliares

Herramientas de albañilería, paletas, paletinas, llanas, plumadas

Plataforma elevadora/ Andamio HD-1000

9.6. ALBAÑILERÍA

9.6.1. DIVISIONES INTERIORES DE LADRILLO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Aplastamientos

Atrapamiento por objetos pesados
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Caídas de materiales transportables
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
Desprendimiento de cargas suspendidas
Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, montacargas, carretillas elevadoras...), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria.

No se quitarán las protecciones de los bordes de forjado hasta que se vaya a levantar el tabique de cierre, en cuyo caso se hará de forma progresiva a medida que se vaya a comenzar el trabajo en cada paño.

Si por algún motivo especial fuera necesario retirar alguna protección, los operarios que vayan a trabajar en esa zona desprotegida utilizarán cinturones de seguridad amarrados a puntos seguros de la estructura.

Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior puedan provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.

Como norma general, todos los trabajos de albañilería tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

No se harán acopios sobre forjados u otros lugares, que por exceso de peso, sean susceptibles de derrumbamiento.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Oclusión de huecos con tapas de madera

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Maquinaria

Grúa/ Montacargas/ Carretilla elevadora

Medios auxiliares

Andamios de borriquetas/ Andamios metálicos tubulares HD-1000

Carretón o carretilla de mano (chino)

Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plumadas

Plataforma de descarga en altura

Elingas de acero (hondillas, bragas)

9.7. CARPINTERÍA EXTERIOR

9.7.1. COLOCACIÓN DE CARPINTERÍA EXTERIOR

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cortes con la broca

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Riesgos derivados de la utilización del atornillador

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Aplastamientos

Atrapamiento por objetos pesados
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Atrapamientos de dedos entre objetos pesados
Caídas de materiales transportables
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
En caso de que los trabajos se realicen desde el exterior del edificio, procede la suspensión de estos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Las plataformas elevadoras serán manejadas y conducidas por personal especializado, considerando las medidas preventivas que se recogen en el apartado 12, sobre medios auxiliares.

Se delimitará en planta baja la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Cuerdas fiadoras para cinturones

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Cinturón de seguridad

Maquinaria

Atornillador

Medios auxiliares

Herramientas de albañilería

Plataforma elevadora

9.8. CARPINTERÍA INTERIOR

9.8.1. COLOCACIÓN DE PUERTAS DE PASO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cortes con la broca

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Riesgos derivados de la utilización del atornillador

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Aplastamientos

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

El montaje de marcos y hojas sobre los premarcos interiores, se realizará según necesidades de obra.

La operación de cajeadado y colocación de bisagras, cajeadado y colocación de cerraduras, pomos, manillones, etc. se realizará con herramientas adecuadas en correcto estado (mecánicas y manuales).

Para la colocación de jambas, bisagras y en general elementos que precisen la elevación del operario, se exigirá la utilización de elementos auxiliares en correcto estado.

Se utilizarán andamios de borriquetas que deberán ajustarse a las normas de seguridad prescritas para ellos.

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Maquinaria

Carretilla elevadora

Atornillador

Medios auxiliares

Andamio metálico tubular/ Andamio de borriquetas

Herramientas de albañilería

9.8.2. COLOCACIÓN DE MAMPARAS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Cortes con la broca

Cortes por chapas o placas

Vuelco de las pilas de acopios de perfilería

Vuelco de las pilas de acopios de chapas, placas y paneles

Riesgos derivados de la utilización del atornillador

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Aplastamientos

Atrapamiento por objetos pesados

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Los trabajos se realizarán desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Guantes de malla anticortes

Maquinaria

Carretilla elevadora

Traspaleta

Atornillador

Medios auxiliares

Andamios HD-1000/Andamios de borriquetas

Herramientas manuales

9.9. CERRAJERÍA

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cortes con la broca

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Riesgos derivados de la utilización del atornillador

Riesgos derivados de contactos eléctricos

Riesgos derivados de contactos térmicos

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Radiaciones
Atrapamiento por objetos pesados
Ruido
Proyección de partículas o elementos
Caídas de materiales transportables
Gases tóxicos

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
En caso de que los trabajos se realicen desde el exterior del edificio, procede la suspensión de estos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Las plataformas elevadoras serán manejadas y conducidas por personal especializado, considerando las medidas preventivas que se recogen en el apartado correspondiente, sobre medios auxiliares.

Se delimitará en planta bajo la zona de trabajo para evitar que el personal pueda acceder a ésta mientras se esté trabajando en niveles superiores y pueda resultar accidentado ante una posible caída de materiales, herramientas, etc.. En caso de que no sea posible evitar que se trabaje al mismo tiempo en diferentes alturas de la misma vertical, los trabajadores que se encuentren abajo usarán obligatoriamente el casco. Los trabajadores de la parte superior extremarán las precauciones en tal caso.

Las protecciones de los huecos solamente serán retiradas en el tramo en el que se instalen los elementos de cerrajería. A su vez, se sustituirán unas protecciones colectivas por otras o se utilizará cinturón de seguridad anticaída.

La utilización de cualquier máquina herramienta de cortar o soldar requiere la autorización expresa del responsable de la obra.

Los andamios situados en el interior de los edificios dispondrán de barandilla de 90 cm en la parte delantera aún cuando no haya 2 metros de altura entre la plataforma y el piso o planta, listón intermedio y rodapié.

Se prohíbe la formación de plataformas de trabajo con bidones, cajas, escaleras de mano u otros elementos.

En los trabajos de cerrajería se deberá verificar que:

- Los mangos de los portaelectrodos se conserven en buen estado
- La máquina de soldar tiene toma de tierra
- Las pinzas se depositen sobre aislantes

Cualquier otra maquinaria eléctrica de corte estará dotada de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales del cuadro general.

Se prohíbe la anulación del cable de toma de tierra en las mangueras de alimentación.

La iluminación mínima será de 100 lux.

Se colocarán dispositivos de recogida de partículas en las máquinas de cortar. En casos excepcionales se habilitarán instalaciones de captación de humos y gases en las operaciones de soldadura.

Deberán instalarse cables fiadores en los que amarrar el cinturón de seguridad cuando se realicen operaciones de instalación de elementos de cerrajería en fachadas.

Se cuidará que los acopios en las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Cuerdas fiadoras para cinturones

Barandillas

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Cinturón de seguridad

Tapones y auriculares

Pantalla de soldador

Máscara antirradiaciones

Maquinaria

Máquinas herramientas

Equipo para soldadura

Medios auxiliares

Andamios

Plataforma elevadora

9.10.VIDRIERÍA Y TRASLÚCIDOS

9.10.1. COLOCACIÓN DE VIDRIO EN CARPINTERÍAS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Cortes en manos y brazos durante el transporte y colocación de vidrio

Cortes en pies por caída de vidrios o pisadas sobre ellos

Lesiones por proyección de trozos de vidrio

Riesgos derivados de la rotura fortuita de las planchas de vidrio

Riesgos derivados del tránsito de operarios por las zonas de acceso a la obra

Vuelco de las pilas de acopios de chapas, placas y paneles

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

En función de la maquinaria (grúa, montacargas, carretillas elevadoras...), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Para el manejo de vidrios de gran superficie se utilizarán ventosas bien manuales o bien mecánicas.

Se obligará en todo momento a utilizar guantes que protejan las manos y muñecas.

Está prohibido permanecer o trabajar en la vertical de un tajo de instalación de vidrio, por lo que se hace necesaria la delimitación de la zona de trabajo.

Los tajos o zonas de trabajo se mantendrán libres de fragmentos de vidrio para evitar cortes.

Los vidrios se mantendrán en posición vertical en las operaciones de almacenamiento y transporte.

En el levantamiento y transporte de cristales a mano se guardarán posturas correctas de acuerdo con los principios ergonómicos.

Se prohíbe la colocación de vidrio cuando haya fuertes vientos.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Guantes de malla contra cortes

Muñequeras

Maquinaria

Camión de transporte, especial para vidrio

Carretilla elevadora/ Grúa/ Montacargas

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas/ Plataforma elevadora

Herramientas manuales

Pinzas de suspensión por aprieto

Ventosas de manipulación del vidrio

9.11.INSTALACIONES

9.11.1. MONTAJE DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Cortes y golpes producidos por objetos y herramientas.

Contactos eléctricos.
Quemaduras.

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Incendio

Explosión

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Los andamios, pasarelas, plataformas y escaleras que se empleen en el montaje de la instalación eléctrica reunirán las condiciones reglamentarias.

Se prohíbe montar plataformas de trabajo sobre bidones, cajas de materiales u otros elementos.

Los andamios de borriquetas, plataformas y escaleras, situados en la proximidad de huecos requieren la instalación de protecciones adicionales: barandillas, redes, uso de cinturones de seguridad, etc.

Las escaleras de mano serán de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadena de limitación de apertura.

Los tacos se mantendrán limpios y ordenados durante la apertura y cierre de rozas.

La instalación eléctrica debe ser montada por personal especializado.

Se prohíbe el conexionado de cables sin la utilización de las clavijas macho-hembra.

Las herramientas utilizadas por los instaladores electricistas estarán protegidas con material aislante.

Cuando el aislamiento de una herramienta esté deteriorado, ésta será retirada y sustituida por otra en buen estado.

La puesta en servicio provisional de la red requerirá:

- Anunciarlo a todo el personal de la obra.
- Comprobar el acabado de la instalación, cuidando que no queden elementos accesibles a terceros.
- Comprobar que las uniones o empalmes estén perfectamente aislados.
- Revisión en profundidad de las conexiones, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

Las zonas de trabajo deberán estar señalizadas y delimitadas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Comprobadores de tensión.

Banqueta de maniobra.

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas aislantes.

Guantes aislantes.

Cinturón de seguridad.

Maquinaria

Rozadora

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas

Herramientas manuales

9.11.2. FONTANERÍA, CALEFACCIÓN Y APARATOS SANITARIOS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Cortes.

Golpes.

Atrapamiento por o entre objetos.

Explosiones.

Contactos eléctricos.

Quemaduras.

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Proyección de partículas.

Exposición a sustancias tóxicas.

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Las plataformas de trabajo y andamios de borriquetas y escaleras que se utilicen para el montaje de

tubería reunirán los requisitos reglamentarios.

Se instalarán cables en los que amarrar los cinturones de seguridad.

Las instalaciones de fontanería en balcones y terrazas se efectuarán después de levantados los petos, barandillas u otras protecciones.

Los huecos en forjados para paso de tubos serán cubiertos o protegidos con barandillas de 90 centímetros.

Los trabajos de fontanería han de ser realizados por personal especializado.

El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás de manera que el extremo delantero supere la altura de la cabeza.

El trazado de suministro eléctrico deberá ir colgado a más de 2 metros de altura sobre el suelo.

La conexión de cables al suministro se efectuará mediante la utilización de clavijas macho-hembra.

Las máquinas portátiles llevarán doble aislamiento y puesta a tierra.

Las herramientas manuales han de ser revisadas periódicamente para evitar golpes.

Está prohibido soldar en la proximidad de sustancias inflamables.

Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes cerca de materiales inflamables.

Se prohíbe abandonar los sopletes y mecheros encendidos.

Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.

Empleo de válvulas antirretroceso en sopletes.

Los grupos de soldadura estarán en buenas condiciones de funcionamiento.

El transporte de botellas se efectuará a través de carros portabotellas.

El local destinado a almacén de botellas de gases licuados reunirá las siguientes condiciones:

- Ventilación constante por corriente de aire.
- Iluminación artificial en su caso.
- Señales normalizadas sobre la puerta de entrada: "peligro explosión" y "prohibido fumar".
- Colocación a la entrada de un extintor de incendios de polvo líquido seco.

Los flejes de aparatos sanitarios si son transportados por la grúa torre, serán guiados por dos hombres mediante cabos para evitar golpes y atrapamientos.

Cuando el transporte y ubicación de bañeras se efectúe a mano, se hará por dos o tres hombres.

Se destinará un local para el almacenamiento de aparatos sanitarios.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Guantes de cuero o goma según los casos.

Mandil de cuero.

Gafas de soldador.

Pantalla de soldadura a mano.

Yelmo de soldador.

Manoplas y polainas de cuero.

Mandil de cuero.

Muñequeras de cuero que cubran los brazos.

Maquinaria

Rozadora

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas

Herramientas manuales

9.12.FALSOS TECHOS

9.12.1. FALSOS TECHOS DE PLACAS Y PANELES

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Cortes con la broca

Cortes por chapas o placas

Trauma sonoro por contaminación acústica

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Dermatitis por contacto con escayola

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Caídas de materiales transportables
Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
En función de la maquinaria (grúa, montacargas, carretillas elevadoras...), que se emplee para el izado y/o acercamiento de los materiales hasta el lugar de su colocación, se tomarán unas u otras medidas preventivas propuestas en el apartado sobre maquinaria.
Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de placas o paneles. Los trabajadores también usarán protección auditiva y mascarilla antipolvo.
Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Cascos protectores auditivos

Mascarilla antipolvo

Maquinaria

Carretilla elevadora/Grúa/ Montacargas

Sierra circular

Atornillador

Taladro

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas/Plataformas elevadoras
(Plataforma de descarga en altura)

9.13.REVESTIMIENTOS INTERIORES

9.13.1. REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE MORTERO DE CEMENTO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Trauma sonoro por contaminación acústica

Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Como norma general, todos los trabajos de albañilería tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

El transporte de sacos se hará con carretilla para evitar sobreesfuerzos.

Los trabajadores usarán protección auditiva y mascarilla antipolvo.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Cascos protectores auditivos

Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de mortero

Mascarilla antipolvo

Muñequeras contra las vibraciones

Maquinaria

Maquinaria para proyectar mortero

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Andamios de borriquetas/ Plataforma elevadora

Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plumadas

9.13.2. REVESTIMIENTOS LIGEROS O EMPANELADOS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Cortes por placas y paneles

Trauma sonoro por contaminación acústica

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caída de objetos por desplome o derrumbamiento

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Será necesario utilizar guantes en previsión de los problemas derivados del manejo de perfiles y placas.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Los trabajadores usarán protección auditiva.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Cascos protectores auditivos

Maquinaria

Atornillador eléctrico

Sierra circular

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/Andamios de borriquetas/ Plataforma elevadora

9.13.3. ALICATADOS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Trauma sonoro por contaminación acústica
Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)
Atrapamientos de dedos entre objetos pesados
Caídas de materiales transportables
Riesgo derivados por rotura del disco

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

El corte de las piezas que componen el alicatado se realizará mediante cortadora eléctrica. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la vida del disco, se cambiará cuando esté desgastado.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

Los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, protegiendo los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

Las medidas preventivas a considerar en ambos casos se recogen en el apartado 12, sobre medios auxiliares.

Los trabajadores usarán protección auditiva.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables
Cascos protectores auditivos
Guantes de malla contra cortes

Maquinaria

Carretilla elevadora
Cortadora de material cerámico

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Borriquetas
Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plomadas

9.14. REVESTIMIENTOS EXTERIORES

9.14.1. REVESTIMIENTOS CONTINUOS DE MORTERO DE CEMENTO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Trauma sonoro por contaminación acústica

Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

El transporte de los sacos se hará con carretilla para evitar sobreesfuerzos.

Los trabajadores usarán protección auditiva y mascarilla antipolvo.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Cascos protectores auditivos

Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de mortero

Mascarilla antipolvo

Muñequeras contra las vibraciones

Maquinaria

Maquinaria para proyectar mortero

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Andamios de borriquetas/ Plataforma elevadora

Herramientas de albañilería, paletas, paletines, llanas, plumadas

9.15. PAVIMENTOS Y SOLADOS INTERIORES

9.15.1. REVESTIMIENTO DE BALDOSAS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Cortes y lesiones en manos por mal uso de herramientas manuales (paletas, paletinas, llanas, etc.)

Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Trauma sonoro por contaminación acústica

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Hundimiento de materiales diversos por mal asentamiento

Riesgo derivados por rotura del disco

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Para la descarga de las piezas en el punto de almacenamiento se utilizará una autogrúa que, mediante eslingas o estobos las amarrará desde dos puntos distanciados para equilibrar mejor el conjunto. Se aplicarán mordazas en los extremos de las eslingas de forma que vayan horizontales.

Se prestará especial atención a las eslingas o estobos durante el desarrollo de las obras, realizando una serie de revisiones de los mismos, desechándolos cuando su uso pueda suponer un riesgo añadido.

El proceso para el izado, desplazamiento y colocación de las piezas, se describe en el Pliego de Condiciones.

Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo cargas suspendidas, acotando si fuera necesario el área de trabajo.

Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

No se harán acopios sobre forjados u otros lugares, que por exceso de peso, sean susceptibles de derrumbamiento.

Los trabajadores usarán protección auditiva y mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1
Oclusión de hueco horizontal mediante tapas de madera o mallazos

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Cascos protectores auditivos

Mascarilla contra el polvo

Guantes de malla anticortes

Maquinaria

Carretilla elevadora/Grúa/Montacargas

Máquinas herramienta (radiales, cortadoras)

Sierra circular

Medios auxiliares

Herramientas manuales

9.15.2. REVESTIMIENTOS DELGADOS, PLÁSTICOS Y TEXTILES

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Vuelco de las pilas de acopios de materiales

Riesgos derivados de la utilización de colas

Riesgos derivados de la utilización de disolventes

Riesgos derivados del uso del soplete

Intoxicación por bencol

Quemaduras

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Caídas de materiales transportables

Explosión por vapores desprendidos

Incendios

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

Se cuidará que los acopios de las plantas no sobrepasen la altura y la carga debidas.

No se harán acopios sobre forjados u otros lugares, que por exceso de peso, sean susceptibles de derrumbamiento.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Oclusión de huecos horizontales con tapas de madera

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Maquinaria

Carretilla elevadora/Grúa/Montacargas

Medios auxiliares

Herramientas manuales

9.15.3. PAVIMENTOS CONTINUOS DE MORTERO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.
Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 1.9.1 se seguirán también las siguientes:
Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

Los trabajadores usarán mascarilla antipolvo.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1
Oclusión de huecos horizontales con tapas de madera

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Mascarilla antipolvo

Maquinaria

Espadones rozadores para pavimentos
Máquina de extendido para morteros y pastas
Máquinas herramienta

Medios auxiliares

Herramientas manuales

Regla

9.16.PAVIMENTOS Y SOLADOS EXTERIORES

9.16.1. PAVIMENTOS CONTINUOS DE MORTERO

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Afecciones respiratorias en ambientes pulverulentos

Dermatitis por contacto con cementos, cales, etc.

Riesgos derivados de la utilización de morteros

Riesgos derivados de trabajos en zonas húmedas o mojadas y resbaladizas

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamiento por vuelco de máquinas, vehículos, etc.

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
Como norma general, todos los trabajos de solados tendrán presente la necesaria protección de los huecos interiores existentes: huecos para conductos, cajas de escaleras y hueco de ascensor.

Los trabajadores usarán mascarilla antipolvo.

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1
Oclusión de huecos horizontales con tapas de madera

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Botas impermeables

Mascarilla antipolvo

Maquinaria

Espadones rozadores para pavimentos
Máquina de extendido para morteros y pastas
Máquinas herramienta

Medios auxiliares

Herramientas manuales

Regla

9.17.PINTURA

9.17.1. PINTURA EN PARAMENTOS VERTICALES Y HORIZONTALES

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cuerpos extraños en ojos, proyección de gotas de pintura, motas de pigmentos, etc.

Intoxicación por emanaciones peligrosas en pinturas

Narcosis por inhalación de vapores orgánicos

Riesgos derivados de la exposición a atmósferas tóxicas e irritantes

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Explosiones e incendios por inflamación de mezcla aire y vapores de los disolventes

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.

Será necesario una ventilación adecuada del lugar donde se realizan los trabajos, y el uso de mascarilla.

Estará prohibido el fumar y utilizar máquinas que puedan producir chispas.

Será obligatorio el uso de gafas en la aplicación de pinturas en techos.

A final de cada jornada será necesario tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego.

Las pinturas se almacenarán en lugares bien ventilados.

Se prohíbe comer en las estancias que por causa de su pintado contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.

Se cuidará la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.

Donde se empleen pinturas inflamables, están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte para evitar el riesgo de explosión o de incendio.

Los productos vendrán envasados en recipientes cerrados y se almacenarán en lugar seco, ventilado y alejado de focos de calor.

Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Mascarilla

Gafas

Maquinaria

Equipo compresor de pinturas

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Andamios de borriquetas/Plataforma elevadora

9.17.2. BARNIZADO DE ELEMENTOS DE MADERA

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Afecciones en la piel

Cuerpos extraños en ojos, proyección de gotas de pintura, motas de pigmentos, etc.

Intoxicación por emanaciones peligrosas en barnices

Narcosis por inhalación de vapores orgánicos

Riesgos derivados de la exposición a atmósferas tóxicas e irritantes

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos de dedos entre objetos pesados

Explosiones e incendios por inflamación de mezcla aire y vapores de los disolventes

Medidas preventivas

4.1 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa - Txostena •

Anejo 4.1. Estudio de seguridad y salud - Memoria

Edificio de servicio de la playa de Santiago en Zumaia (Gipuzkoa)

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:
El material no se depositará en lugares de paso para evitar las caídas al mismo nivel.
Será necesaria una ventilación adecuada del lugar donde se realizan los trabajos, y el uso de mascarilla.
Estará prohibido el fumar y utilizar máquinas que puedan producir chispas.
Será obligatorio el uso de gafas en la aplicación de barnices en techos.
A final de cada jornada será necesario tener cerrados los recipientes que contengan disolventes y almacenarlos lejos del calor y fuego.
Los barnices se almacenarán en lugares bien ventilados.
Se prohíbe comer en las estancias que por causa de su barnizado contengan disolventes orgánicos o pigmentos tóxicos.
Se cuidará la higiene personal de manos y cara antes de realizar cualquier tipo de ingesta.
Donde se empleen barnices inflamables, están prohibidos los trabajos de soldadura y oxicorte para evitar el riesgo de explosión o de incendio.
Los productos vendrán envasados en recipientes cerrados y se almacenarán en lugar seco, ventilado y alejado de focos de calor.
Si los trabajos se realizan desde andamios de borriquetas o desde andamios tubulares HD-1000, se protegerán los huecos existentes en los paramentos mediante barandillas de 90 cm de altura, medidos desde la plataforma de trabajo.

En caso de utilizar plataformas elevadoras motorizadas, se mantendrán las defensas colocadas, no se adoptarán posturas forzadas y en ningún momento los trabajadores saldrán de la plataforma para acceder a puntos fuera del alcance normal de trabajo. Si surgiera la necesidad de acceder a puntos inaccesibles desde la plataforma, se utilizará cinturón de seguridad tipo arnés

En trabajos de barnizado de ventanas, puertas y en lugares próximos a aberturas o balcones se utilizarán plataformas de trabajo o andamios instalados y contruidos según las condiciones reglamentarias, o utilizando cinturón de seguridad tipo arnés colocando cables de seguridad sujetos a puntos fuertes de la estructura en los que amarrar el fiador del cinturón de seguridad para evitar caídas desde altura.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Mascarilla con filtro adecuado

Gafas de seguridad antipartículas y gotas

Maquinaria

Equipo compresor de barnices

Medios auxiliares

Andamios metálicos tubulares HD-1000/ Andamios de borriquetas/Plataforma elevadora

9.18. REDES DE SERVICIOS-CANALIZACIONES

9.18.1. APERTURA DE ZANJAS Y REGISTROS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Contagios derivados de la insalubridad del lugar

Puesta en marcha fortuita de vehículos o maquinaria

Desprendimiento de tierras y/o rocas por:

- Sobrecargas en bordes de la excavación o coronación de taludes por acopios de material
- Vibraciones próximas (vehículos, trenes, maquinaria, martillos rompedores, etc.)
- No efectuar la excavación con el talud adecuado y sin entibación desentibado incorrecto
- Cargas fijas junto al borde de excavación (torres eléctricas, postes, árboles, etc.)

Desprendimiento o hundimiento del terreno por excavación bajo el nivel freático

Atropellos, colisiones, alcances, vuelcos y falsas maniobras de la maquinaria para el movimiento de tierra y camiones por:

- Inicio brusco de las maniobras
- Mala visibilidad
- Inexistencia de avisadores ópticos o acústicos
- Abandono o estacionamiento indebido
- Elevación o transporte de personas

- Conducción imprudente
- Arranque con motor embragado
- Mantenimiento inadecuado de mecanismos de mando y control
- Falta de señalización en las zonas de trabajo
- Fallos del terreno
- Permanencia indebida de operarios en el radio de acción de la máquina

Riesgos derivados de los problemas de circulación interna por mal estado de accesos y zonas de tránsito (embarrados, etc.)

Repercusiones en las estructuras de las edificaciones colindantes por descalce de la cimentación al efectuar la excavación

Desprendimiento y/o hundimiento del terreno por excavación bajo el nivel freático

Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas (fuertes vientos, lluvias, temperaturas extremas, etc.)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Hundimientos

Inundaciones

Deslizamiento de tierras y/o rocas sobre los operarios

Alud de tierras y bolos por alteración de la estabilidad de laderas

Desprendimiento de tierras y/o rocas por:

- Filtraciones líquidas o acuosas
- Alteración del terreno por variación importante de temperatura, exposición prolongada a la intemperie
- Fallo en las entibaciones o apuntalamientos
- Variación del grado de humedad del terreno

Caída de maquinaria para el movimiento de tierra al fondo de la excavación

Contactos eléctricos directos por presencia de cables eléctricos subterráneos en servicio, no señalizados

Explosiones o incendios por:

- Rotura durante la excavación de algún servicio público existente en el solar (agua, gas, etc.)
- Durante los trabajos de mantenimiento de la maquinaria
- Almacenamiento incorrecto de combustible, grasas y aceite usado por la maquinaria

Ruina y hundimiento de los edificios colindantes por vibraciones producidas por maquinaria durante la excavación

Desplome y caídas de elementos de las estructuras de edificaciones colindantes afectadas

Desprendimiento y/o hundimiento del terreno por afloramiento del nivel freático

Deslizamientos de la coronación de los taludes

Inundaciones por filtración o afloramiento del nivel freático

Medidas preventivas

Para la apertura de zanjas, se emplearán preferentemente medios mecánicos utilizando medios Manuales donde no sea posible el uso de los anteriores.

Previamente se habrán determinado en la zona de trabajo los tipos y profundidades a que discurren las diferentes conducciones enterradas y visualizando "in situ" la situación de las diferentes arquetas.

Durante la apertura de zanjas se mantendrán las siguientes distancias de seguridad a las conducciones enterradas:

- Para excavación con máquina 1 m.
- Para excavación con martillo neumático 0,5 m.

En caso de rotura de alguna conducción se avisará inmediatamente a la compañía correspondiente.

Si durante el avance de la excavación hubiese que dejar alguna conducción en servicio al descubierto, se apuntalará convenientemente o se sujetará de tal modo que se impida su rotura por propio peso, vibraciones, etc.

Si aflorasen aguas en el interior de las zanjas se achicarán inmediatamente para evitar el deterioro y la inestabilidad de los taludes. Periódicamente se revisará el estado de los taludes.

En aquellas zanjas que tengan más de 1,30 metros de profundidad, se protegerán los bordes mediante barandillas de 0,90 metros de altura colocadas, como mínimo, a 1 metro del borde. Si la profundidad es menor se señalará con cinta o malla de plástico.

Todo el personal que trabaje en el interior de la zanja utilizará obligatoriamente el casco de seguridad.

El acopio de materiales y tierra no se hará a una distancia menor de 2 m. del borde de la zanja.

Para el acceso y salida de la zanja se utilizarán escaleras de mano ancladas en los apoyos y que sobresalgan 1 m. del apoyo superior.

Las zanjas de profundidad superior a 1,30 metros serán entibadas o, a juicio de la Dirección Facultativa, convenientemente taluzadas.

Periódicamente se revisará el estado de los taludes y se inspeccionarán las entibaciones cada vez que haya una interrupción del trabajo.

Si es posible, el cajón de encofrado de las arquetas se montará en el exterior para luego con la ayuda de la grúa introducirlo completo en el pozo.

Una vez desencofradas las arquetas, se pondrán tapas provisionales hasta que se coloquen las definitivas.

El tajo tendrá la iluminación necesaria.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Tapas provisionales.

Vallas metálicas limitadoras.

Cordón de balizamiento.

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Casco.

Buzo o ropa de trabajo adecuada.

Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.

Guantes de uso general

Maquinaria

Retroexcavadora.

Dumper.

Eslingas y estribos.

Escaleras de mano.

9.18.2. INTRODUCCION DE CANALIZACIONES

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Interferencias: conducciones subterráneas; electrocución, inundación súbita

Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos por corrimiento de tierras

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales

Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados)

Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas

Medidas preventivas

Para meter las nuevas canalizaciones en las zanjas se emplearán medios mecánicos preferentemente.

Para el izado y transporte de las tuberías se emplearán eslingas que las sujetarán de dos puntos distantes para evitar su balanceo.

Después de enganchada la carga se elevará ligeramente para permitir que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga no estuviera bien equilibrada se volverá a depositar en el suelo y a destensar las eslingas para moverlas al punto correcto.

Si el desplazamiento con la carga fuese más o menos largo, el transporte se hará con la carga a poca altura y a velocidad moderada teniendo en todo momento el maquinista suficiente visibilidad y acentuando las precauciones por la posible interferencia de terceras personas.

Para introducir la tubería en la zanja se asegurará de que no haya ningún operario en la misma y se hará el descenso lentamente evitando golpear las conducciones que pudieran existir o los codales de la entibación.

Todas las operaciones de izado, transporte, colocación de la tubería en su posición, corte o control del tránsito peatonal durante estas maniobras estarán dirigidas por una sola persona que será la que de las instrucciones necesarias a los demás operarios para realizar esta maniobra sin riesgos para los propios operarios ni para las terceras personas.

Las eslingas serán revisadas periódicamente para comprobar su estado de mantenimiento y que cumplan lo especificado en el capítulo del Pliego de Condiciones.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Utilización de blindajes metálico
Barandillas al borde
Pasarelas de seguridad

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

En caso de presencia de líneas eléctricas, todas aislantes de la electricidad

Casco

Fajas los sobre esfuerzos

Mascarilla contra el polvo

Guantes de cuero

Trajes impermeables

Ropa de trabajo

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Retroexcavadora

Eslingas y estrobos

9.18.3. ARQUETAS Y REGISTROS

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Interferencias: conducciones subterráneas; electrocución, inundación súbita

Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas)

Cortes por manejo de piezas cerámicas y herramientas de albañilería

Dermatitis por contacto con el cemento

Proyección violenta de objetos (corte de material cerámico)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos por corrimiento de tierras

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales

Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados)

Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas

Medidas preventivas

Una vez realizada la excavación se procederá a acometer los encofrados de las arquetas y registros. Si fuera posible, el encofrado se montará en el exterior para luego ser descendido al fondo de la zanja por medios mecánicos. Si no lo fuera, los operarios que trabajen en la zanja utilizarán casco de seguridad y cinturón portaherramientas.

Para la colocación de armaduras y para el vertido y hormigonado del hormigón se colocarán pasarelas transversales a las zanjas de 60 cm. de anchura y con barandillas para impedir las caídas al interior.

Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las arquetas y proceder al desencofrado, no permitiéndose trepar o descender por los encofrados.

En las arquetas se pondrán tapas provisionales adecuadas al peso que tengan que soportar.

Vigilar el estado de la seguridad de los lugares volados y que los trabajadores no se apoyen sobre las culatas de los martillos.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Tapas provisionales

Vallas metálicas limitadoras

Equipos de protección individual

En caso de presencia de líneas eléctricas, todas aislantes de la electricidad

Casco

Fajas los sobre esfuerzos

Polainas de cuero

Guantes de cuero

Trajes impermeables

Ropa de trabajo

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Retroexcavadora

Eslingas y estrobos

9.19.CONDUCCIONES DE AGUA

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Los derivados del movimiento de tierras

Interferencias: conducciones subterráneas; electrocución, inundación súbita

Sobre esfuerzos (permanecer en posturas forzadas, sobrecargas)

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos por corrimiento de tierras

Caída de objetos en manipulación

Pisadas sobre terrenos irregulares o sobre materiales

Atrapamiento entre objetos (ajustes: tuberías y sellados)

Ataque de roedores o de otras criaturas asilvestradas

Medidas preventivas

Además de las medidas preventivas genéricas del apartado 9.1 se seguirán también las siguientes:

Cuando haya que realizar trabajos sobre conducciones de agua, tanto de abastecimiento como de saneamiento, se tomarán medidas que eviten que, accidentalmente, se dañen éstas tuberías y, en consecuencia, se suprima el servicio.

En caso de no ser facilitados por la Dirección Facultativa planos de los servicios afectados, se solicitarán a los Organismos encargados, a fin de poder conocer exactamente el trazado y profundidad de la conducción. (Se dispondrá, en lugar visible, teléfono y dirección de estos Organismos.).

Una vez localizada la tubería, se procederá a señalizarla, marcando con piquetas su dirección y profundidad.

Es aconsejable no realizar excavaciones con máquinas a distancias inferiores a 0,50 m. de la tubería en servicio. Por debajo de ésta cota se utilizará la pala manual.

Una vez descubierta la tubería, caso en que la profundidad de la excavación sea superior a la situación de la conducción, se suspenderá o apuntalará, a fin de que no rompa por flexión en tramos de excesiva longitud, se protegerá y señalizará convenientemente, para evitar que sea dañada por maquinaria, herramientas, etc.

Se instalarán sistemas de iluminación a base de balizas, hitos reflectantes, etc., cuando el caso lo requiera.

Está totalmente prohibido manipular válvulas o cualquier otro elemento de la conducción en servicio, si no es con la autorización de la Compañía Instaladora.

No almacenar ningún tipo de material sobre la conducción.

Está prohibido utilizar las conducciones como puntos de apoyo para suspender o levantar cargas.

Comunicar inmediatamente con la Compañía instaladora y paralizar los trabajos hasta que la conducción haya sido reparada.

Protecciones colectivas

Las protecciones previstas en el apartado 9.1

Tapas provisionales

Vallas metálicas limitadoras

Cordón de balizamiento

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1

Buzo o ropa de trabajo adecuada

Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Retroexcavadora

Eslingas y estrobos

9.20.INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS

En este capítulo se contemplan los siguientes trabajos:

- Construcción, desguace de líneas aéreas de Media Tensión.
- Construcción de líneas subterráneas de M.T., A.T. y B.T.
- Instalación de alumbrado público.
- Construcción de centros.

Identificación de riesgos evitables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Caídas de objetos o componentes en manipulación sobre personas

Pisadas sobre objetos

Golpes y cortes por objetos y manejo de herramientas

Proyecciones de partículas a los ojos

Sobreesfuerzos

Atropellos o golpes con vehículos

Riesgos propios de los equipos y herramientas eléctricas:

- Caídas del personal al mismo, o distinto nivel por desorden de mangueras.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de maquinas giratorias de corte.
- Proyecciones de partículas.
- Atrapamientos por partes móviles.

Riesgos propios de los medios de elevación y transporte ó equipos de presión ó tracción:

- Caída de la carga por deficiente estrobadado o maniobra.
- Golpes o aplastamientos por movimientos incontrolados de la carga.
- Exceso de carga con la consiguiente rotura, o vuelco, del medio correspondiente.

Riesgos propios de las plataformas y escaleras:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos y deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde la plataforma.

Riesgos propios de las máquinas herramienta de corte, abrasión o perforación:

- Cortes y heridas.
- Lesiones por uso inadecuado, o malas condiciones de la máquina.
- Proyección de partículas.
- Atrapamientos por partes móviles.
- Quemaduras por contacto con partes calientes.
- Riesgos específicos por fases según tipos de trabajo.

Riesgos propios del acondicionamiento de la instalación o zona de trabajo:

- Atrapamientos por o entre objetos.
- Caídas del personal al mismo, o distinto nivel.
- Sobreesfuerzos.

Riesgos propios de la realización de acopio, carga y descarga de materiales:

- Desprendimiento o caída de la carga, o parte de la misma por ser excesiva o estar mal sujeta.
- Golpes contra salientes de la carga.
- Atropellos de personas.
- Vuelcos.
- Choques contra vehículos o máquinas.
- Golpes o enganches de la carga con objetos, instalaciones o tendidos de cables.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de maquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

Riesgos propios de la realización de la excavación y el hormigonado:

- Caídas del personal al mismo, o distinto nivel.
- Atropellos y/o golpes por máquinas o vehículos.
- Colisiones y vuelcos de maquinaria.
- Riesgos a terceros ajenos al propio trabajo.
- Sobreesfuerzos.
- Caída de materiales de palas o cajas de los vehículos.
- Golpes y heridas.
- Proyecciones de partículas.

Riesgos propios del montaje, izado, armado y acondicionado de apoyos, transformadores y conductores:

- Caída de personas desde altura.
- Golpes y heridas.

- Atrapamientos de manos o pies.
- Aprisionamiento/aplastamiento por movimientos incontrolados de la carga.
- Caída o vuelco de los medios de elevación.
- Contacto eléctrico o proyección de materiales como consecuencia de corto en canalizaciones subterráneas.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad de maquinas o materiales conductores a instalaciones eléctricas en tensión.

Riesgos propios derivados de posibles cruzamientos con otros servicios:

- Caída de personas desde altura.
- Golpes y cortes.
- Atrapamientos de manos o pies.
- Caída de objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos a terceros.
- Contacto eléctrico como consecuencia de proximidad a instalaciones eléctricas en tensión (Caída de conductores sobre líneas en tensión).

Riesgos propios del tendido de conductores:

- Caída de personas desde altura (líneas aéreas).
- Caída de objetos.
- Atrapamientos por vuelco de máquinas de tiro/freno.
- Atrapamientos en máquina de tiro por falta de protecciones en la misma.
- Golpes y heridas durante el tendido.
- Atrapamientos de manos por elementos de tiro de tendido de cable y por el propio cable.
- Golpes y aprisionamiento de pies en manipulación de bobinas de cable, al rodarlas o posicionarlas sobre gatos de tendido.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos a terceros
- Riesgo eléctrico.

Riesgos propios del tesado y engrapado:

- Caída de personas desde altura.
- Golpes y heridas.
- Atrapamientos de manos.
- Caída de objetos por desplome o rotura de apoyos (líneas aéreas).
- Sobreesfuerzos.
- Riesgos a terceros.

Riesgos propios de las pruebas y puesta en servicio:

- Caída de objetos.
- Golpes y heridas.
- Atrapamientos.

Riesgos propios del reacondicionamiento de la instalación y de la zona de trabajo:

- Caídas del personal al mismo, o distinto nivel.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.

Identificación de riesgos no eliminables

Riesgos genéricos (ver apartado 9.1)

Atrapamientos por o entre objetos

Sobreesfuerzos

Atropellos o golpes con vehículos

Riesgos propios de los equipos y herramientas eléctricas:

- Los derivados de trabajar en elementos con tensión eléctrica y que pueden producir accidentes por contactos eléctricos tanto directos como indirectos y por arco eléctrico.

Riesgos propios de los medios de elevación y transporte ó equipos de presión ó tracción:

- Rotura de cable, gancho, estrobo, grillete o cualquier otro medio auxiliar de elevación.
- Fallo de elementos mecánicos o eléctricos.

Riesgos propios de las plataformas y escaleras:

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Vuelcos y deslizamientos de escaleras.
- Caída de materiales o herramientas desde la plataforma.

Riesgos propios de los equipos generadores de gases y partes calientes, como motogeneradores, equipos de soldadura, etc.:

- Incendios.
- Quemaduras.
- Los derivados de la inhalación de gases o deficiencia de oxígeno.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones incandescentes o de cuerpos extraños.
- Contacto con la energía eléctrica.

Riesgos propios de los equipos con recipientes a presión como botellas de gases comprimidos o disueltos:

- Los derivados de la inhalación de gases o deficiencia de oxígeno.
- Explosión de botellas de gases.
- Proyecciones de materiales.
- Incendios.
- Quemaduras.
- Contacto con la energía eléctrica.

Riesgos propios del acondicionamiento de la instalación o zona de trabajo:

- Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico.

Riesgos propios de la realización de la excavación y el hormigonado:

- Desprendimiento o deslizamiento de tierras.
- Vuelco de vehículos por diversas causas (malas condiciones del terreno, exceso de carga durante las descargas, etc.)
- Polvo ambiental.

Riesgos propios del montaje, izado, armado y acondicionado de apoyos, transformadores y conductores:

- Caída de materiales, tubos, barras de arriostamiento, grapas, etc.
- Caída de pequeños objetos o materiales sueltos (como herramientas, etc.) sobre personas.
- Desplome o derrumbe de apoyos.

Riesgos propios de las pruebas y puesta en servicio:

- Contacto eléctrico directo e indirecto en AT y BT. Arco eléctrico en AT y BT. Y quemaduras por efecto de cortocircuitos.

Riesgos propios del reacondicionamiento de la instalación y de la zona de trabajo:

- Propios de los riesgos próximos, en particular, riesgo eléctrico.

Medidas preventivas

Todo el personal que realiza trabajos en instalaciones eléctricas ha de ser Trabajador Autorizado/Cualificado.

Se considera como Trabajador Autorizado (TA) aquél que como mínimo tiene la formación y experiencia que se indica a continuación:

- Formación en "Primeros Auxilios" y "Riesgo eléctrico".
- Experiencia certificada de al menos 6 meses en las actividades requeridas, admitiéndose al proveniente de otras empresas, o superado un mes de prácticas en dichas actividades en empresa actual.

Se considera Trabajador Cualificado al Trabajador Autorizado que de acuerdo a su definición posee conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas o experiencia superior a dos años. Es decir aquél que acredita:

- Formación en "Primeros Auxilios" y "Riesgo eléctrico".
- Experiencia certificada de al menos 6 meses en las actividades requeridas, admitiéndose al proveniente de otras empresas, o superado un mes de prácticas en dichas actividades en la

empresa actual.

- Conocimientos especializados en materia de instalaciones eléctricas debido a su formación acreditada, profesional o universitaria, o su experiencia superior a 2 años.

El personal conoce así mismo las Prescripciones de Seguridad para trabajos y maniobras de instalaciones eléctricas de AMYS.

El personal que realice trabajos en instalaciones de Alta Tensión, en las que la totalidad o parte de la misma se encuentre en servicio tendrá la consideración de Trabajador Cualificado (experiencia superior a 2 años)

El personal que realice TET conoce y dispone de documentación incluyendo instrucciones de tipo general para la realización de este tipo de trabajos, siendo obligatorio su cumplimiento.

El personal habilitado para la ejecución de TET dispone del correspondiente carné de habilitación, que lo deberá portar siempre que realice este tipo de trabajos, así como de los correspondientes procedimientos de ejecución de los trabajos a realizar para Iberdrola.

Así mismo el personal ha recibido la formación específica adecuada en la prevención de riesgos en la actividad a realizar y recibirá la formación y reciclajes periódicos necesarios.

El personal que realice trabajos en instalaciones eléctricas de alta tensión tendrá conocimiento de los manuales de Iberdrola.

Previo a la ejecución de trabajos en altura todo personal ha recibido el módulo de formación teórico-práctica correspondiente, en el que se indica la obligatoriedad de estar siempre sujeto a un punto de amarre de resistencia suficiente (línea de vida, etc.).

El personal que realice trabajos en el interior de instalaciones eléctricas de Alta Tensión, en las que la totalidad o parte de la misma se encuentra en servicio, tendrá una experiencia en trabajos e instalaciones similares superior a un año.

Los restos de materiales generados en el desarrollo del trabajo serán retirados periódicamente, manteniendo un buen estado de orden y limpieza las zonas de trabajo y los caminos de tránsito de personal.

Los materiales y mangueras se mantendrán ordenados, estables y fuera de las zonas de paso de personas a fin de evitar el riesgo de golpes y caídas al mismo nivel.

Los productos tóxicos y peligrosos se manipularán según lo establecido en las condiciones de uso específicas de cada producto.

Las señales de seguridad en el centro y locales de trabajo, en cuanto a colores, formas geométricas, símbolos y dimensiones, cumplirán con lo establecido en la normativa vigente.

Las señales de seguridad de aplicación en obra, se colocarán preferentemente en las zonas de acceso del personal.

De noche y en todos aquellos trabajos situados en el paso de peatones, se dispondrá a cada 10 m. de iluminación perimetral empleando una tensión de alimentación de 24 voltios, color rojo, antideslumbrante y con una intensidad luminosa superior a 20 luxes.

Si las zanjas se mantienen abiertas durante la noche, se han de instalar balizas de señalización que serán operativas también cuando la visibilidad sea reducida (Nieblas).

No se comenzarán los trabajos en zona de Tráfico sin haber colocado previamente la adecuada señalización.

Toda carga y descarga de material se ha de realizar dentro de la zona delimitada.

Los vehículos de obra respetarán la señalización y limitaciones de velocidad fijadas para la circulación y llevarán los indicadores ópticos y acústicos que exija la legislación vigente.

Todo operario que intervenga en la obra ha de llevar prenda de alta visibilidad.

La señalización y el balizamiento de las obras situadas en las vías fuera de la población, se realizará de acuerdo con lo especificado en la norma de carreteras.

En las zonas urbanas se atenderá a las indicaciones de la Delegación de Tráfico Local.

Las medidas a tener en cuenta durante la realización de los trabajos en altura serán:

- Coordinar los trabajos de forma que no se realicen trabajos superpuestos.
- Ante la necesidad de trabajos en la misma vertical, instalar las oportunas protecciones (redes, marquesinas, etc.)
- Acotar y señalizar las zonas con riesgo de caída de objetos.
- Señalizar y controlar la zona donde se realicen maniobras con cargas suspendidas, que serán manejadas desde fuera de la zona de influencia de la carga, y acceder a esta zona sólo cuando la carga este prácticamente arriada.
- Se montarán barandillas resistentes en todo el perímetro o bordes de plataformas, forjado, etc. Por lo que pudieran producirse caídas de personas.
- Se protegerán con barandillas o tapas de suficiente resistencia los huecos existentes.
- Las barandillas que se quiten o huecos que se destapen para introducción de equipos etc. Se

mantendrán perfectamente controlados y señalizados durante la maniobra, reponiéndose las correspondientes protecciones nada más finalizar éstas.

- En altura (más de 2 m) es obligatorio utilizar arnés de seguridad, siempre que no existan protecciones (barandillas) que impidan la caída, el cual estará anclado a elementos fijos, móviles, definitivos o provisionales, de suficiente resistencia.
- En ascenso, descenso y permanencia en apoyos, o estructuras de líneas eléctricas los operarios estarán en todo momento sujetos a un dispositivo tipo línea de vida que limite en todo momento la caída. Unido a punto de anclaje resistente de forma que limite en todo momento la caída. Todo el personal que realiza trabajos en altura dispone de arnés de seguridad y dispositivo anticaída como equipamiento básico de protección individual, así como de cuerdas y accesorios para montaje de línea de vida mediante pértiga aislante. Disponen, así mismo de la formación teórico-práctica necesaria para la utilización del sistema anticaída.
- Los trabajos se realizarán haciendo uso de escaleras portátiles no conductoras de la electricidad.
- Las escaleras se apoyarán sobre superficies sólidas y bien niveladas. Nunca deberá apoyarse sobre puntos de dudosa estabilidad, tales como tablas, cajas, etc.
- La inclinación será aquella en que la distancia entre las patas y la vertical de su punto de apoyo, sea la cuarta parte de la longitud de la escalera.
- En el acceso a lugares elevados, la escalera sobrepasará 1m. el punto superior de apoyo.
- En las vías urbanas, si se coloca sobre una fachada, se indicará su situación mediante una banderola roja. En el caso que se rebase la anchura de la acera, se señalará su presencia al tráfico rodado y un trabajador vigilará en su base.
- Las escaleras de mano simples no deben salvar más de 5 m. a menos que estén reforzadas en su centro, quedando prohibido su uso para alturas superiores a 7m.
- Para alturas superiores a 7m. será obligatorio el uso de escaleras especiales susceptibles de ser fijadas sólidamente por su cabeza y su base. Para su utilización será preceptivo el cinturón de seguridad.
- Cuando se utilicen escaleras sobre postes o báculos, se emplearán abrazaderas o cualquier tipo de disposición elimine el balanceo de su cabeza.
- Las escaleras no se utilizarán simultáneamente por 2 o más trabajadores.
- La subida o bajada se hará siempre de frente a la escalera.
- La escalera de tijera de tijera estará provista de cadena o cable que impida su apertura al ser utilizada.
- Los trabajos sobre escaleras telescópicas con extensión completa, comportará la presencia obligatoria de 2 trabajadores.
- En los trabajos sobre escalera, el trabajador hará uso del cinturón de seguridad, siempre que en su proximidad tenga un elemento adecuado para su fijación.

Las medidas a tener en cuenta durante la realización de los trabajos en instalaciones eléctricas serán:

- Los cuadros eléctricos serán estancos, permanecerán todas las partes bajo tensión inaccesibles al personal y estarán dotados de interruptor general, protecciones contra sobrecargas y cortocircuitos, diferencial de 30mA para las tomas monofásicas que alimentan herramientas o útiles portátiles, señalizaciones de peligro eléctrico y conductores aislados de 1000 voltios de tensión nominal como mínimo.
- Los prolongadores, clavijas y conexiones serán de tipo intemperie con tapas de seguridad en tomas de corriente hembras y características tales que aseguren el aislamiento, incluso en el momento de conectar y desconectar.
- Los cables eléctricos serán del tipo intemperie sin presentar fisuras y de suficiente resistencia a esfuerzos mecánicos.
- Los empalmes y aislamientos en cables se harán con manguitos y cintas aislantes vulcanizadas.
- Las zonas de paso se protegerán contra daños mecánicos.
- Todas las herramientas portátiles de accionamiento por energía eléctrica se alimentarán desde un cuadro de protección.
- Las lámparas eléctricas portátiles tendrán el mango aislante y un dispositivo protector de la lámpara de suficiente resistencia. En estructura metálica de otras zonas de alta conductividad eléctrica se utilizarán transformadores para tensiones de 24 V.

- Todas las herramientas, lámparas y útiles serán de doble aislamiento.

Al intervenir en instalaciones eléctricas, realizando trabajos sin tensión, y a fin de garantizar la seguridad de los trabajadores y minimizar la posibilidad de que se produzcan contactos eléctricos, se seguirán las siguientes reglas:

- Abrir el circuito con corte visible.
- Enclavar los elementos de corte en posición de abiertos y si es posible con llave.
- Señalizar los elementos de corte. "PROHIBIDO MANIOBRAR PERSONAL TRABAJANDO"
- Verificar la ausencia de tensión con discriminador o medidor de tensión adecuado.
- Puesta a tierra y en cortocircuito de todas las posibles fuentes de tensión.

Para la ejecución del procedimiento de descargo de hará uso de equipos de trabajo (pértigas de maniobra, equipos de P.A.T. y C.C., verificadores de ausencia de tensión de la instalación, etc.), equipos protección colectiva (banquetas aislantes, pantallas aislantes, candados, cintas, señales, carteles, etc.) y equipos de protección individual (casco, pantalla facial, guantes aislantes)

En los trabajos con proximidad de líneas eléctricas, el jefe de trabajo determinará si es necesario solicitar a la compañía eléctrica suministradora de la energía, el descargo de la línea que por su proximidad suponga un riesgo grave de accidente.

Se deberán tener en cuenta las distancias mínimas de seguridad a mantener frente a las líneas eléctricas fijadas en la correspondiente norma.

Los trabajos en instalaciones eléctricas AT en tensión, TET-AT, sólo serán realizados por personal cualificado y autorizado, de acuerdo a procedimientos de ejecución específicos y con los equipos de trabajo y de protección individual y colectiva adecuados para la correcta ejecución de los mismos.

Previo descargo eléctrico de la zona de trabajo, se aislarán perfectamente las partes conductoras próximas que hayan quedado bajo tensión mediante pantallas, fundas, capuchones, telas vinílicas, etc.

Los trabajos en instalaciones eléctricas BT en tensión, TET-BT, sólo serán realizados por personal cualificado y autorizado, de acuerdo a procedimientos de ejecución específicos y con los equipos de trabajo y de protección individual y colectiva adecuados para la correcta ejecución de los mismos.

Las medidas a tener en cuenta durante la realización del cableado eléctrico subterráneo serán:

- El responsable de los trabajos se informará en los servicios competentes de electricidad, agua, gas y empresas particulares sobre la existencia de conducciones subterráneas.
- Se consultará previamente la documentación y posteriormente se determinará la situación exacta de la canalización eléctrica mediante un localizador de metales.
- Para la apertura de zanjas o excavaciones por medios mecánicos, se mantendrá una distancia mínima de 1 m. a la supuesta situación del cable, continuado a partir de ese punto a excavación por medios manuales.

Al objeto de prevenir riesgos derivados de la presencia de atmósferas peligrosas, durante la ejecución de trabajos en arquetas y centros de transformación, principalmente subterráneos, el personal que vaya a intervenir en éste tipo de instalaciones tendrá la información y formación sobre los riesgos derivados de la presencia de atmósferas inflamables y/o explosivas, atmósferas asfixiantes y atmósferas tóxicas.

Antes de entrar en un espacio que se pueda considerar confinado se deberán de evaluar las condiciones de explosividad, contenido de oxígeno y toxicidad de la atmósfera del recinto, actuando en consecuencia.

En caso de ser necesario se procederá a efectuar las correspondientes mediciones de inflamabilidad, porcentaje de oxígeno y gases, para garantizar la seguridad de los trabajadores durante el acceso y permanencia a dichos recintos.

Antes de su acceso a las arquetas y centros de transformación subterráneos se asegurará la ventilación del recinto manteniendo la tapa o puerta de acceso abierta durante el tiempo que se considere necesario o mediante ventilación artificial.

Mantener de forma permanente personal de vigilancia en el exterior.

Evacuar inmediatamente el recinto cuando se observen las primeras señales de alarma, tanto por los equipos de medición como por los síntomas fisiológicos de malestar.

El personal que maneje las botellas de gases o equipos de oxicorte, conocerá y estará obligado a cumplir las siguientes normas básicas de Seguridad.

- No se situarán en lugares subterráneos o en el que pueda haber acumulación de gases o haya escasa ventilación
- La presión de trabajo de acetileno no será superior a 2 atmósferas.
- Antes de encender el soplete por primera vez cada día, las mangueras se purgarán individualmente, así como al finalizar el trabajo.

- Verificar periódicamente el estado de las mangueras, juntas, etc., para detectar posibles fugas. Para ello se utilizará agua jabonosa, pero nunca llama.
- Se pondrán válvulas antiretorno en las salidas de manómetros y en las entradas del soplete.
- Durante el transporte o desplazamiento, las botellas, incluso si están vacías, deben tener la válvula y la caperuza puesta.
- Está prohibido el arrastre, deslizamiento o rodadura de la botella en posición horizontal.
- No se colocarán, ni puntualmente, cerca de sustancias o líquidos fácilmente inflamables, tales como aceite, gasolina, etc.
- Las botellas se mantendrán alejadas del punto de trabajo, lo suficiente para que no les lleguen las chispas o escorias, o bien, se protegerán, de éstas o de otros trabajos, con mantas ignífugas.
- No se emplearán nunca los gases comprimidos para limpiar residuos, vestuarios, ni para ventilar personas.
- Las botellas estarán siempre, en obra o acopio, en posición vertical y colocados en carros portabotellas o amarradas a puntos fijos para evitar su caída.

Las medidas a tener en cuenta durante la realización del montaje, desmontaje, izado, armado y acondicionado de apoyos, transformadores y conductores serán:

- Se señalarán y acotarán las zonas en que hay riesgo de caída de materiales por manipulación, elevación y transporte de los mismos.
- No se permitirá, bajo ningún concepto, el acceso de cualquier persona a la zona señalizada y acotada en la que se realicen maniobras con cargas suspendidas.
- El guiado de cargas/equipos para su ubicación definitiva, se hará siempre mediante cuerdas guía manejadas desde lugares fuera de la zona de influencia.
- Se taparán o protegerán con barandillas resistentes o, según los casos, se señalarán adecuadamente los huecos que se generen en el proceso de montaje.
- La zona de trabajo, será de taller o de campo, se mantendrá siempre limpia y ordenada.
- Los equipos/estructuras permanecerán arriostradas, durante toda la fase de montaje, hasta que no se efectúe la sujeción definitiva, para garantizar su estabilidad en las peores condiciones previsibles.
- Está prohibido subir a un apoyo, sin haberse asegurado que se encuentra en buen estado.
- Si no se puede comprobar el buen estado del apoyo, antes de trepar habrá que proceder a su arriostramiento para lo cual se tendrán en cuenta la dirección e importancia de los esfuerzos y la resistencia de los anclajes al suelo.
- Cuando sea necesario cortar o desconectar un conductor u otra operación que modifique el estado de equilibrio de un apoyo y cualquiera que sea el estado del apoyo, se deberá de proceder a su arriostramiento.
- De cualquier forma, en este apartado aplicará, todo lo indicado en el apartado de trabajos de altura.

Protecciones colectivas

Las zonas con posibles riesgos de caída de objetos desde altura se mantendrán perfectamente señalizadas y delimitadas.

En todo el perímetro de las zanjas se han de colocar vallas que han de servir de contención para el paso de peatones y vehículos y delimitación de la zona de trabajo. Las vallas se acotarán no menos de 1 m. el paso de peatones y de 2 m. el de vehículos.

La zona de trabajo, zanjas y huecos han de quedar delimitadas en toda su longitud y anchura.

Se ha de prever la instalación de pasarelas con barandillas en zonas de paso de transeúntes y tapas debidamente ancladas y resistentes en las zonas de paso de vehículos.

Si en la realización de los trabajos se pueden originar proyecciones de materiales o partículas, se colocarán pantallas.

Los lugares de trabajo deberán señalizarse convenientemente, especialmente de cara a terceras personas, informando de la situación de la obra, de los riesgos de la misma y de la actuación a realizar.

Se instalarán gálibos o topes que eviten aproximarse a la zona de influencia de las líneas o de otras instalaciones con riesgo.

Las protecciones propias de los trabajos de excavación y relleno.

Las protecciones propias de los trabajos de hormigonado.

Elementos de amarre del arnés.

Dispositivo anticaída.
Pértiga aislante
Equipos de puesta a tierra
Discriminadores de tensión
Elementos de bloqueo y señalización
Elementos aislantes para trabajos en tensión

Equipos de protección individual

Los EPI previstos en el apartado 9.1
Protecciones auditivas
Pantalla facial transparente
Gafas inactivas
Pantalla soldador con visor abatible y cristal inactivo
Guantes ignífugos
Arnés
Cinturón
Mascarillas desechables de papel
Camisa ignífuga
Mono ignífugo

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Equipo de soldadura
Grupo electrógeno
Taladro de mano
Radiales esmeriladoras
Trácteles, poleas y eslingas
Máquina de tiro
Máquina de freno
Escaleras de mano

10.MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

10.1.MAQUINARIA EN GENERAL

Identificación de riesgos evitables

Caídas desde la maquinaria
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Colisiones por falta de visibilidad
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Pérdida de la carga
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica
Vuelco de maquinaria sobre los operarios
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos o arrastres
Atropellos
Aplastamientos
Choques de operarios contra las máquinas
Golpes
Hundimientos

Medidas preventivas

Durante el retroceso de los camiones, no permanecerá nadie detrás de los mismos, siendo dirigida la maniobra del camión por personal especializado.
En aquellos trabajos que exista riesgo de atropello por parte de maquinaria de la obra o vehículos ajenos a la misma, se emplearán chalecos reflectantes por parte del personal de a pie.
Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Serán manejados y conducidos por personal especializado.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad respecto de las líneas de conducción eléctrica.

En ciertos casos es necesario adoptar precauciones especiales mediante:

- el desvío de la línea
- pórtico de limitación de altura
- apantallamientos

Los vehículos no pueden pasar por encima de los cables eléctricos que alimentan las máquinas, sino que se realizarán tendidos aéreos.

Las rampas para el movimiento de camiones o máquinas conservarán el talud natural que exija el terreno que no será:

- superior al 12% en los tramos rectos
- superior al 8% en tramos curvos

El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m, ensanchándose en la curvas.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.

Siempre que un máquina o vehículo parado inicie un movimiento brusco o simplemente el arranque, lo anunciará con una señal acústica.

En las marchas atrás y cuando el conductor no tenga visibilidad estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se dispondrán de topes o barreras de seguridad para que sea imposible que los vehículos de carga se acerquen al borde del vaciado o excavación. La distancia aproximada en función de la estabilidad del terreno será de:

- 2 metros, los ligeros
- 4 metros, los pesados

El acceso del personal a las excavaciones se efectuará por vías seguras y distintas del paso de vehículos.

Los vehículos y maquinaria deben estar proyectados, teniendo en cuenta los principios de la ergonomía. Los asientos serán antivibratorios.

Se mantendrán en buen estado de funcionamiento, y deberán utilizarse correctamente.

Los conductores y personal encargado deben recibir una formación y adiestramiento especial.

Utilizarán cinturones de seguridad que les mantengan fijos al asiento.

En las salidas de la máquina se tendrá cuidado en usar casco de seguridad.

El calzado del conductor será antideslizante en previsión de caídas al subir y bajar de la máquina.

Si la cabina no está insonorizada se utilizarán tapones y orejeras contra el ruido.

Deberán estar equipados con estructuras adecuadas para defender al conductor contra el aplastamiento en caso de vuelco y contra la caída de objetos; es decir, de cabina antivuelco que además proteja de la inhalación de polvo, del ruido, estrés térmico o insolación.

El acceso a la máquina será seguro a través de los correspondientes asideros y pasos protegidos.

Los cables, tambores y grilletes metálicos deben revisarse periódicamente.

Los órganos móviles (engranajes, correas de transmisión, etc.) deben estar protegidos con la correspondiente carcasa.

Toda máquina deberá llevar un extintor de incendios.

Los vehículos llevarán un rótulo visible con indicaciones de la carga máxima.

Los vehículos y máquinas no se abandonarán con el motor en marcha o con la cuchara subida.

No se permitirá circular ni estacionar bajo cargas suspendidas.

Está prohibido transportar operarios a través de los instrumentos de carga de material.

Equipos de protección individual

Botas impermeables

Cascos protectores auditivos

Faja contra las vibraciones

Guantes

10.1.1. DÚMPER

Identificación de riesgos evitables

Caída desde la máquina
Vuelco de maquinaria en tránsito o durante el vertido
Colisiones por falta de visibilidad
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Desplome de la carga

Identificación de riesgos no eliminables

Atropellos
Golpes con la manivela de puesta en marcha
Hundimientos

Medidas preventivas

Con el vehículo cargado deben bajarse las rampas de espaldas a la marcha, despacio y evitando frenazos bruscos.

Debería prohibirse circular por pendientes o rampas superiores al 20% en terrenos húmedos y al 30% en terrenos secos.

Debe prohibirse circular sobre los taludes.

En el vertido de tierras, u otro material, junto a zanjas y taludes, deberá colocarse un tope que impida el avance del dúmper más allá de una distancia prudencial al borde del desnivel, teniendo en cuenta el ángulo natural del talud o el tipo de entibación.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor. No se cargarán piezas que sobresalgan lateralmente.

El conductor del dúmper será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente. Está totalmente prohibido transportar personas sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor, con carnet de conducir de clase B.

Cuando se deje estacionado el vehículo se parará el motor y se accionará el freno de mano. Si está en pendiente, además se calzarán las ruedas.

Mantener los frenos siempre en buen estado, teniendo como norma revisarlos después del paso sobre barrizales.

Dotarlo de pórtico de seguridad que proteja el puesto del conductor así como de cinturón de seguridad de amarre al propio vehículo.

Se debe comprobar que el vehículo esté bien compensado por diseño, debiendo colocarle en caso contrario un contrapeso en la parte trasera que equilibre el conjunto cuando esté cargado.

El lado del volquete próximo al conductor debe estar más elevado que el resto, para protegerlo del retroceso del propio material transportado.

Los dúmper deberían disponer de bocina, sistema de iluminación y espejo retrovisor.

En los recorridos de la obra la velocidad nunca será mayor a 20 km/h.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará el conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

El conductor usará cinturón antivibratorio.

Protecciones colectivas

Pórtico de seguridad.
Sistema de iluminación.
Asiento anatómico.

Equipos de protección individual

Casco de seguridad.
Ropa de trabajo adecuada.
Cinturón de seguridad
Calzado de seguridad.
Cinturón antivibratorio.
Mascarilla antipolvo.

10.2.MAQUINARIA DE OBRA

10.2.1. HORMIGONERA

Identificación de riesgos evitables

Vuelco de la hormigonera
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Colisiones por falta de visibilidad
Trauma sonoro por contaminación acústica
Riesgos derivados de atmósferas agresivas molestas
Riesgos derivados de fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión
Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos o arrastres
Aplastamientos
Choques de operarios contra las máquinas
Fricción, abrasión

Medidas preventivas

La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje.

Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo.

La alimentación eléctrica se realizará de forma aérea a través del cuadro auxiliar, en combinación con la tierra y los disyuntores del cuadro general eléctrico, para prevenir los riesgos de contacto con la energía eléctrica.

La carcasa y demás partes metálicas de la hormigonera estarán conectadas a tierra.

Los operarios emplearán guantes y botas de seguridad, además de gafas, casco y ropa de trabajo adecuada.

También utilizarán tapones o auriculares.

En todo momento se esmerará el orden y limpieza de las zonas de trabajo debiendo estar las superficies de tránsito libres de obstáculos, ya que se pueden producir golpes o caídas. Para ello, al final de la jornada se retirará el escombros acumulado.

Equipos de protección individual

Casco.
Guantes de goma.
Botas de seguridad impermeables.
Protectores auditivos.

10.2.2. BOMBA ELÉCTRICA PARA EXTRACCIÓN DE AGUA Y LODOS

Identificación de riesgos evitables

Inhalación de sustancias tóxicas en lugares cerrados
Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura
Trauma sonoro por contaminación acústica
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Choques de operarios contra las máquinas
Incendio y explosión

Medidas preventivas

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos. Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

Equipos de protección individual

Botas impermeables
Casco con pantalla de seguridad
Mascara contra las emanaciones tóxicas

10.2.3. CAMIÓN CUBA HORMIGONERA

Identificación de riesgos evitables

Caídas desde la maquinaria
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Colisiones por falta de visibilidad
Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica
Vuelco de maquinaria sobre los operarios
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos o arrastres
Atropellos
Aplastamientos
Choques de operarios contra las máquinas
Fricción, abrasión
Hundimientos

Medidas preventivas

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.
Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Anunciar con la señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto. Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc..

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará el conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

Equipos de protección individual

Botas impermeables
Casco con pantalla de seguridad
Faja contra las vibraciones
Guantes

10.2.4. CAMIÓN DE TRANSPORTE

Identificación de riesgos evitables

Caídas desde la maquinaria
Colisiones por falta de visibilidad
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria
Vuelco de los materiales o equipos transportados sobre los operarios

Identificación de riesgos no eliminables

Atropellos
Aplastamientos
Choques de operarios contra las máquinas
Hundimientos

Medidas preventivas

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.
Anunciar con la señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto. Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará el conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

Equipos de protección individual

Cinturón de seguridad de sujeción

10.2.5. CAMIÓN DE TRANSPORTE CON GRÚA INCORPORADA

Identificación de riesgos evitables

Caídas desde la maquinaria

Colisiones por falta de visibilidad

Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones

Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Vuelco de los materiales o equipos transportados sobre los operarios

Identificación de riesgos no eliminables

Atropellos

Aplastamientos

Choques de operarios contra las máquinas

Hundimientos

Desplome de la carga

Medidas preventivas

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Anunciar con la señal acústica cuando un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto. Cuando sea marcha atrás o cuando el conductor esté falto de visibilidad, debe estar auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo.

Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.

Circular siempre a velocidad moderada, nunca superior a 10 km/h, evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.

Cuando se estacione la máquina hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán unas cuñas o topes en las ruedas.

Los cables de amarre de las cargas deberán estar en perfecto estado y los perrillos se colocarán adecuadamente.

Se revisarán diariamente los elementos de carga, descarga y transporte.

Debe evitarse que los carburantes, grasas y otros líquidos se derramen. Cuando esto ocurra los charcos se limpiarán o se cubrirán con arena.

Se reducirán las vibraciones propias del vehículo estableciendo suspensiones entre las ruedas y el bastidor. A su vez, se aislará el conductor por suspensión del asiento o de la cabina respecto de la máquina.

Equipos de protección individual

Faja contra las vibraciones

Guantes

Casco

10.3. MÁQUINAS - HERRAMIENTAS

Todas las máquinas herramienta deberán cumplir las siguientes condiciones generales:

Deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

Estar bien proyectados y contruidos, teniendo en cuenta, en la medida de lo posible, los principios de la ergonomía.

Mantenerse en buen estado de funcionamiento.

Utilizarse exclusivamente para los trabajos que hayan sido diseñados.

Ser manejados por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada.

Asimismo, las instalaciones y los aparatos a presión deberán ajustarse a lo dispuesto en su normativa específica.

10.3.1. CORTADORA DE MATERIAL CERÁMICO

Identificación de riesgos evitables

Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios

Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos

Amputaciones, cortes y heridas

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones

Trauma sonoro por contaminación acústica

Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Rotura del disco

Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria

Medidas preventivas

El disco de corte llevará una carcasa protectora que impida que en caso de rotura de la hoja puedan producirse lesiones por la proyección de los trozos del disco.

Antes de comenzar el trabajo se comprobará el estado del disco y si estuviera gastado o resquebrajado se procederá a su inmediata sustitución.

Los órganos móviles de la máquina (poleas, parte inferior del disco, etc.) estarán protegidos con resguardos adecuados.

Se deberán usar gafas de seguridad u otro medio (pantalla en la propia máquina) que impida la proyección de partículas a los ojos. Se utilizarán también guantes de cuero bien ajustados.

Preferentemente se utilizarán las cortadoras de vía húmeda o de lo contrario deberán estar equipadas con aspiradores de polvo o, en su defecto, se utilizarán mascarillas con el filtro adecuado al tipo de polvo.

Los interruptores de corriente estarán colocados de manera que, para encender o apagar el motor, el operario no tenga que pasar el brazo sobre el disco.

La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco ya que podría bloquearse y mucho menos en sentido oblicuo o lateral.

La máquina estará colocada en zonas que no sean de paso y además bien ventiladas, si no es del tipo de corte bajo chorro de agua, o están equipadas con aspiradores de polvo.

La herramienta tendrá un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Casco .

Guantes de cuero.

Mascarilla con filtro.

Gafas antiproyecciones.

10.3.2. MARTILLO NEUMÁTICO

El martillo neumático es, en esencia, una máquina con un cilindro en el interior, en cuyo émbolo va apoyada la barrena o junta para taladrar en terrenos duros (rocas) o pavimentos, hormigón armado, etc.

Identificación de riesgos evitables

Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Lesiones producidas por proyección de partículas
Riesgos derivados de la proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos por órganos en movimiento
Golpes en pies por caída del martillo
Fenómenos electrostáticos

Medidas preventivas

La manguera de aire comprimido debe situarse de forma que no se tropiece con ella, ni que pueda ser dañada por vehículos que pasen por encima.
Antes de desarmar un martillo, se ha de cortar el aire. Es muy peligroso cortar el aire doblando la manguera; puede volverse contra uno mismo o un compañero.
Verificar las fugas de aire que puedan producirse por juntas, acoplamientos defectuosos o roturas de mangas o tubos.
Mantener los martillos bien cuidados, engrasados y afilados.
Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona.
No apoyarse con todo el peso del cuerpo sobre el martillo; puede deslizarse y caer de cara contra la superficie que se esté trabajando.
Asegúrese del buen acoplamiento de la herramienta de ataque con el martillo, ya que si no está sujeta, puede salir disparada como un proyectil.
Manejar el martillo agarrado a la altura de la cintura-pecho. Si por la longitud de barrena coge mayor altura, utilizar andamio.
No se debe hacer esfuerzo de palanca con el martillo en marcha.
El operario que lo emplee llevará protector auditivo, guantes, cinturón y muñequeras antivibratorias, gafas o pantalla antiproyecciones, calzado de seguridad y en algunos casos, mascarilla antipolvo, guantes y calzado dieléctrico.
No se empleará nunca el martillo en posición horizontal, sin utilizar algún tipo de apoyo que aguante el peso del martillo y garantice una buena sujeción.
Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Casco.
Botas con puntera metálica.
Gafas.
Mascarilla.
Faja antivibratoria.
Cascos protectores auditivos.
Muñequeras antivibratorios

10.3.3. MOTOCOMPRESOR

Se trata de una maquinaria autónoma (motor de gas-oil, etc) capaz de proporcionar un gran caudal de aire a presión, utilizado para accionar martillos neumáticos, perforadores, etc.

Identificación de riesgos evitables

Inhalación de sustancias tóxicas en lugares cerrados

Lesiones producidas proyección de aire y partículas por rotura de la manguera
Vuelco del compresor
Trauma sonoro por contaminación acústica
Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura
Riesgos derivados de la proyección de fluidos a alta presión
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Choques de operarios contra las máquinas
Fenómenos electrostáticos
Incendio y explosión
Hundimientos
Rotura de la manguera

Medidas preventivas

Las tapas del compresor deben mantenerse cerradas cuando esté en funcionamiento. Si para refrigeración se considera necesario abrir las tapas, se debe disponer una tela metálica tupida que haga las funciones de tapa y que impida en todo momento el contacto con los órganos móviles. Todas las operaciones de mantenimiento, ajustes, reparaciones, etc., se deben hacer siempre a motor parado.

Si se usan en un local cerrado habrá que disponer de una adecuada ventilación forzada.

El compresor se debe situar en terreno horizontal, calzando las ruedas; caso de que sea imprescindible colocarlo en inclinación deberán calzar las ruedas y amarrar el compresor con cable o cadena a un elemento fijo y resistente.

La lanza se debe calzar de forma segura con anchos tacos de madera, o mejor dotarla de un pie regulable.

Se deben proteger las mangueras que surten el aire contra daños por vehículos, materiales, etc. y se deberán tender en canales protegidos al atravesar calles y caminos. Las mangueras de aire que se llevan en alto o verticalmente deben ir sostenidas con cable de suspensión, puente o de otra manera. No es recomendable esperar que la manguera de aire se sostenga por sí misma en un trecho largo.

Se debe cuidar que la toma de aire del compresor no se halle cerca de depósitos de combustible, tuberías de gas o lugares de donde puedan emanar gases o vapores combustibles, ya que pueden producirse explosiones.

10.3.4. PISTOLA CLAVADORA

Identificación de riesgos evitables

Cortes, heridas
Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios

Medidas preventivas

Debido a la peligrosidad de esta herramienta sólo debe ser usada por personal adiestrado.

Se debe utilizar el protector adecuado para cada material, por ejemplo, de 18 cm. de diámetro mínimo para paredes enlucidas, revocadas, etc.

Es preferible el uso de herramientas que no permitan el disparo si no está puesto el protector.

Previamente al disparo hay que comprobar la naturaleza del material (no tirar sobre materiales de gran dureza: mármol, fundición, acero templado, ..., ni sobre materiales frágiles o elásticos: vidrio, yeso, goma) y su espesor (el disparo podría atravesarlo y llegar a afectar al personal que pudiera haber al otro lado).

Hay que incidir con la herramienta perpendicularmente a la superficie de tiro y el cuerpo debe estar siempre detrás del eje de la herramienta.

Para superficies curvas o discontinuas se usará un protector especial.

No fijar a una distancia menor a 5 cm. de otra fijación o de una fallida, ni a menos de 10 cm. del borde.

No cargar la herramienta hasta el momento de uso hacerlo lo más próximo posible al lugar a aplicar. Nunca apuntar con la herramienta hacia nadie, ni estando descargada.

Para hacer comprobaciones en la herramienta descargarla previamente. Cuando se realicen operaciones de mantenimiento de la pistola, limpieza o carga, ésta deberá apuntar hacia el suelo.

Equipos de protección individual

Casco.
Gafas antiproyecciones.
Guantes
Botas de seguridad

10.3.5. ROTAFLEX

Identificación de riesgos evitables

Lesiones producidas por proyección de partículas
Cortes, heridas
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contactos eléctricos con las masas de la maquinaria eléctrica
Lesiones osteoarticulares por exposición a vibraciones
Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos o arrastres
Aplastamientos
Rotura del disco
Fenómenos electrostáticos

Medidas preventivas

Utilizar la rotaflex para cortar no para desbastar con el plano del disco, ya que el disco de widia o carburondo se rompería.

Cortar siempre sin forzar el disco, no apretándolo lateralmente contra la pieza ya que podría romperse y saltar.

Utilizar carcasa superior de protección del disco así como protección inferior deslizante.

Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.

Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.

Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.

Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Guantes de cuero
Gafas o protector facial
Mascarilla.

10.3.6. TALADRO PORTÁTIL

Identificación de los riesgos evitables

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Cortes con la broca
Lesiones producidas proyección de partículas
Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica

Identificación de los riesgos no eliminables

Fenómenos electrostáticos
Rotura de la broca

Medidas preventivas

Como cualquier otra máquina que funcione mediante energía eléctrica, debe disponer de doble aislamiento y estar conectada a tierra. La conexión a la red se realizará mediante clavijas adecuadas y aisladas.

Se debe seleccionar la broca correcta para el material que se va a taladrar.

Si la broca es lo bastante larga como para atravesar el material, deberá resguardarse la parte posterior para evitar posibles lesiones directas o por fragmentos.

Antes de iniciar la perforación se deberá comprobar que no existen conducciones en la zona a perforar.

El taladro no se deberá presionar en exceso.

No se debe utilizar la broca empujando lateralmente para ampliar el diámetro del agujero ya que se puede producir la rotura de la misma y ser causa de accidente. Tampoco se deben realizar taladros inclinados, ni agrandarse los orificios mediante oscilaciones del taladro. Se empleará la broca del diámetro adecuado para cada trabajo.

Se efectuarán revisiones periódicas.

Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Casco.
Calzado de seguridad.
Gafas de seguridad.

10.3.7. SIERRA CIRCULAR DE MESA

Identificación de los riesgos evitables

Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios
Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos
Amputaciones, cortes y heridas
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Trauma sonoro por contaminación acústica
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Fenómenos electrostáticos
Rotura del disco

Medidas preventivas

La máquina debe estar en lugares planos, estables y perfectamente nivelada.

El disco se protegerá mediante resguardos que reduzcan al mínimo la zona de corte.

Estará dotado de cuchillo divisor que actúe como cuña e impida a la madera cerrarse sobre el disco.

Se usarán empujadores, principalmente cuando se trate de piezas pequeñas o finales de piezas.

Se protegerá la parte inferior del disco bajo la mesa mediante resguardo apropiado.

Se instalará un resguardo fijo de las correas de transmisión.

El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina. Este disco deberá estar en perfectas condiciones, tanto planimetría como de afilado, y no tendrá dientes rotos.

El eje de giro del disco debe estar equilibrado para evitar posibles roturas.

Antes de iniciar el serrado se comprobará que no existen clavos o partes metálicas incrustadas en la madera que se desea cortar.

Antes de poner la máquina en servicio, se comprobará que está conectada a puesta a tierra a tierra, asociada a un interruptor de 300 mA.

La alimentación eléctrica se realizará mediante mangueras antihumedad, dotadas de clavijas estancas a través del cuadro eléctrico de distribución para evitar riesgos eléctricos.

En caso de atascamiento es desconectar la energía eléctrica.

La ubicación de la sierra circular se hará en lugares estratégicos alejada de huecos y del perímetro de la obra, así como de la posibilidad de caída de materiales en su entorno.

Está prohibido ubicar la sierra circular en sitios encharcados.

Costará de un rótulo o señalización con la siguiente leyenda: "prohibido utilizar a personas no autorizadas".

Equipos de protección individual

Casco

Calzado de seguridad

Gafas de seguridad

Ropa de trabajo adecuada

Mascarilla antipolvo con filtro mecánico recambiable

10.3.8. ROZADORA RADIAL ELÉCTRICA

Identificación de riesgos evitables

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Cortes, heridas

Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones

Trauma sonoro por contaminación acústica

Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios

Identificación de riesgos no eliminables

Fricción, abrasión

Rotura del disco

Proyección de partículas por rotura de piezas o mecanismos de la maquinaria

Medidas preventivas

Las partes móviles de las máquinas estarán protegidas con carcasas u otros dispositivos.

Los trabajos se realizarán con una iluminación mínima de 100 lux.

El corte de las piezas que componen el alicatado se realizará mediante cortadora eléctrica. Hay que elegir el disco adecuado y evitar que se caliente. No se apurará la vida del disco, se cambiará cuando esté desgastado.

Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Cascos protectores auditivos
Gafas protectoras contra el polvo o las gotas de hormigón
Guantes
Muñequeras contra las vibraciones

10.3.9. HERRAMIENTAS MANUALES

Identificación de los riesgos evitables

Cortes, heridas

Identificación de los riesgos no eliminables

Golpes

Medidas preventivas

Las herramientas manuales se utilizarán en aquellas tareas para las que fueron concebidas. Se seleccionará la herramienta adecuada para cada tarea.

Antes de su uso se revisarán, desechándose aquellas que no se encuentren en buen estado de conservación.

Se mantendrán limpias de aceite, grasas y otras sustancias deslizantes.

Se colocarán y depositarán en portaherramientas o estanterías adecuadas para evitar caídas y posibles cortes y golpes.

No se depositarán en el suelo de cualquier manera.

Los trabajadores deben ser adiestrados en el recto uso de las herramientas.

El personal que las utilice ha de conocer su funcionamiento.

Equipos de protección individual

Calzado de seguridad
Ropa de trabajo adecuada
Guantes

10.3.10. SOPLETE DE FUNDIDO PARA TELAS ASFÁLTICAS

Identificación de riesgos evitables

Quemaduras por contacto con elementos a alta temperatura
Riesgos derivados de las condiciones meteorológicas adversas

Identificación de riesgos no eliminables

Incendio y explosión

Medidas preventivas

Procede la suspensión de los trabajos cuando se levanten fuertes vientos o por causa de heladas, nevadas y lluvias.

Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo.

Las bombonas de propano estarán provistas de manorreductor y se almacenarán en lugares ventilados y abiertos. Los que estén fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.

En las cubiertas y tejados inclinados la bombona debe mantenerse vertical t asida a elementos fijos.

Equipos de protección individual

Botas de seguridad
Casco
Guantes
Mascara contra las emanaciones tóxicas

10.3.11. HERRAMIENTAS MANUALES ELÉCTRICAS

Identificación de riesgos evitables

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión
Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión
Riesgos derivados de fenómenos térmicos, relacionados con cortocircuitos o sobrecargas
Trastornos neurológicos o vasculares por vibraciones
Trauma sonoro por contaminación acústica
Atrapamientos por ausencia de resguardos en los elementos de móviles de la maquinaria

Identificación de riesgos no eliminables

Fenómenos electrostáticos

Medidas preventivas

Como cualquier otra máquina que funcione mediante energía eléctrica, debe disponer de doble aislamiento y estar conectada a tierra. La conexión a la red se realizará mediante clavijas adecuadas y aisladas. Se evitará que queden conectadas a la red en las ausencias del trabajador.

Las herramientas portátiles tendrán un diseño ergonómico, de manera que su peso, forma y dimensiones se adapten específicamente al trabajo, y se emplearán dispositivos técnicos antivibratorios que reduzcan la intensidad de las vibraciones creadas o transmitidas al trabajador.

Equipos de protección individual

Cinturón portaherramientas para artilleros
Guantes
Muñequeras contra las vibraciones

11. MEDIOS AUXILIARES

11.1. ANDAMIOS

Todos los andamios deben estar aprobados por la Dirección Técnica de la obra.

Antes de su primera utilización, el Jefe o Encargado de las Obras someterá el andamiaje a una prueba de plena carga, posterior a efectuar un riguroso reconocimiento de cada uno de los elementos que lo componen. En el caso de andamios colgados y móviles de cualquier tipo, la prueba de plena carga se efectuará con la plataforma próxima al suelo.

Diariamente y antes de comenzar los trabajos, el encargado de los tajos deberá realizar una inspección ocular de los distintos elementos que puedan dar origen a accidentes, tales como apoyos, plataformas de trabajo barandillas, y en general todos los elementos sometidos a esfuerzo.

En todo momento se mantendrá acotada la zona inferior a la que se realizan los trabajos y si eso fuera insuficiente, para evitar daños a terceros, se mantendrá una persona como vigilante.

11.1.1. ANDAMIOS DE BORRIQUETAS

Identificación de riesgos evitables

Caídas de operarios a distinto nivel por:

- Suciedad en la plataforma de trabajo
- Acumulación excesiva de material de trabajo
- Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma
- Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma

Caída de los operarios a distinto nivel por:

- Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo
- Ausencia total o parcial de protección
- Apoyos deficientes (bovedillas, bidones, palets, etc.)
- Deficientes plataformas de trabajo
- Vuelo excesivo de la plataforma por el exterior de los apoyos

Caídas de operarios al vacío

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Desplome o colapso del andamio

Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.)

Los derivados del uso de la madera de insuficiente sección o en mal estado

Identificación de riesgos no eliminables

Desplome o colapso del andamio

Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.)

Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje

Golpes con objetos o herramientas

Riesgos inherentes al trabajo a realizar

Medidas preventivas

Están formados por un tablero horizontal de 60 cm de anchura mínima y colocados sobre apoyos en forma de uve invertida, perfectamente asentados en terreno firme y nivelados.

Hasta 1 m. de altura podrán emplearse sin arriostramientos.

Las borriquetas de madera estarán sanas, perfectamente encoladas, sin deformaciones, grietas o roturas.

Cuando se empleen bases tipo tijera dispondrán de topes de apertura (cadenas o cables). También se pueden emplear, como apoyo para las plataformas de trabajo, taburetes de 1m de altura, que también se podrán emplear independientemente en otros trabajos.

Las plataformas de trabajo se anclarán perfectamente a las borriquetas en evitación de balanceos y deslizamientos.

No se instalarán sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, bidones o escaleras de tijera.

La distancia entre las borriquetas no excederá de 3,5 metros para tablones de 5 cm de espesor.

Los tablones que forman la plataforma no sobrepasarán los puntos de apoyo sobre las borriquetas más de 40 cm para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

Sobre los andamios de borriquetas sólo será depositado el material estrictamente necesario y repartido uniformemente.

Solamente se emplearán andamios de borriquetas hasta 6 m de altura.

Si tuvieran entre 3 y 6 metros de altura se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.

El acceso a los andamios se realizará mediante escaleras.

Cuando se empleen en lugares con riesgo de caída desde más de 2 m. de altura o se utilicen para trabajos en techos, se dispondrán barandillas resistentes de 90 cm. de altura (sobre el nivel de la citada plataforma de trabajo), listón intermedio y rodapiés de 20 cm.

Esta protección se fijará en todos los casos en que el andamio esté situado en la inmediata proximidad de un hueco abierto (balcones, ventanas, hueco de escalera, plataformas abiertas) o bien se colocarán en dichos huecos barandillas de protección.

No se utilizarán ladrillos ni otro tipo de materiales quebradizos para calzar los andamios.

11.1.2.TORRETAS O ANDAMIOS SOBRE RUEDAS

Identificación de riesgos evitables

Caídas de operarios a distinto nivel por:

- Suciedad en la plataforma de trabajo
- Acumulación excesiva de material de trabajo
- Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma
- Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma

Caída de los operarios a distinto nivel por:

- Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo
- Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo
- Ausencia total o parcial de protección
- Apoyos deficientes (bovedillas, bidones, palets, etc.)
- Deficientes plataformas de trabajo
- Incorrecta sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura
- Desplome de apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento
- Traslados con operarios sobre la plataforma

Caídas de operarios al vacío

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica
Riesgos derivados de desplazamientos incontrolados del andamio
Riesgos derivados del trabajo a la intemperie y adversas condiciones meteorológicas

Identificación de riesgos no eliminables

Desplome o colapso del andamio
Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios
Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje
Golpes con objetos o herramientas
Lumbalgias por sobreesfuerzos
Riesgos específicos del trabajo a desarrollar sobre los mismos

Medidas preventivas

Para el montaje de la torre hay que rigidizar el sistema colocando dos diagonales en la parte inferior y otra cada 5 metros de altura alternando su posición en planta.

La coronación del andamio estará cuajada y la plataforma protegida en todo el perímetro con barandillas.

La torreta deberá disponer de un dispositivo que permita la inmovilización de las ruedas o bien se bloquearán con cuñas.

Para el desplazamiento de la torre se retirará cualquier material que pudiera caer, no permaneciendo en la plataforma ningún trabajador.

Para arriostrar estas plataformas se utilizarán elementos sólidamente unidos al edificio.

Durante el tiempo que se utilice el andamio se cuidará en todo momento que no esté cargado en exceso, teniendo siempre presente que sólo se debe depositar en la plataforma el material de uso inmediato.

La estabilidad de las torretas se consigue dándole suficiente base al conjunto de tal forma que la relación entre la altura y el lado menor de la base sea igual o menor que 4.

El acceso directo a la plataforma se realiza a través de una escalerilla interior y una trampilla en la plataforma.

En los cambio de posición o maniobras no debe haber personas o materiales sobre las torretas o andamios de ruedas.

Antes de iniciar el trabajo se comprobará que las ruedas están frenadas, para cuyo fin constarán de los correspondientes dispositivos.

11.1.3. ANDAMIOS TUBULARES

Identificación de riesgos evitables

Caídas de operarios a distinto nivel por:

- Suciedad en la plataforma de trabajo
- Acumulación excesiva de material de trabajo
- Diferencia de gruesos de los elementos que forman el piso de la plataforma
- Diferente comportamiento a flexión de los elementos que forman el piso de la plataforma

Caída de los operarios a distinto nivel por:

- Accesos inexistentes o deficientes a la plataforma de trabajo
- Insuficiente anchura de la plataforma de trabajo
- Ausencia total o parcial de protección
- Apoyos deficientes (bovedillas, bidones, palets, etc.)

- Deficientes plataformas de trabajo
- Incorrecta sujeción de la plataforma de trabajo a la estructura
- Desplome de apoyos inestables, uniones deficientes o mal arriostramiento

Caídas de operarios al vacío

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas de maquinaria eléctrica

Riesgos derivados del trabajo a la intemperie y adversas condiciones meteorológicas

Identificación de riesgos no eliminables

Desplome o colapso del andamio

Desplome o caída de objetos (tablones, herramientas, materiales, etc.) sobre los operarios Golpes, atrapamientos y aplastamientos durante las operaciones de montaje y desmontaje

Golpes con objetos o herramientas

Lumbalgias por sobreesfuerzos

Riesgos específicos del trabajo a desarrollar sobre los mismos

Medidas preventivas

Los andamios se apoyarán sobre durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma.

El montaje se hará por niveles de forma que se consoliden los tramos inferiores para poder amarrar el cinturón de seguridad, y continuar así sucesivamente la instalación de los tramos superiores.

Los cuerpos de andamio se arriostrarán mediante crucetas por ambas caras. Las crucetas se pueden sustituir por barras horizontales en la cara interior. Este arriostramiento no se puede considerar una protección para la plataforma de trabajo.

La andamiada se anclará a la fachada mediante topes y latiguillos distribuidos por los cuerpos de andamio cada 3 metros de altura y a partir de los 5 metros de la base.

Según el diámetro del alambre, el número de vueltas que se le debe dar al mismo es el siguiente:

Diámetro del alambre:	2	2.5	3	3.5	4	4.5	5
Número de vueltas:	11	7	5	4	3	2	2

Durante el montaje, se vigilará el grado de apriete de cada abrazadera para que sea el idóneo, evitando tanto que no sea suficiente y pueda soltarse, como que sea excesivo y pueda partirse.

Los arriostramientos o anclajes nunca se efectuarán a ladrillos deteriorados, tuberías de desagüe, tubos de gas o agua, remates, chimeneas u otros puntos que presenten insuficientes garantías de resistencia.

Para los trabajos de montaje y desmontaje se utilizarán cinturones de seguridad con arnés y dispositivos anticaída cuando la plataforma supere los 2 m de altura.

Las plataformas de trabajo tendrán 60 cm. de anchura y estarán protegidas con barandillas provistas de listón intermedio y rodapiés.

Para acceso a las plataformas se montarán escaleras interiores, integradas como elementos auxiliares del andamio, prohibiéndose en todo momento acceder a través de las escalas de montaje de los módulos del andamio.

Todos los componentes del andamio tubular deberán mantenerse en buen estado de conservación.

11.2. ESCALERAS

11.2.1. ESCALERAS DE MANO

Identificación de riesgos evitables

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de personal a distinto nivel o al vacío por:

- Desequilibrios subiendo cargas
- Desequilibrios al inclinarse lateralmente para efectuar trabajos
- Rotura de peldaños o montantes (vejez, nudos, mala reparación, etc.)
- Pérdida de equilibrio al resbalar en peldañado (suciedad, calzado inadecuado, etc.)
- Subida o bajada de espaldas a la escalera
- Mala posición del cuerpo, manos o pies
- Oscilación de la escalera
- Gestos bruscos de los operarios

Deslizamiento o vuelco lateral de la cabeza de la escalera por apoyo precario o irregular, mala situación, viento o deslizamiento lateral del operario.

Deslizamiento del pie de la escalera por ausencia de zapatas antideslizantes, poca inclinación, apoyo en pendiente, etc.

Basculamiento de escalera hacia atrás por longitud insuficiente y excesiva verticalidad
Contacto eléctrico directo con elementos en tensión.

Contactos eléctricos indirectos con masa de máquinas eléctricas

Los derivados de usos inadecuados o montajes peligrosos como:

Empalmes para aumentar la longitud

Peldaños clavados a los largueros

Longitud insuficiente en relación con la altura a salvar

Utilización como soporte para plataformas de trabajo

Formación de plataformas de trabajo

Identificación de riesgos no eliminables

Atrapamientos por operaciones de extensión y retracción en escaleras extensibles

Caídas de objetos sobre las personas

Medidas preventivas

Los pies de las escaleras se deben retirar del plano vertical del soporte superior a una distancia equivalente a 1/4 de su altura aproximadamente.

Deberán sobrepasar en 1 metro el apoyo superior.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado. La escalera estará dotada de ganchos para que quede bien sujeta.

En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

El ascenso y descenso no se hará de espaldas a las escaleras, sino de frente.

No se podrán subir pesos en manos, que comprometan la seguridad del trabajador.

Las herramientas se introducirán en bolsas antes de iniciar el ascenso.

Los largueros serán de una pieza.

Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan fácilmente apreciarse; los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.

Se prohíbe el empalme de dos escaleras, a no ser que reúnan condiciones especiales para ello. Las escaleras simples no tendrán más de 5 metros de longitud.

Se colocarán formando un ángulo aproximado de 75º con la horizontal.

11.2.2.ESCALERAS DOBLES

Identificación de riesgos evitables

Caídas de personas al mismo nivel

Caídas de personal a distinto nivel o al vacío por:

- Desequilibrios subiendo cargas
- Desequilibrios al inclinarse lateralmente para efectuar trabajos
- Rotura de peldaños o montantes (vejez, nudos, mala reparación, etc.)
- Pérdida de equilibrio al resbalar en peldañado (suciedad, calzado inadecuado, etc.)
- Subida o bajada de espaldas a la escalera
- Mala posición del cuerpo, manos o pies
- Oscilación de la escalera
- Gestos bruscos de los operarios

Deslizamiento o vuelco lateral por viento o deslizamiento lateral del operario

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contactos eléctricos indirectos con masa de máquinas eléctricas

Los derivados de usos inadecuados o montajes peligrosos como:

- Peldaños clavados a los largueros
- Longitud insuficiente en relación con la altura a salvar
- Utilización como soporte para plataformas de trabajo
- Formación de plataformas de trabajo

Identificación de riesgos no eliminables

Colapso de la escalera por rotura de cuerda o cadena antiabertura

Atrapamientos por:

- Operaciones de plegado y desplegado
- Desencaje de los herrajes de ensamblaje de las cabezas de escalera

Caídas de objetos sobre las personas

Medidas preventivas

Las escaleras de tijera deberán disponer de cadena, cable o mecanismo similar como tope de seguridad de apertura.

Las escaleras dobles se deben usar siempre completamente abiertas. No se deben usar como escaleras rectas.

Se apoyarán en superficies planas y resistentes y su alrededor deberá estar despejado.

En la base se dispondrán elementos antideslizantes.

El ascenso y descenso no se hará de espaldas a las escaleras, sino de frente.

No se podrán subir pesos en manos, que comprometan la seguridad del trabajador.

Las herramientas se introducirán en bolsas antes de iniciar el ascenso.

Los largueros serán de una pieza.

Las escaleras de madera no deben pintarse para que los defectos sobrevenidos puedan fácilmente apreciarse; los peldaños estarán ensamblados y no clavados.

No se utilizará la escalera simultáneamente por dos operarios.

11.2.3.ESLINGAS Y ESTROBOS. CABLES

Identificación de riesgos evitables

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Identificación de riesgos no eliminables

Desprendimiento de la carga por rotura del cable

Desprendimiento de la carga por mal amarre

Medidas preventivas

Es preciso evitar dejar los cables a la intemperie en el invierno (el frío hace frágil al acero). Antes de utilizar un cable que ha estado expuesto al frío, debe calentarse.

No someter nunca, de inmediato, un cable nuevo a su carga máxima. Utilícese varias veces bajo una carga reducida, con el fin de obtener un asentamiento y tensión uniforme de todos los hilos que lo componen.

Hay que evitar la formación de cocas y utilizar cables demasiado débiles para las cargas que se vayan a transportar.

Se deben elegir cables suficientemente largos para que el ángulo formado por los ramales no sobrepase los 90°. Es preciso esforzarse en reducir este ángulo al mínimo.

Las eslingas y estrobos no deben dejarse abandonados ni tirados por el suelo, para evitar que la arena y la grava penetren entre sus cordones. Deberán conservarse en lugar seco, bien ventilado, al abrigo y resguardo de emanaciones ácidas. Se cepillarán y engrasarán periódicamente y se colgarán de soportes adecuados.

Las eslingas y estrobos serán examinados con detenimiento y periódicamente, con el fin de comprobar si existen deformaciones, alargamiento anormal, rotura de hilos, desgaste, corrosión, etc., que hagan necesaria la sustitución, retirando de servicio los que presenten anomalías que puedan resultar peligrosas.

Es muy conveniente destruir las eslingas y estrobos que resulten dudosos.

Las horquillas de las grapas se colocarán, invariablemente, sobre el ramal muerto del cable, quedando la base estriada de la grapa sobre el ramal tenso.

Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos.

Cuando se rompa un cordón, el cable se retirará inmediatamente. También será sustituido inmediatamente cuando éste presente aplastamientos, dobladuras, etc. u otros desperfectos serios, así como un desgaste considerable.

11.2.4.ESLINGAS PLANAS DE BANDA TEXTIL

Identificación de riesgos evitables

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Identificación de riesgos no eliminables

Desprendimiento de la carga por rotura de la banda

Desprendimiento de la carga por mal amarre

Medidas preventivas

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliéster o polipropileno) generalmente rematadas por anillos formados por la propia banda o metálicos que facilitan el enganche de la carga al equipo elevador.

Deben llevar una etiqueta en la que conste:

- Material con el que está fabricada
- Carga máxima de utilización
- Nombre del fabricante
- Fecha de fabricación

Emplear solamente eslingas que estén perfectamente identificadas en cuanto a su material, carga máxima de utilización, etc. y en idóneas condiciones.

Las eslingas deberán examinarse antes de la puesta en servicio, para cerciorarse de que no existen cortes transversales, abrasión en los bordes, deficiencias en las costuras, daños en los anillos u ojales, etc.

Una eslinga con cortes en los bordes o con deterioro en las costuras debe ser retirada inmediatamente.

En los anillos y ojales textiles formados por la misma banda no se deben enganchar elementos con bordes cortantes, ángulos agudos, etc. que puedan deteriorarlos.

No se deben emplear eslingas de banda textil en lugares con altas temperaturas o riesgo de contacto con productos químicos.

Toda eslinga que se ensucie o se impregne de cualquier producto durante su uso, se lavará inmediatamente con agua fría. Para su secado o almacenamiento, se evitarán fuentes de calor intenso y se protegerán de las radiaciones ultravioleta.

11.3. OXICORTE

Esta técnica se utiliza para cortar metales basándose en la oxidación provocada por el dardo de una llama a elevada temperatura.

El equipo de oxicorte está compuesto de:

- Dos botellas de gases (oxígeno y acetileno)
- Manorreductores para ambas botellas
- Mangueras o canalizaciones
- Soplete
- Válvulas antirretroceso

Identificación de riesgos evitables

Riesgos derivados de la producción de gases y vapores de toxicidad variable

Riesgos derivados de las radiaciones

Quemaduras

Identificación de riesgos no eliminables

Incendios

Explosiones

Medidas preventivas

Para prevenir el riesgo de incendios y explosiones es preciso:

- Evitar las fugas de gases revisando cuidadosamente las válvulas, canalizaciones, sopletes y

las uniones entre ellos, que deberán hacerse con abrazaderas.

- Evitar los accesorios de cobre en el equipo de acetileno.
- Alejar las botellas de toda fuente de calor y protegerlas del sol.

Las botellas de oxígeno se almacenarán siempre en locales distintos de las de acetileno.

Mantener las botellas en posición vertical y sujetas por abrazaderas metálicas. Si esto no es posible, utilizarlas en posición inclinada cuidando que la cabeza quede en posición más alta 40 cm. y el grifo hacia arriba.

Si las botellas han estado almacenadas en posición horizontal, antes de su uso deberán permanecer verticalmente un mínimo de 12 horas.

La estanqueidad de las mangueras y posibles fugas de gas por juntas, etc., se verificarán con agua jabonosa, nunca con una llama.

Evitar todo contacto del oxígeno con materias grasas (manos manchadas de grasa, trapos, etc.). Prevenir el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas anti-retroceso en botellas y soplete.

Utilizar una técnica correcta de soldadura e impedir que cualquiera pueda tener acceso a los sopletes. Las ojivas (parte superior) de las botellas que contienen oxígeno van pintadas de blanco, y las que contienen acetileno de marrón.

La manguera del oxígeno es azul y la de acetileno roja.

No se intercambiarán los tubos o mangueras en el montaje del soplete, ya que el caucho impregnado de acetileno se inflama al contacto del oxígeno a presión.

Equipos de protección individual

Casco

Gafas de cristal inactivo

Botas con puntera metálica.

Guantes de soldador

Mandil de soldador.

Mascarilla con filtros apropiados para vapores de plomo o zinc.

11.4. SOLDADURA ELÉCTRICA

Identificación de riesgos evitables

Riesgos derivados de la producción de gases y vapores de toxicidad variable

Riesgos derivados de las radiaciones

Quemaduras

Lesiones por proyección de partículas

Contacto eléctrico directo con elementos en tensión

Contacto eléctrico indirecto con masas puestas accidentalmente en tensión

Identificación de riesgos no eliminables

Incendios

Explosiones

Medidas preventivas

Protección de la vista contra impactos de partículas, por medio de gafas especiales o pantallas de soldador.

Utilización de prendas ignífugas, guantes de cuero con remate. La cabeza, cuello, parte del tórax y la mano izquierda, incluso el antebrazo, van protegidas directamente por la pantalla de mano.

Conviene, sin embargo, llevar un peto de cuero para cuando no se usa la careta normal.

Utilización de guantes secos y aislantes, en perfecto estado de conservación. Los mangos de los porta electrodos deben estar perfectamente aislados y conservarse en buen estado.

Se debería disponer de un dispositivo que permita desconectar automáticamente el equipo de la red, cuando está trabajando en vacío.

Puesta a tierra correcta y robusta de la máquina y también del conductor activo que va conectado a la pieza de soldar.

Los conductores han de encontrarse en perfecto estado, evitándose largos látigos que podrían pelarse y establecer cortocircuitos.

No se deben dejar los grupos bajo tensión, si se va a realizar una parada relativamente larga.

No se deben dejar las pinzas sobre sitios metálicos, sino sobre aislantes.

Tener cuidado con la tensión de marcha en vacío que puede alcanzar 80 V. y no cebar el arco sin protección.

Utilizar máscara con cristal inactínico contra las radiaciones.

Protecciones colectivas

Puestas a tierra robustas.

Ventilación forzada, si fuera necesaria.

Equipos de protección individual

Gafas o pantallas de soldador.

Guantes, mandil y polainas de soldador.

Calzado de seguridad.

11.5. EVACUACIÓN DE ESCOMBROS

Identificación de riesgos evitables

Caída de objetos

Afecciones respiratorias por ambientes pulverulentos

Lesiones producidas por impactos, proyección de elementos sobre operarios

Trauma sonoro por contaminación acústica

Identificación de riesgos no eliminables

Desplome de la bajante de evacuación

Medidas preventivas

La evacuación de escombros se realizará mediante la instalación de bajantes o canales que reunirán los siguientes requisitos:

El emplazamiento será estratégico, puesto que ha de estar alejado de los lugares de paso y ser fácilmente accesible desde cualquier zona de la obra.

Si la bajante se instala a través de aberturas en pisos, el tramo superior deberá sobrepasar, al menos, 90 cm el nivel del piso de forma que se evite la caída del personal por el mismo.

La embocadura del vertido en cada una de las plantas deberá estar protegida con las correspondientes pantallas o, en su caso, con barandillas tupidas.

La altura de la abertura con respecto al nivel del suelo será tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose en todo caso, instalar o colocar un tope para la rueda.

El tramo final de las bajantes tendrá una inclinación tal que reduzca la velocidad de la salida del material, quedando su tramo inferior a 2 m aproximadamente del suelo, plataforma contenedor o caja de camión.

Se delimitará y señalizará la zona de obra destinada a recibir la evacuación de escombros.

Los materiales de fábrica y escombros en general serán regados para evitar polvaredas.

Si se realiza alguna operación o actividad en la zona de la bajante, la embocadura deberá estar provista de tapa susceptible de ser cerrada mediante llave o candado.

Está prohibido arrojar escombros desde lo alto, fuera de las bajantes.

Equipos de protección individual

Botas de seguridad

Casco

Guantes

Cascos protectores auditivos

Mascarilla contra el polvo

12. CONSERVACIÓN Y MANTENIMIENTO POSTERIOR (PREVISIÓN E INFORMACIÓN DE PREVISIBLES TRABAJOS POSTERIORES)

El apartado 6 del artículo 5 del Real Decreto 1627/1997, establece que en Estudio de Seguridad y Salud se contemplarán también las previsiones y las informaciones útiles para efectuar en su día, en las debidas condiciones de seguridad y salud, los previsibles trabajos posteriores. En este contexto, se contempla en este apartado la realización, en las debidas condiciones de seguridad y salud, de los trabajos de entretenimiento, conservación y mantenimiento, durante el proceso de explotación y de la vida útil del edificio objeto de este Estudio, eliminando los posibles riesgos en los mismos.

Localización de los trabajos	
Trabajos en locales interiores	Sótanos - Cuartos de instalaciones - Plantas - Escaleras
Trabajos en instalaciones, ascensores y equipos	Electricidad - Fontanería - Saneamiento - Calefacción - Gas - Ascensores - Equipos eléctricos

Tipos de trabajos
Limpieza y mantenimiento de falsos techos, cielos rasos, luminarias y otros elementos situados a una altura considerable
Limpieza y repintado de fachadas, patios, medianeras y sus componentes: carpinterías, barandillas, canalones, tuberías, etc.
Limpieza, mantenimiento y conservación de instalaciones, ascensores y otros equipos eléctricos sin reglamentar

Riesgos más frecuentes		
Riesgos	Medidas técnicas de protección	
	Protecciones colectivas	Protecciones personales
Caídas al mismo nivel	Ganchos de servicio para fijaciones en fachada y cubierta	Casco homologado y certificado
Caídas de altura por huecos horizontales	Barandillas en cubiertas planas	Mono de trabajo
Caídas por huecos en cerramientos	Grúas móviles con cesta para limpieza de fachadas	Cinturón o arnés de seguridad
Caídas por resbalones	Ganchos en ménsula-pescantes	Calzado homologado según trabajo
Afecciones químicas por productos de limpieza	Pasarelas de limpieza	Guantes apropiados
Afecciones químicas por líquidos de maquinaria	Andamiajes	Gafas de seguridad
Contactos eléctricos directos e indirectos	Elementos de acceso a cubierta	Las EPIs adecuadas a cada tipo de trabajo
Explosión de combustibles	Las protecciones propias de cada tipo de trabajo	
Incendio por combustibles		
Incendio por deterioro de sistemas eléctricos		
Incendio por acumulación de desechos peligrosos		
Impactos por roturas y desprendimientos		
Toxicidad por productos almacenados		
Vibraciones de origen interno y externo		
Contaminación por ruido		
Normas básicas de seguridad		
Trabajos en locales interiores:		
Se ventilarán adecuada para los trabajos de mantenimiento		
Se mantendrá el orden y limpieza en los tajos de trabajo		
La iluminación no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo		
Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora		

Para el conexionado de cables se utilizarán clavijas macho-hembra	
Escaleras de mano tipo tijera con zapatas antideslizantes y cadenilla de apertura	
Se instalarán las protecciones de seguridad antes de efectuar trabajos en altura	
Los escombros se verterán en el conducto previsto hasta el contenedor	
Al finalizar la jornada laboral se recogerá toda la herramienta manual utilizada	
Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables	
Se prohibirá abandonar los mecheros y sopletes encendidos	
Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura	
Los andamios a utilizar seguirán las prescripciones fijadas en este Estudio	

Normas básicas de seguridad	
Trabajos en cerramientos y fachadas:	Trabajos en instalaciones:
Para la limpieza y conservación se utilizarán andamios tubulares	Se dispondrá de plano con las máquinas instaladas y de sus manuales
Los huecos en cerramientos permanecerán constantemente protegidos	En instalaciones eléctricas:
Estarán suficientemente iluminadas las zonas de trabajo y sus accesos	Se esmerará el orden y la limpieza de la obra
Los escombros de las zonas de trabajo se retirarán periódicamente	La iluminación no será inferior a 100 lux medidos a 2 m del suelo
Se usarán plataformas voladas para introducir materiales con grúa en las plantas	Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora
Se prohibirá balancear las cargas suspendidas para introducirlas en las plantas	Para el conexionado de cables se utilizarán clavijas macho-hembra
El material cerámico se izará a las plantas con la envoltura de plástico del fabricante	Escaleras de mano tipo tijera con zapatas antideslizantes y cadenilla de apertura
El ladrillo suelto se izará apilado en el interior de plataformas de izar emplintadas	Se prohibirá utilizar escaleras de mano para formación de andamios de borriquetas
La cerámica paletizada se gobernará con cabos amarrados a la base de la plataforma	Se instalarán las protecciones de seguridad antes de efectuar trabajos en altura
Se prohibirá concentrar las cargas de ladrillo sobre vanos	Las herramientas a utilizar estarán protegidas con material aislante contra contactos
El acopio de palés se realizará repartido y próximo a los pilares	Las pruebas de funcionamiento se anunciarán a todo el personal antes de iniciarse
Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante trompas de vertido	Se revisarán todos los elementos antes de la entrada en carga de la instalación
Se prohibirá lanzar cascotes por las aberturas de fachada o huecos interiores	En instalaciones de fontanería:
Se prohibirá trabajar junto a paramentos levantados antes de transcurridas 48 h	Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo
En balcones y terrazas se instalarán protecciones antes de montar las borriquetas	Se limpiará conforme se avance, apilando el escombro para su vertido por trompas
	La iluminación no será inferior a 100 luxa medidos a 2 m del suelo
Trabajos en ascensores:	Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla de protección
Se ajustarán al Reglamento de Aparatos Elevadores (O.. 30/01/1996-27/06/1975)	Se prohibirá el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables
El personal encargado será especialista en la instalación de ascensores	Se prohibirá abandonar los mecheros y sopletes encendidos
Se prohibirá arrojar escombros por los huecos destinados a la instalación	Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura
La iluminación del hueco del ascensor se instalará en todo su desarrollo	Las botellas de gases licuados se transportarán y mantendrán en carros portabotellas
El nivel mínimo de iluminación en el tajo será de 200 lux	Se evitarán soldaduras u oxicorte con las botellas o bombonas expuestas al sol
Iluminación portátil con portalámparas estanco, mango aislante y rejilla protectora	Trabajos en equipos eléctricos sin reglamentar:

Se prohibirá la instalación de tomas de agua junto a los núcleos de ascensores	Se dispondrá de interruptores de seguridad que interrumpan el paso de corriente
	Se comprobará inicialmente el correcto funcionamiento del interruptor
	Se interrumpirá el paso de la corriente para su manipulación

Criterios de utilización de los medios de seguridad

Los medios de seguridad del edificio responderán a las necesidades de cada situación durante los trabajos de mantenimiento o reparación

Se observará una utilización racional y cuidadosa de las distintas medidas de seguridad que contemplen las vigentes Ordenanzas de Seguridad y Salud

No se alterarán las condiciones iniciales de uso del edificio que puedan producir deterioros o modificaciones sustanciales en su funcionalidad o estabilidad

Cualquier modificación de uso deberá implicar necesariamente un proyecto de reforma o cambio de uso debidamente redactado

Cuidado y mantenimiento del edificio

Mantenimiento y limpieza diarios, independientemente de las reparaciones de urgencia, contemplando las indicaciones de mantenimiento expresadas en las NTE

Cualquier anomalía presentada debe ponerse en conocimiento del técnico competente

En las operaciones de mantenimiento, conservación y reparación deberán observarse todas las normas de seguridad que afecten a la operación que se desarrolle

Observaciones

Normativa específica

Normas de Seguridad en el Trabajo que afecten a la actividad desarrollada	

13. RIESGOS DE DAÑOS A TERCEROS

Se prohibirá el paso a toda persona ajena a la obra durante el desarrollo de toda la obra. Se vallará el contorno de la obra incluyéndose las zonas de acopio, de montaje, y de uso de operarios precisos.

Se crean varios riesgos importantes:

- En la salida de camiones de la obra se crea el riesgo de atropellos y colisiones entre los vehículos propios de la obra y los del tráfico exterior, por lo que es necesario cuidar la señalización y organización del tráfico exterior.
- Se instalará un punto de agua a presión en la salida para limpiar los camiones.
- La obra generará riesgos graves de trabajos en la proximidad de líneas eléctricas de alta tensión, sepultamientos, trabajos en exposición de agentes biológicos-microbiológicos, caídas de distintas alturas, etc.
- Previo al inicio de los trabajos se retirarán las luminarias afectadas por las obras.

En Bilbao, febrero de 2019



Fdo. **Xabier Guesalaga laucirica**
Arquitecto N° colegiado 5.164 COAVN



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4.2 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa - Planoak • Anejo 4.2. Estudio de seguridad y salud - Planos

Proiektua • Proyecto
EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)

Sustatzailea • Promotor
AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha
Febrero 2019

Eqilea • Autor
Xabier Gesalaga
Arquitecto

aurkibidea • índice

ES-L-01_SITUACIÓN Y EMPLAZAMIENTO
ES-L-02_IMPLANTACIÓN EN OBRA



Playa de Santiago

Urola Ibaia

EMPLAZAMIENTO

ZUMAIA



proiektua data zk
proiektorea n°
1810000258
OCTUBRE 2018 URRIA
**SEGURTASUN ETA
OSASUNEN AZTERKETA**
SANTIAGOKO HONDARTZAREN
ZERBITZU ERAIKINA

**ESTUDIO DE
SEGURIDAD Y SALUD**
EDIFICIO DE SERVICIO
DE LA PLAYA DE SANTIAGO

Kokalekua
situación
ZUMAIA (GIPUZKOA)



sustitzea/lea promotor	
berrikuspena revisión	R05 R04 R03 R02 R01 R00B Balioztatze Validación
eskala escala	A1: 1/1000 A3: 1/2000
planoa plano	
plano zk no plano	
proiektorea proiektorea	ES-L-01 situación y emplazamiento.dwg Arkitekto EHAEO - Arquitecto COAVN Ekaragokide zkia: 5.164 Colegiado n°. XABIER GUESALAGA LAUCIRICA

**KOKALEKUA
SITUACIÓN Y
EMPLAZAMIENTO**

ES-L-01

X. Guesalaga **LKS**



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4.3 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa - Baldintzen plegua • Anejo 4.3. Estudio de seguridad y salud - Pliego de condiciones

Proiektua • Proyecto

**EDIFICIO DE SERVICIO DE LA PLAYA DE SANTIAGO
EN ZUMAIA (GIPUZKOA)**

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Febrero de 2019

Eqilea • Autor

Xabier Gesalaga

Arquitecto

aurkibidea • índice

- 1 Estructuras**
 - 1.1 Estructuras de acero**
 - 1.2 Fábrica estructural**
 - 2 Fachadas y particiones**
 - 2.1 Fachadas de fábrica**
 - 2.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón**
 - 2.2 Huecos**
 - 2.2.1 Carpinterías**
 - 2.2.2 Acristalamientos**
 - 2.2.3 Cierres**
 - 2.3 Defensas**
 - 2.3.1 Barandillas**
 - 2.3.2 Rejas**
 - 2.4 Particiones**
 - 2.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón**
 - 2.4.2 Mamparas para particiones**
 - 3 Instalaciones**
 - 3.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra**
 - 3.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios**
 - 3.2.1 Fontanería**
 - 3.2.2 Aparatos sanitarios**
 - 3.3 Instalación de alumbrado**
 - 3.3.1 Alumbrado de emergencia**
 - 3.3.2 Instalación de iluminación**
 - 3.3.3 Indicadores luminosos**
 - 3.4 Instalación de protección**
 - 3.4.1 Instalación de protección contra incendios**
 - 3.5 Instalación de evacuación de residuos**
 - 3.5.1 Residuos sólidos**
 - 3.6 Instalación de energía solar**
 - 3.6.1 Energía solar térmica**
 - 4 Revestimientos**
 - 4.1 Revestimiento de paramentos**
 - 4.1.1 Alicatados**
 - 4.1.2 Revestimientos decorativos**
 - 4.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos**
 - 4.1.4 Pinturas**
 - 4.2 Revestimientos de suelos y escaleras**
 - 4.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras**
 - 4.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras**
 - 4.2.3 Soleras**
 - 4.3 Falsos techos**
- Anejos de Seguridad y Salud**

1 Estructuras

1.1 Estructuras de acero

Seguridad y salud

1. 1. Riesgos laborales

Caídas de personas a distinto nivel y/o altura.
Caídas al mismo nivel.
Caídas de objetos manipulados o por desplome.
Golpes y cortes contra o con objetos y herramientas.
Atrapamiento por objetos pesados.
Vuelco de maquinaria y vehículos.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Proyección de fragmentos y partículas.
Quemaduras.
Contacto con la corriente eléctrica.
Exposición a radiaciones de soldadura u oxicorte.
Inhalación o ingestión de sustancias tóxicas o nocivas.
Ruido en la ejecución de taladros.

2. 2. Planificación de la prevención

3. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
En caso de estructuras espaciales:
Los acopios de los elementos de la estructura deben hacerse en orden inverso al de su utilización.
Los trabajos se programarán de forma que nunca existan dos tajos abiertos en la misma vertical.
Para dirigir piezas de gran tamaño se utilizarán cuerdas guías sujetas a sus extremos.
Si se elevan elementos de gran superficie deben extremarse las precauciones en condiciones de fuertes vientos.
En caso de necesitar la preparación de apeos para la sustentación de la estructura, estos se realizarán con la antelación y protecciones adecuadas, contra posibles caídas tanto del apeo como del personal que las realiza.
Nunca se soltará el elemento a instalar hasta que su estabilidad se halle totalmente garantizada, perfectamente apeado, o sujeto al resto de la estructura.
Los grúistas serán personas perfectamente cualificadas, debiendo prestar especial atención a las cargas máximas autorizadas, no pasar cargas por encima de las personas, elevarlas siempre en vertical y no dar tirones de ellas.
En caso de estructuras porticadas:
Los perfiles y placas metálicas se recibirán sin rebabas de laminación o de cortes.
Todos los trabajos de colocación de soportes incluido la realización de taladros y fijación de tornillos se realizarán desde elementos auxiliares (plataformas fijas o elevadoras, andamios, castilletes, etc.) de forma que en ningún caso los operarios se hallen expuestos a riesgos de caída desde altura o a distinto nivel.
Esporádicamente dichos trabajos podrán realizarse desde escaleras de mano o mediante la utilización de cinturones de seguridad amarrados a un punto de anclaje seguro o cable fiador.
Los soportes se ubicarán "in situ", empleando los medios auxiliares adecuados (grúas), o se empleará el número de operarios necesarios en función del peso del soporte (25 kg por persona).
El sistema de izado y colocación de los soportes garantizará en todo momento un equilibrio estable (antes y durante su colocación). Se evitará la permanencia de las personas bajo las cargas suspendidas.
En caso de tener que efectuar tareas de hormigonado, se tendrán en cuenta las medidas correspondientes de recibido y vertido del hormigón.
Las zonas donde puedan producirse caídas de objetos o chispas de soldadura, se señalarán y delimitarán para evitar el paso de otros operarios.
La utilización de productos para la fijación de anclajes para los soportes (tornillos u otros elementos), se efectuará en todos los casos según los riesgos e instrucciones suministrados por el fabricante de dicho producto.
Las operaciones de taladrado de cimentaciones, pilares, etc. serán realizadas utilizando los operarios gafas de protección y auriculares antirruído.
Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en el Anejo 13.
Todos los receptores eléctricos estarán provistos de protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.
Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán según el Anejo 12.

Se tendrán en cuenta las medidas de prevención que preceptivamente deben cumplir los siguientes equipos y su utilización.

Maquinaria de elevación utilizada.

Medios auxiliares tales como plataformas elevadoras, andamios, pasarelas, escaleras de mano, aparejos, etc. (Anejo 3, 5 y 8).

4. Protecciones colectivas

En caso de estructuras espaciales:

Las operaciones de fijación se realizarán como indica el Anejo 14.

Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en el Anejo 13.

Todos los receptores eléctricos estarán provistos de protecciones contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Las operaciones de imprimación y pintura se realizan como indica el Anejo 12.

Se tendrán en cuenta las medidas de prevención que preceptivamente deben cumplir los siguientes equipos y su utilización.

Maquinaria de elevación utilizada.

Medios auxiliares tales como plataformas elevadoras, andamios, pasarelas, escaleras de mano, aparejos, etc. (Anejo 3, 5, y 8).

5. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de protección contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de seguridad.

Ropa de trabajo.

Manoplas, polainas, yelmo, pantalla de soldador y gafas para trabajar con soldadura.

Protección respiratoria para trabajos de pintura o imprimación.

Guantes de protección contra agresivos químicos caso de utilizar productos químicos para la fijación de anclajes de soportes.

1.2 Fábrica estructural

Seguridad y salud

6. 1. Riesgos laborales

Caída de personas de altura.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos durante su manipulación.

Caída de objetos por desprendimientos, desplome o derrumbamiento.

Contacto con elementos móviles de máquinas.

Golpes y cortes con objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Ruido y/o inhalación de polvo en operaciones de corte de bloques.

7. 2. Planificación de la prevención

8. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Existirán en la obra zonas destinadas al almacenamiento y acopio de los bloques cerámicos de arcilla aligerada, acopiándose de forma estable, sobre elementos resistentes, alejados de huecos o aberturas en forjados y fachadas, y se utilizarán elementos adecuados para su carga y descarga (eslingas, estrobos, bateas). Siempre que sea posible se transportará sin romper los flejes o envolturas con las que las suministra el fabricante.

Se delimitarán las zonas de trabajo para evitar la circulación de operarios por los niveles inferiores. Siempre que

resulte obligado trabajar a niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados a niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.

Las zonas de paso y de trabajo, se mantendrán en buen estado de orden, limpieza y libres de obstáculos.

Se instruirá al personal sobre la forma de efectuar el transporte manual de cargas a fin de evitar sobreesfuerzos y posibles caídas de objetos.

Para evitar la inhalación de polvo, el corte de material de cerámico de arcilla aligerada se realizará por vía húmeda o con ventilación suficiente o en su defecto los operarios utilizarán mascarillas autofiltrantes, Asimismo en dichas operaciones de corte, los operarios utilizarán en su caso, auriculares de protección antirruído y gafas contra proyección de partículas.

Los andamios y medios auxiliares se dispondrán de forma que los operarios nunca trabajen por encima de la altura de los hombros.

Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante rampas de vertido u otros sistemas que eviten su desplome durante el transporte. Se prohibirá lanzar cascotes directamente por aberturas de fachadas, huecos o patios.

Los operarios con sensibilidad al mortero de cemento, utilizarán para su manipulación, guantes contra agresivos químicos.

En las operaciones de corte, los operarios utilizarán gafas contra proyección de partículas.

9. Protecciones colectivas

Se dispondrán de los medios auxiliares (plataformas de trabajo, pasarelas o andamios) adecuados al trabajo a desarrollar, así como los medios de acceso adecuados y periódicamente se comprobará su estado, correcto montaje y funcionamiento (Anejo 3, 5 y 8).

En caso de existir riesgo de caída de altura, se dispondrán de los medios de protección colectiva más adecuados (redes o barandillas (Anejo 7 y 5), y en su defecto de cinturones de seguridad contra caídas. Periódicamente se comprobará su estado de conservación, correcto montaje y mantenimiento.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección adecuadas para andamios tubulares y de borriquetas, para redes y para barandillas (Anejo 3, 5 y 7).

La máquina de corte de ladrillos (fija o portátil) dispondrá de las protecciones adecuadas para evitar posibles cortes en su utilización. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas necesarias contra posibles riesgos por contacto eléctrico directo o indirecto.

10. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Cinturón (arnés) de seguridad.

Botas de seguridad.

Guantes de cuero y en su caso de PVC o goma.

Mascarilla autofiltrante.

Auriculares o tapones antirruído.

Gafas de protección contra impactos.

Ropa de trabajo.

2 Fachadas y particiones

2.1 Fachadas de fábrica

2.1.1 Fachadas de piezas de arcilla cocida y de hormigón

Seguridad y salud

11.1. Riesgos laborales

Caída en altura de personas.

Cortes en las manos.

Caídas de objetos a distinto nivel.

Golpes en manos, pies y cabeza.

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

12.2. Planificación de la prevención

13. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores, con redes, viseras o medios equivalentes.

Cuando se efectúen trabajos en cerramientos, se delimitará la zona señalizándola, evitando el paso de personal por la vertical de los trabajos, si no existe marquesina.

En trabajos en retranqueos de fachada que se ejecuten sobre andamios de borriquetas, se mantendrá el andamio colgado a nivel, de forma que sirva de protección o en su lugar se colocará una red colgada de planta a planta o barandilla a nivel del operario.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección indicadas para andamios en general y para andamios colgantes (Anejo 3).

Los andamios se dispondrán de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura del hombro.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano, provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar en 1 m el nivel del andamio.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas, sin arriostamiento, hasta 6 m podrán utilizarse andamios de borriquetas móviles, arriostradas cuando alcancen o superen los 3 m.

Nunca se efectuarán trabajos en los andamios cuando este un operario sólo.

14. Protecciones colectivas

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.

Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse con la ayuda de equipos concebidos para tal fin.

Los andamios permanecerán horizontales, tanto durante los trabajos como en su izado y descenso, accionándose todos los medios de elevación a la vez.

15. Protección personal (con marcado CE)

Cinturón de seguridad certificado.

Casco de seguridad certificado.

Guantes de goma o caucho.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

2.2 Huecos

2.2.1 Carpinterías

Seguridad y salud

16.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.

Caída de altura en instalación de ventanas y puertas balconeras.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Cortes por manejo de vidrio de acristalamiento.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.

Contacto con la energía eléctrica por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas.

17.2. Planificación de la prevención

18. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Las hojas de las puertas en obra se almacenarán verticalmente, en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libres de cualquier material ajeno a ellas. Una vez colocadas se señalizarán de forma que sean claramente visibles en toda la superficie.

El cuelgue de las hojas de las puertas se efectuará como mínimo por dos operarios.

La manipulación de vidrios se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolos siempre en posición vertical, utilizando casco, calzado con suela no perforable por vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas.

Hasta el recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares. Los fragmentos procedentes de roturas, se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

19. Protecciones colectivas

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los cinturones de seguridad.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de: "Riesgo de caída de objetos" y "Peligro: Cargas suspendidas", protegiendo los accesos al edificio con pantallas o viseras adecuadas.

20. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.

Guantes específicos para el manejo del vidrio.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección.

2.2.2 Acristalamientos

Seguridad y salud

21.1. Riesgos laborales

Caída de personas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel desde escaleras de tijera, andamios de borriquetas, etc.

Caídas de altura en montaje de muros cortina, acristalamiento de ventanas, etc.

Cortes en manos, brazos o pies.

Rotura fortuita de las planchas de vidrio durante el transporte a brazo o acopio.

Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes.

Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.

22.2. Planificación de la prevención

23. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados en los planos y sobre durmientes de madera, en posición casi vertical y ligeramente ladeados contra un paramento.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical inferior de un tajo de instalación de vidrio.

La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato para significar su existencia.

La instalación de vidrio de muros cortina, se realizará desde el interior del edificio, encontrándose el operario sujeto con el cinturón de seguridad amarrado al cable fiador.

24. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero.
Botas de seguridad.
Mandil y ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad con arnés anticaída cuando existe riesgo de caída al vacío.
Faja contra sobreesfuerzos.

2.2.3 Cierres

Seguridad y salud

25.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.
Caída de altura en instalación de cierres en ventanas y puertas balconeras.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
Golpes por objetos o herramientas manuales.
Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.
Contacto con la energía eléctrica por manejo de máquinas-herramientas manuales.
Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas.

26.2. Planificación de la prevención

27. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.
El cuelgue de los cierres se efectuará como mínimo por dos operarios.
Los trabajadores se protegerán ante el riesgo de caída a distinto nivel o de altura, mediante barandillas, redes, o protección colectiva equivalente. En su defecto portarán arnés de seguridad anclado a punto fijo de forma permanente.

28. Protecciones colectivas

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los cinturones de seguridad.
A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de: "Riesgo de caída de objetos" y "Peligro: Cargas suspendidas", protegiendo los accesos al edificio con pantallas o viseras adecuadas.

29. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.
Guantes específicos para el manejo del vidrio.
Calzado de seguridad.
Gafas de protección.

2.3 Defensas

2.3.1 Barandillas

Seguridad y salud

30.1. Riesgos laborales

Caída de personas de altura.
Caída de personas a distinto nivel.
Caída de objetos durante su manipulación.
Pisadas sobre objetos o pinchazos.
Golpes y cortes con objetos y herramientas.
Proyección de fragmentos y partículas.
Contacto con objetos muy calientes.
Contacto con la corriente eléctrica.
Exposición a radiaciones nocivas.
Inhalación e ingestión de sustancias nocivas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

31.2. Planificación de la prevención

32. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Las barandillas se acopiarán en lugares destinados al efecto y que se establecerán a priori.
El izado a plantas se realizará perfectamente flejadas y eslingadas. Una vez en la planta se realizará su distribución para su puesta en obra.
En todo momento se mantendrán los tajos libres de obstáculos, cascotes, recortes, y demás objetos que puedan producir lesiones por pisadas sobre objetos.
La utilización de cualquier máquina herramienta, será llevada a cabo por personal autorizado y no sin antes comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos sus mecanismos de protección.
No se apoyará ningún elemento auxiliar en la barandilla.
Los elementos pesados a instalar serán manejados por al menos dos operarios, debiendo utilizarse medios mecánicos siempre que sea posible.
La realización de operaciones con riesgo de proyección de partículas (picado, esmolado, cortado de piezas o elementos, etc.), serán realizadas por los operarios utilizando gafas de protección contra impactos.
Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en el Anejo 13.

33. Protecciones colectivas

Los trabajos desde el interior de las fachadas se efectuará disponiendo de los medios de protección colectiva contra caídas de altura más adecuada, o en su defecto los operarios utilizarán cinturones de seguridad fijados a un punto de anclaje seguro.
Se dispondrán de los medios auxiliares (plataformas de trabajo, pasarelas o andamios) adecuados a los trabajos a realizar. Dispondrán de medios de acceso adecuados y periódicamente se comprobará su estado, correcto montaje y funcionamiento.
Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medios de protección adecuados para andamios tubulares, colgados, de borriquetas, motorizados, y en su caso para redes y barandillas (Anejo 3, 5 y 7)
Toda máquina eléctrica cumplirá lo estipulado en el Anejo 10.
Las barandillas que resulten inseguras en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntaladas para evitar desplomes.
Todas las barandillas, especialmente las de terrazas, balcones y asimilables, se instalarán de forma definitiva e inmediata tras su consolidación.

34. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.
Cinturón (arneses) de seguridad.
Botas de seguridad.
Gafas de protección contra impactos.
Ropa de trabajo.
Equipo de protección personal para soldador (pantalla facial, mandil, polainas y guantes).

2.3.2 Rejas

Seguridad y salud

35.1. Riesgos laborales

Caídas de personas de altura.
Caídas de personas a distinto nivel.
Caídas de objetos durante su manipulación.
Golpes y cortes por objetos y herramientas.
Proyección de fragmentos y partículas.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Contacto con la corriente eléctrica.

36.2. Planificación de la prevención

37. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Existirán en obra zonas destinadas al almacenamiento de las rejas, acopiándose de forma estable, sobre tabloneros de reparto de cargas, en lugares destinados al efecto y previamente definidos.

El transporte a su lugar de instalación se efectuará preferentemente por medios mecánicos perfectamente sujetos.

En caso de tener que ser guiados a mano, nunca se realizará directamente sobre el cierre o puerta sino mediante cuerdas de guiado u otros elementos que alejen a los operarios de la carga.

Si su distribución se efectúa de forma manual, será llevado a cabo por el número de operarios que resulte necesario y totalmente coordinados para evitar lesiones por sobreesfuerzos.

La colocación de rejas que por su peso (más de 25 kg), o dimensiones, sean de difícil manipulación, serán manejadas por dos o más operarios. Se instruirá al personal sobre la forma de efectuar tanto su manipulación como su instalación.

Los andamios y medios auxiliares se dispondrán de forma que los operarios nunca trabajen con los brazos por encima de los hombros o al menos lo hagan el menor tiempo posible.

Previamente se habrán preparado y realizado todos los trabajos que permitan y faciliten la instalación de las rejas.

Los operarios estarán cualificados y perfectamente adiestrados, para realizar la instalación y montaje de los diferentes elementos que compongan la reja.

La utilización de cualquier máquina herramienta, será llevada a cabo por personal autorizado y no sin antes comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos sus mecanismos de protección.

La realización de operaciones con riesgo de proyección de partículas (picado, esmolado, cortado de piezas o elementos, etc.), serán realizadas por los operarios utilizando gafas de protección contra impactos.

La utilización de herramientas manuales se realizará conforme el Anejo 9.

A nivel de suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de "Riesgo de caída de objetos y de Peligro".

38. Protecciones colectivas

Toda máquina eléctrica cumplirá lo estipulado en el Anejo 10.

Las rejas que resulten inseguras en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntaladas para evitar desplomes. Se instalarán de forma inmediata y definitiva tras su consolidación.

Se dispondrán de los medios auxiliares (plataformas de trabajo, pasarelas o andamios) adecuados a los trabajos a realizar. Dispondrán de medios de acceso adecuados y periódicamente se comprobará su estado, correcto montaje y funcionamiento. No se utilizarán escaleras de mano como plataformas de trabajo.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medios de protección adecuados para andamios tubulares, colgados, de borriquetas, motorizados, y en su caso para redes y barandillas (Anejo 3, 5 y 7).

Nunca se realizarán trabajos situándose los operarios sobre elementos de la propia construcción que supongan cualquier riesgo de caída de altura o a distinto nivel. En caso de resultar imprescindible los operarios usarán cinturón de seguridad sujeto a un punto de anclaje seguro.

39. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturón de seguridad.

Gafas contra impactos.

Ropa de trabajo.
Guantes de cuero.

2.4 Particiones

2.4.1 Particiones de piezas de arcilla cocida o de hormigón

Seguridad y salud

40.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.
Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras, plataformas o andamios.
Caídas de altura en trabajos en borde de forjado o próximos a huecos horizontales o verticales.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas, movimientos repetitivos y/o posturas forzadas.
Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.
Golpes por objetos o herramientas manuales.
Contactos eléctricos por manejo de herramientas eléctricas.
Inhalación de polvo en las operaciones de corte de piezas de arcilla cocida.
Dermatitis o alergias por contacto con el cemento.

41.2. Planificación de la prevención

42. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
El suministro a plantas de las piezas de arcilla cocida se realizará debidamente paletizado y flejado o en su defecto en recipientes que eviten su desplome o desprendimiento.
Su distribución en planta se efectuará por medios mecánicos (transpaletas, carretillas, etc.), que eviten posibles sobreesfuerzos a los trabajadores.
Todos los trabajos se planificarán y temporizarán de forma que no supongan para los operarios riesgo por movimientos repetitivos o posturas forzadas. A este respecto, se dispondrán de los medios adecuados para que los operarios siempre puedan trabajar posicionando los brazos a una altura inferior a la de sus hombros.
En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.
Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.
Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad contra riesgos de cortes y atrapamientos instalados en perfectas condiciones. La utilización de dicha maquinaria herramienta se limitará a operarios debidamente cualificados y autorizados.
Las herramientas eléctricas portátiles deberán ser de doble aislamiento o protegidas contra contactos eléctricos indirectos constituido por sistema de toma de tierra y disyuntor diferencial.
Periódicamente se revisarán las mismas a fin de comprobar su protección contra contactos eléctricos indirectos.
Dichas máquinas en todos los casos dispondrán de los adecuados cables y clavijas de conexión. Nunca deberán efectuarse las conexiones directas sin clavija ni se anularán las protecciones.
En todos los casos se emplearán las herramientas manuales más adecuadas a la operación a realizar, utilizándose éstas de forma adecuada. Para su uso los operarios deberán disponer de cajas, bolsas o cinturón portaherramientas.
El corte de piezas de arcilla cocida mediante máquinas o herramientas manuales eléctricas, se realizará por vía húmeda, o en su defecto los operarios utilizarán para realizar dichas operaciones de mascarillas provistas de filtros mecánicos, o mascarillas autofiltrantes.
Todas las operaciones con proyección de partículas deberán realizarse utilizando gafas de protección contra impactos.
Los operarios con alergia o especial sensibilidad al cemento por la realización de operaciones que precisen entrar en contacto con él, usarán guantes de goma apropiados.

43. Protecciones colectivas

Todas las operaciones que precisen realizarse sobre el nivel del suelo, se efectuarán desde andamios tubulares o de borriquetas debidamente conformados y con todos sus elementos de seguridad instalados.

Sobre las plataformas de trabajo, en ningún caso se sobrecargarán de materiales u objetos a fin de no provocar a los operarios resbalones o tropezos, no sobrepasando nunca sus limitaciones de carga.

44. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera y plantilla.

Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos o químicos.

Mascarilla con filtro mecánico o mascarilla antipolvo.

Ropa de trabajo.

2.4.2 Mamparas para particiones

Seguridad y salud

45.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras, plataformas o andamios.

Caídas de altura en trabajos en borde de forjado o próximos a huecos horizontales o verticales.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas, movimientos repetitivos y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Contactos eléctricos por manejo de herramientas eléctricas

46.2. Planificación de la prevención

47. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

La distribución del material en planta se efectuará por medios mecánicos (transpaletas, carretillas, etc.), que eviten posibles sobreesfuerzos a los trabajadores.

Todos los trabajos se planificarán y temporizarán de forma que no supongan para los operarios riesgo por movimientos repetitivos o posturas forzadas. A este respecto, se dispondrán de los medios adecuados para que los operarios siempre puedan trabajar posicionando los brazos a una altura inferior a la de sus hombros.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad contra riesgos de cortes y atrapamientos instalados en perfectas condiciones. La utilización de dicha maquinaria herramienta se limitará a operarios debidamente cualificados y autorizados.

Las herramientas eléctricas portátiles cumplirán lo estipulado en el Anejo 10.

Periódicamente se revisarán las mismas a fin de comprobar su protección contra contactos eléctricos indirectos.

Dichas máquinas en todos los casos dispondrán de los adecuados cables y clavijas de conexión. Nunca deberán efectuarse las conexiones directas sin clavija ni se anularán las protecciones.

En todos los casos se emplearán las herramientas manuales mas adecuadas a la operación a realizar, utilizándose éstas de forma adecuada. Para su uso los operarios deberán disponer de cajas, bolsas o cinturón portaherramientas.

Todas las operaciones con proyección de partículas deberán realizarse utilizando gafas de protección contra impactos.

48. Protecciones colectivas

Todas las operaciones que precisen realizarse sobre el nivel del suelo, se efectuarán desde andamios tubulares o de borriquetas debidamente conformados y con todos sus elementos de seguridad instalados.

49. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Calzado de seguridad con puntera y plantilla.
Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos.
Mascarilla con filtro mecánico o mascarilla antipolvo.
Ropa de trabajo.

3 Instalaciones

3.1 Instalación de electricidad: baja tensión y puesta a tierra

Seguridad y salud

50.1. Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.
Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.
Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.
Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.
Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.
Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.
Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.
Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.
Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.
Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

51.2. Planificación de la prevención

52. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.
Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.
Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.
En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.
En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.
Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.
Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.
Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:
Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.
En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomarán las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexas o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

53. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruído.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

3.2 Instalación de fontanería y aparatos sanitarios

3.2.1 Fontanería

Seguridad y salud

54.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Caídas a distinto nivel.

Atrapamiento entre piezas pesadas.

Quemaduras por contacto y proyección de partículas, en la manipulación y trabajos de soldadura de los tubos.

Intoxicaciones tanto por la manipulación de plomo como de pinturas de minio.

55.2. Planificación de la prevención

56. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En operaciones de soldadura se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 13.

En operaciones de imprimación y pintura se tendrá en cuenta el Anejo 14.

De carácter general para cualquier instalación de fontanería

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para evitar que haya agua en zanjas y excavaciones.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la excavación, se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte y el desvío más conveniente.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores. Si existiesen, se ventilará la zanja antes de comenzar el trabajo.

En todos los casos, se iluminarán los tajos y se señalizarán convenientemente. El local o locales donde se almacene cualquier tipo de combustible estará aislado del resto, equipado de extintor de incendios adecuado, señalizando claramente la prohibición de fumar y el peligro de incendio.

Serán comprobados diariamente los andamios empleados en la ejecución de las distintas obras que se realicen.

Se protegerán con tableros de seguridad los huecos existentes en obra.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.

En evitación de caídas al mismo y distinto nivel, que pueden producirse en el montaje de montantes y tuberías de distribución situadas a una cierta altura se instalarán las protecciones y medios apropiados, tales como andamios, barandillas, redes, etc.

Los aparatos eléctricos utilizados, dispondrán de toma de tierra o de doble aislamiento.

De carácter específico en el Abastecimiento.

Cuando se efectúen voladuras para la excavación, se tomarán las precauciones necesarias, para evitar accidentes y riesgos de daños.

El material procedente de una excavación se apilará alejado 1 m del borde.

En el borde libre se dispondrá una valla de protección a todo lo largo de la excavación.

Se dispondrán pasarelas de 60 cm de ancho, protegidas con barandillas cuando exista una altura igual o superior a 2 m. La separación máxima entre pasarelas será de 50 m. Cuando se atraviesen vías de tráfico rodado, la zanja se realizará en dos mitades, terminando totalmente una mitad, antes de iniciar la excavación de la otra.

Durante la instalación de tuberías en zanjas, se protegerán estas con un entablado, si es zona de paso de personal, que soporte la posible caída de materiales, herramientas, etc. Si no fuera zona de paso obligado se acotará. Las obras estarán perfectamente señalizadas, tanto de día como de noche, con indicaciones perfectamente visibles para la personas y luminosas para el tráfico rodado.

57. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o goma.

Botas de seguridad.

En caso de soldadura, las prendas de protección propias.

Deberán utilizarse mascarillas con filtro, contra intoxicaciones por plomo y/o pinturas de minio.

3.2.2 Aparatos sanitarios

Seguridad y salud

58.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

59.2. Planificación de la prevención

60. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

61. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o goma.

Botas de seguridad.

3.3 Instalación de alumbrado

3.3.1 Alumbrado de emergencia

Seguridad y salud

62.1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.
Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.
Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

63.2. Planificación de la prevención

64. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta el Anejo 3.

65. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

3.3.2 Instalación de iluminación

Seguridad y salud

66.1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.
Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

67.2. Planificación de la prevención

68. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

69. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

3.3.3 Indicadores luminosos

Seguridad y salud

70.1. Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas.

71.2. Planificación de la prevención

72. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

73. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

3.4 Instalación de protección

3.4.1 Instalación de protección contra incendios

Seguridad y salud

74.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel por falta de orden y limpieza y uso incorrecto de escaleras manuales o plataformas de trabajo.

Golpes y cortes por la incorrecta utilización de las herramientas manuales, mal estado de conservación y métodos de trabajo inadecuados.

Las operaciones de serrado de tubos y roscado con la terraja, comportan habitualmente el manejo de la tubería en bancos, con herramienta manual y recubrimiento antioxidante (minio) y de estopa.
En las fases de montaje definitivo de las tuberías, los riesgos vienen dados por posturas difíciles y por la utilización de andamios en altura.

75.2. Planificación de la prevención

76. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, estarán dotados de grado de aislamiento II o estar alimentados a tensión inferior a 24 voltios, mediante transformador de seguridad.

Durante la fase de ejecución de la instalación, los trabajos se efectuarán sin tensión alguna en las líneas, verificándose esta circunstancia mediante un comprobador de tensión.

En caso de utilización de andamios para trabajos en altura, se tendrán en cuenta las medidas preventivas y de protección señaladas en el Anejo 3.

77. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes aislantes de la electricidad.

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

3.5 Instalación de evacuación de residuos

3.5.1 Residuos sólidos

Seguridad y salud

78.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel.

Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o fosa.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Dermatitis por contacto con el cemento.

79.2. Planificación de la prevención

80. Organización del trabajo y medidas preventivas

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según los cálculos expresos del proyecto.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior del pozo o fosa.

El ascenso o descenso al pozo se realizará mediante escalera normalizada firmemente anclada.

Se prohíbe expresamente utilizar fuego (papeles encendidos) para la detección de gases.

Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para achicar rápidamente, cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando en la zona a excavar se prevea la existencia de canalizaciones en servicio, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la dirección facultativa se ordenen las condiciones para reanudar los trabajos.

En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

81. Protecciones colectivas

Alrededor de la boca del pozo, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado, prohibiéndose acopiar materiales a una distancia inferior a los 2 m.

Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, disponiéndose a todo lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 10 m con luz roja.

Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 50 m.

En la apertura de zanjas, las tierras sobrantes se acoplarán a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja, dejándose un paso libre de 60 cm, en el otro extremo, protegido con doble barandilla de 90 cm de altura.

Los pasos de pozos se tapanán o protegerán con doble barandilla de 90 cm de altura.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones.

82. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de goma o PVC

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

3.6 Instalación de energía solar

3.6.1 Energía solar térmica

Seguridad y salud

83.1. Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caídas de altura.

Golpes o cortes por manejo de herramientas.

Los derivados de los medios auxiliares que se utilicen.

Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas

84.2. Planificación de la prevención

85. Organización del trabajo y medidas preventivas

No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, y haber dispuesto caminos seguros para transitar o permanecer sobre cubiertas inclinadas y evitar el riesgo de caída al vacío.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe verter escombros y recortes por la fachada o patios interiores.

Las operaciones de montaje de componentes se efectuarán en cota cero, prohibiéndose la composición de elementos en altura si ello no es imprescindible.

Las escaleras de mano que se utilicen, se anclarán a firmemente al apoyo superior y estarán dotadas de zapatas antideslizantes, sobrepasando en 1 m como mínimo la altura a salvar (Anejo 8).

En cubiertas inclinadas se realizarán los trabajos sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada de barandilla perimetral de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.

No se realizarán trabajos de instalación de paneles solares cuando exista posibilidad de tormentas o lluvias.

Si existen líneas eléctricas próximas, se dejarán sin servicio o se aislarán adecuadamente, mientras duren los trabajos.

Será imprescindible el uso de calzado antideslizante.

Se preverán anclajes en puntos fuertes para anclar los cinturones de seguridad.

86. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Cinturón con arnés anticaída amarrado a punto fijo.

4 Revestimientos

4.1 Revestimiento de paramentos

4.1.1 Alicatados

Seguridad y salud

87.1. Riesgos laborales

Golpes y Cortes por el uso de herramientas manuales u objetos con aristas cortantes.
Caídas a distinto nivel en andamios mal montados.
Caídas al mismo nivel.
Proyección de partículas en los ojos.
Dermatitis por contacto con el cemento.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.
Afecciones respiratorias por polvo, corrientes de viento, etc.

88.2. Planificación de la prevención

89. Organización del trabajo y medidas preventivas

El corte de las placas y demás piezas se realizará en vía húmeda para evitar la formación de polvo, así como en locales abiertos.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar la red de seguridad.
El manejo de placas cuyo peso sea superior a 25 kg, exige la intervención de dos operarios.

90. Protección personal (con marcado CE)

Ropa de trabajo.
Guantes de PVC ó goma.
Calzado de seguridad con puntera metálica.
Casco de seguridad.
Gafas de seguridad contra proyecciones.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

4.1.2 Revestimientos decorativos

Seguridad y salud

91.1. Riesgos laborales

Cortes por uso de herramientas manuales (tijeras, cuchillas).
Caídas al mismo nivel.
Caídas a distinto nivel (desde escaleras de mano principalmente).
Golpes y pinchazos en las manos por uso de grapadoras, martillos, etc.
Intoxicación por disolventes, pegamentos.
Incendios.

92.2. Planificación de la prevención

93. Organización del trabajo y medidas preventivas

Los revestimientos de muros de gran altura, llevarán emparejados los riesgos inherentes al andamio a utilizar. En todo momento se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo, para evitar los accidentes por tropiezos o por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes. Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla central de control de apertura máxima, para garantizar su seguridad. Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrán constantemente una “corriente de aire” suficiente como para la renovación constante y evitar las posibles intoxicaciones. Se establecerá en el lugar señalado en los planos, el almacén para las colas y disolventes en el que se mantendrá siempre la ventilación constante mediante “tiro continuo de aire”. Queda prohibido mantener o almacenar botes de disolventes o pegamento, sin estar perfectamente cerrados, en evitación de la formación de atmósferas nocivas. Los revestimientos textiles se almacenarán totalmente separados de los disolventes y colas, para evitar posibles incendios. Se instalarán letreros de “peligro de incendio” y de “prohibido fumar” sobre la puerta de acceso a los almacenes de colas y disolventes. Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén. Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de la obra con riesgo de caída de objetos o de golpes.

94. Protección personal (con marcado CE)

Casco de uso obligatorio para desplazarse por la obra.
Ropa de trabajo.
Guantes de PVC o goma.
Mascarilla con filtro químico recambiable, específico para el disolvente o cola a utilizar.

4.1.3 Enfoscados, guarnecidos y enlucidos

Seguridad y salud

95.1. Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.
Golpes por el uso de herramientas manuales y manejo de objetos.
Caídas al mismo nivel.
Caídas de altura.
Proyección de cuerpos extraños en los ojos.
Dermatitis de contacto por el uso de cemento u otros aglomerantes.
Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Inhalación de polvo y aire contaminado.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

96.2. Planificación de la prevención

97. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se utilizarán plataformas de trabajo con barandilla de 1 m en todo su contorno (mínimo 70 cm junto al paramento). Cable o cuerda fiador para sujeción de cinturón o arnés anticaída. Anclaje de seguridad. Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos. En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2. Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas. Utilizar accesos seguros para entrar y salir de las plataformas. Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.

Prohibición de realizar trabajos en cotas superiores.
Señalización de riesgos en el trabajo.

98. Protección personal (con marcado CE)

Casco.
Botas de seguridad.
Mandil y polainas impermeables.
Gafas de seguridad.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma o PVC.
Cinturón o arnés anticaída.
Mascarilla contra el polvo.

4.1.4 Pinturas

Seguridad y salud

99.1. Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo y distinto nivel (por superficies de trabajo sucias o resbaladizas, desde escaleras o andamios).
Caídas de personas desde altura, en pintura de fachadas o asimilables.
Cuerpos extraños en ojos por proyección de gotas o partículas de pintura y sus componentes.
Intoxicaciones y riesgos higiénicos.
Contacto con sustancia químicas.
Ruido y proyección de objetos al utilizar compresores y elementos a presión.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Contactos eléctricos.

100. 2. Planificación de la prevención

101. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Dado que los trabajos de pintura especialmente de fachadas y asimilables, los medios auxiliares adecuados pueden resultar más costosos que los propios trabajos a realizar, se deberá efectuar una permanente vigilancia del cumplimiento de todas y cada una de las medidas preventivas que resulten necesarias.
Todos los andamios que se utilicen cumplirán con lo enunciado en el Anejo 3 (tanto tubulares como colgados), serán seguros (con marcado CE), montados según las normas del fabricante, utilizando únicamente piezas o elementos originales, y sin deformaciones, disponiendo de barandillas y rodapiés en todas las plataformas con escaleras de acceso a las mismas. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra el riesgo de caída amarrados a un punto de anclaje seguro.
La idoneidad del andamio se asegurará mediante certificado emitido por técnico competente.
El acceso a lugares altos se realizará mediante elementos adecuados, bien asentados y estables. Nunca se emplearán elementos inestables como sillas, taburetes, cajas, bidones, etc.
En caso de utilizar escaleras de mano, éstas se emplearán esporádicamente y siguiendo todas las medidas preventivas adecuadas para su uso.
Los lugares de trabajo estarán libres de obstáculos.
Las máquinas dispondrán de marcado CE, se utilizarán de acuerdo a las normas del fabricante y no se eliminarán sus resguardos y elementos de protección. Asimismo se revisará su estado frente a la protección eléctrica especialmente en lo referente a aislamiento eléctrico, estado de cables, clavijas y enchufes.
Referente a la utilización de pinturas y productos químicos:
Se almacenarán en lugares adecuados y previamente determinados.
Se tenderá a utilizar productos no peligrosos (intoxicación, incendio).
Se dispondrá de las fichas de seguridad de todos los productos.
Se elaborarán instrucciones de uso y manejo de los productos.
Toda manipulación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se mantendrá una adecuada utilización de los locales o lugares de trabajo.
Utilizar si es necesario, equipos de protección respiratoria.
No se deberá fumar o comer durante las operaciones de pintura.

102. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de PVC para trabajos con pinturas.
Gafas de protección contra salpicaduras.
Mascarillas de protección respiratoria (filtro mecánico o químico según los casos).
Auriculares antirruido por el uso de compresores.
Ropa de trabajo.
Fajas contra sobreesfuerzos en caso de posturas forzadas.
Cinturones de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

4.2 Revestimientos de suelos y escaleras

4.2.1 Revestimientos continuos para suelos y escaleras

Seguridad y salud

103. 1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.
Golpes en las manos.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Intoxicación por falta de ventilación en interiores.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

104. 2. Planificación de la prevención

105. Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Los locales de trabajo estarán adecuadamente iluminados y ventilados.

106. Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

107. Protección personal (con marcado CE)

Casco.
Botas de seguridad.
Gafas de seguridad.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma o PVC.

4.2.2 Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras

Seguridad y salud

108. 1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.
Golpes y cortes en las manos.
Contactos eléctricos directos e indirectos.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

109. 2. Planificación de la prevención

110. Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.

Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2)

Los locales de trabajo estarán adecuadamente ventilados e iluminados.

111. Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

112. Protección personal (con marcado CE)

Casco.
Botas de seguridad.
Gafas de seguridad.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma.
Mascarilla con filtro en los trabajos de corte, saneado y picado.

4.2.3 Soleras

Seguridad y salud

113. 1. Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.
Golpes en las manos y en los miembros inferiores.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

114. 2. Planificación de la prevención

115. Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.

Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2)

Los locales de trabajo estarán adecuadamente iluminados y ventilados.

116. Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

117. Protección personal (con marcado CE)

Casco.
Botas de agua de caña alta.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Guantes de goma.

4.3 Falsos techos

Seguridad y salud

118. 1. Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.
Golpes durante la manipulación de reglas y placas, o herramientas manuales.
Caídas al mismo nivel por suelos sucios, obstáculos, suelos irregulares o falta de iluminación.
Caídas a distinto nivel (escaleras o andamios).
Proyección de partículas en ojos.
Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.
En caso de techos continuos:
Caídas de altura (aberturas en suelos o paredes).
Contactos eléctricos por manejo de herramientas eléctricas.
Dermatitis por contacto con escayola.
En caso de techos industrializados:
Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.
Inhalación de polvo y aire contaminado.
Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

119. 2. Planificación de la prevención

120. Organización del trabajo y medidas preventivas

Todas las máquinas y herramientas tendrán marcado CE con sus partes cortantes protegidas con resguardos móviles o regulables.
Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.
Cuando puedan producirse golpes o cortes contra superficies peligrosas (alambres, esquinas, superficies ásperas, cuchillas, etc.), se utilizarán en cada caso las herramientas más adecuadas y se usarán guantes de protección contra riesgos mecánicos.
En las operaciones con proyección de partículas (corte o taladrado), se utilizarán gafas de protección contra la proyección de polvo o partículas.
El transporte de sacos y planchas de escayola se efectuará preferentemente por medios mecánicos (carretilla, transpaleta, etc.).
Los lugares de trabajo se mantendrán limpios, retirando todos los materiales u objetos innecesarios, marcando o señalando los que no puedan ser retirados. Todos los materiales y herramientas deberán estar permanentemente ordenados. Se mantendrán vías de acceso y pasos perfectamente libres e iluminados.
En caso de techos continuos:
Los trabajos deberán organizarse de forma que las posturas del trabajador sean lo más cómoda posible (es decir sin necesidad de tener que estar muy inclinado y con los brazos por encima de los hombros o en espacios estrechos). Asimismo se evitarán deficientes condiciones de trabajo (corrientes de aire, lugares mal iluminados, jornada laboral excesiva, trabajos a destajo, etc.). (Anejo 2)
Las placas de escayola hasta su total endurecimiento se apuntalarán mediante soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos.
Si la escayola produce en algún operario dermatitis o alergia, deberán utilizarse guantes de PVC o goma.
En caso de techos industrializados:
En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.
Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.
Señalización de riesgos en el trabajo.

121. Protecciones colectivas

Se utilizarán andamios industrializados debidamente montados y nunca improvisados (bidones, cajas, bovedillas, etc.), (Anejo 3) adecuados al trabajo, altura y lugar donde este se realice. Deberán cumplir todas las normas de seguridad exigibles a las mismas. Estos se mantendrán totalmente limpios y despejados. En caso necesario los operarios usarán cinturón de seguridad anticaída.
Todos los receptores eléctricos serán de doble aislamiento o alimentados a través de transformadores de protección (24 voltios, 50 voltios, o de separación de circuitos). Sus cables de alimentación mantendrán su aislamiento y clavijas de conexión como las de origen ". Nunca se conectarán sin clavijas adecuadas.
En caso de techos industrializados, se utilizarán plataformas cuajadas con barandilla de 1 m en todo su contorno.

122. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.
Guantes de cuero, PVC o goma según los casos.
Calzado de seguridad (en caso necesario botas de goma).
Gafas o pantallas de protección contra proyecciones o salpicaduras.
Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.
Mascarilla antipolvo para operaciones de corte.
En caso de techos continuos:
Ropa de trabajo.
Cinturón de seguridad.
En caso de techos industrializados:
Mandil y polainas impermeables.
Guantes de goma o PVC.

123. Anejos al Pliego General de de Condiciones de Seguridad y Salud en la Edificación

124. Anejo 1.- De carácter general

- 1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.
- 2.- Asimismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.
- 3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

Anejo 2.- Manejo de cargas y posturas forzadas

- 1.- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.
- 2.- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.
- 3.- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.
- 4.- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.
- 5.- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.
- 6.- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.
- 7.- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.
- 8.- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.
- 9.- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.
- 10.- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo en particular dorsolumbar son:
 - a) Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.
 - b) Carga difícil de sujetar.
 - c) Esfuerzo físico importante.
 - d) Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.
 - e) Espacio libre insuficiente para mover la carga.
 - f) Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.
 - g) Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.
 - h) Período insuficiente de reposo o de recuperación.
 - i) Falta de aptitud física para realizar las tareas.

j) Existencia previa de patología dorsolumbar.

Anejo 3.- Andamios

125. 1. Andamios tubulares, modulares o metálicos

126. Aspectos generales

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 “Andamios de fachada de componentes prefabricados”; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 “Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo” y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.
- 2.- En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.
- 3.- Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.
- 4.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.
- 5.- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.
- 6.- Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.
- 7.- Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

127. Montaje y desmontaje del andamio

- 1.- Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su “Manual de instrucciones”, no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual.
Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.
- 2.- En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.
- 3.- En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- 4.- Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:
La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.
Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos.
Condiciones de carga admisibles.
Medidas de seguridad en caso de cambio climático que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.
Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.
- 5.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- 6.- Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalará el riesgo de “caída de materiales”, especialmente en sus extremos.
- 7.- En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviará el paso.
- 8.- Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, “new jerseys” u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalará y balizará adecuadamente.

Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

9.- Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

10.- El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

11.- Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

12.- No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

13.- El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

14.- Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

15.- Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostamiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

16.- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

17.- Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

18.- Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

19.- Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapeados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

20.- Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

21.- La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

22.- Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

23.- Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

128. Utilización del andamio

1.- No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.

2.- Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.

3.- Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

4.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.

Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.

5.- Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.

6.- Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.

- 7.- Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.
- 8.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.
- 9.- Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.
- 10.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.
- 11.- Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.
- 12.- Los trabajadores no se sobreelevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

129. 2. Andamios tubulares sobre ruedas (torres de andamio)

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

- 1.- Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.
- 2.- No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador.
En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.
- 3.-La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.
Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.
- 4.-El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.
- 5.-Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.
- 6.-Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.
- 7.-Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobreelevar al trabajador aunque sea mínimamente.
- 8.-Sobre la plataforma de trabajo se apilarán los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.
- 9.-Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.
- 10.-Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.
- 11.-En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.
- 12.-Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

130. 3. Andamios para sujeción de fachadas

Además de las normas de montaje y utilización ya especificadas, se tendrá en cuenta:

- 1.-Antes de su instalación, se realizará un proyecto de instalación en el que se calcule y especifique, según las condiciones particulares de la fachada y su entorno, la sección de los perfiles metálicos, tipos y disposición del arriostramiento, número de ellos, piezas de unión, anclajes horizontales, apoyos o anclajes sobre el terreno, contrapesado, etc.
Dicho proyecto será elaborado por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
- 2.- Su montaje se realizará:
 - a. Por especialistas en el trabajo que van a realizar y perfectos conocedores del sistema y tipo de andamio a instalar.
 - b. Siguiendo el plan de montaje y mantenimiento dados por el proyectista del andamio metálico, especial de sujeción de fachada, a montar.
En caso de utilizar un andamio metálico tubular certificado, podrán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante complementadas por las que en todo caso deben ser establecidas por el proyectista.
 - c. Estando los montadores protegidos en todo momento contra el riesgo de caídas de altura mediante medidas de protección colectiva. En su defecto o complementariamente mediante la utilización de cinturones de seguridad unidos a dispositivos antiácidas amarrados a su vez a puntos del anclaje seguros.
- 3.- Previo a su montaje:

- a. Deberá solicitarse una licencia de instalación en aquellos municipios cuyas ordenanzas municipales así lo requieran.
- b. Se acotará toda la superficie bajo la vertical de la zona de trabajo entre la fachada y el andamio y su zona de influencia, de forma que ningún peatón pueda circular con riesgo de sufrir algún golpe o ser alcanzado por cualquier objeto desprendido.
- c. Se saneará la fachada para evitar desprendimientos de alguna parte o elemento de la misma.
- 4.- Cuando, durante la utilización del andamio o ejecución de los trabajos se prevea en la fachada la posible caída por desprendimiento de alguna parte de ésta, deberá instalarse con una red vertical que recoja y proteja a trabajadores y a terceros de la posible caída de partes de la fachada.
- 5.- Se prohibirá el montaje de este tipo de andamios en días de fuertes vientos u otras condiciones climatológicas adversas.
- 6.- El arriostramiento de la fachada y andamio, se realizará según este se va instalando, conforme a las condiciones del proyecto, debiendo quedar perfectamente especificadas y recogidas en los planos.
- 7.- Cuando se cree un paso peatonal entre la fachada y el andamio, o entre los elementos de su sujeción o contrapesado al terreno, éste estará protegido mediante marquesina resistente, contra caída de objetos desprendidos.
- 8.- En el segundo nivel del andamio se montará una visera o marquesina para la recogida de objetos desprendidos.

131. 4. Andamios colgados móviles (manuales o motorizados)

- 1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 1808 "Requisitos de Seguridad para plataformas suspendidas de nivel variable" y en su caso diagnosticados y adaptados según el R.D. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de Noviembre.
 - 2.- Asimismo y por ser considerados como máquinas cumplirán el R.D. 1435/92, de 27 de Noviembre. "Aproximación de las legislaciones de los Estados miembros sobre máquinas"
- En consecuencia todos los andamios colgados comprados y puestos a disposición de los trabajadores a partir de 1 de Enero de 1995 deberán poseer: marcado CE; Declaración CE de conformidad, y Manual de Instrucciones en castellano.
- 3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.
 - 4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.
 - 5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
 - 6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
 - 7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:
La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.
Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.
Condiciones de carga admisibles.
Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.
Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.
 - 8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
 - 9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante, proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el RD39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.
 - 10.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos, lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.
 - 11.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.
 - 12.- Se garantizará la estabilidad del andamio. Como consecuencia de ello, andamios contrapesados se utilizarán única y exclusivamente cuando no sea factible otro sistema de fijación.
En dicho caso deberá cumplirse:
a) Los elementos de contrapeso serán elementos diseñados y fabricados de forma exclusiva para su uso como contrapeso, no debiendo tener ningún uso previsible. Nunca se utilizarán elementos propios o utilizables en la

construcción.

b) Los elementos de contrapeso quedarán fijados a la cola del pescante sin que puedan ser eliminados ni desmoronarse.

c) El pescante se considerará suficientemente estable cuando en el caso más desfavorable de vuelco, el momento de estabilidad es mayor o igual a tres veces el momento de vuelco cuando se aplica la fuerza máxima al cable (norma UNE-EN1808).

d) Diariamente se revisarán la idoneidad de los pescantes y contrapesos.

13.- Si la fijación de los pescantes se efectúa anclándolos al forjado por su parte inferior, dicha fijación abarcará como mínimo tres elementos resistentes.

14.- La separación entre pescantes será la indicada por el fabricante, proveedor o suministrador en su manual de instrucciones. En caso de carecer de dicho manual nunca la separación entre pescantes será mayor de 3 m, y la longitud de la andamiada será inferior a 8 m.

15.- Los cables de sustentación se encontrarán en perfecto estado, desechándose aquellos que presenten deformaciones, oxidaciones, rotura de hilos o aplastamientos.

16.- Todos los ganchos de sustentación tanto el de los cables (tiros) como el de los aparejos de elevación serán de acero y dispondrán de pestillos de seguridad u otro sistema análogo que garantice que no se suelte.

17.- En caso de utilizar mecanismos de elevación y descenso de accionamiento manual (trócolas, trácteles o carracas) estarán dotados de los adecuados elementos de seguridad, tales como autofrenado, parada, etc., debiendo indicar en una placa su capacidad.

Dichos elementos cuyos mecanismos serán accesibles para su inspección, se mantendrán en perfectas condiciones mediante las revisiones y mantenimiento adecuados.

18.- A fin de impedir desplazamientos inesperados del andamio, los mecanismos de elevación y descenso estarán dotados de un doble cable de seguridad con dispositivo anticaída seguricable).

19.- La separación entre la cara delantera de la andamiada y el parámetro vertical en que se trabaja no será superior a 20 cm.

20.- Las plataformas de trabajo se montarán de tal forma que sus componentes no se desplacen en su utilización normal y deberán tener una anchura mínima de 60 cm (preferentemente no menor de 80 cm para permitir que se trabaje y circule en ella con seguridad).

Su perímetro estará protegido por barandillas de 1 m de altura constituido por pasamanos, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm de tal forma que no debe existir ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y las barandillas (dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas).

21.- Las plataformas (guíndolas o barquillas) contiguas en formación de andamiada continua, se unirán mediante articulaciones con cierre de seguridad.

22.- Se mantendrá la horizontalidad de la andamiada tanto en el trabajo como en las operaciones de izado o descenso.

23.- Para evitar movimientos oscilatorios, una vez posicionado el andamio en la zona de trabajo, se arriostrará para lo cual se establecerán en los paramentos verticales puntos donde amarrar los arriostramientos de los andamios colgados.

24.- El acceso o salida de los trabajadores a la plataforma de trabajo, se efectuará posicionando nuevamente el andamio en un punto de la estructura que permita un paso a su mismo nivel, y se garantizará la inmovilidad del andamio, arriostrándolo a puntos establecidos previamente en los paramentos verticales.

En caso necesario, dichas operaciones se realizarán por los trabajadores utilizando cinturones de seguridad amarrados a líneas de vida ancladas a puntos seguros independientes del andamio.

25.- Si se incorporan protecciones contra caídas de materiales (redes, bandejas, etc.) deberán ser calculadas previamente.

26.- Se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caídas de materiales

27.- Se prohibirá las pasarelas de tablonos entre módulos de andamio. Se utilizarán siempre módulos normalizados.

28.- No se realizarán trabajos en la misma vertical bajo la plataforma de los andamios. Se acotarán y señalizarán dichos niveles inferiores a la vertical del andamio

29.- Todo operario que trabaje sobre un andamio colgado deberá hacerlo utilizando cinturones de seguridad contra caídas amarrado a una línea de vida anclada a su vez a puntos seguros independiente del andamio. Se comprobará y se exigirá la obligatoriedad de uso.

30.- El suministro de materiales se realizará de forma y con medios adecuados

31.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios, y se repartirán uniformemente

32.- Antes del uso del andamio e inmediatamente tras el cambio de su ubicación y en presencia de la dirección facultativa, se realizará una prueba de carga con la andamiada próxima del suelo (menor de 1 m) que deberá quedar documentada mediante el acta correspondiente.

33.- Periódicamente se realizará una inspección de cables mecanismos de elevación, pescantes, etc. .En cualquier caso se realizarán las operaciones de servicios y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

132. 5. Andamios sobre mástil o de cremallera

133. Aspectos generales

- 1.- Los andamios serán diagnosticados y en su caso adaptados según el RD 1215/97. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el RD 2177/2004, de 12 de Noviembre.
- 2.- Por tener la consideración de máquinas, los andamios sobre mástil o de cremallera adquiridos y puestos a disposición de los trabajadores con posterioridad al 1 de enero de 1995, cumplirán el RD 1435/92 "Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas". Estos deberán poseer: marcado CE, Declaración de Conformidad CE, y manual de Instrucciones en castellano.
- 3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.
- 4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.
- 5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- 6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.
- 7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:
La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.
Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos.
Condiciones de carga admisibles.
Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.
Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.
- 8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.
- 9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el R.D. 39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.
- 10.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.
- 11.- La fijación de los ejes estructurales del andamio se efectuará anclándolos a partes resistentes del paramento previamente calculado.
- 12.- Los mecanismos de elevación y descenso (motores) estarán dotados de elementos de seguridad, como auto frenado, parada, etc. y en perfectas condiciones de uso. Asimismo, se indicará en una placa su capacidad portante.
- 13.- Se cumplirán todas las condiciones establecidas para las plataformas de trabajo. Su separación a paramento será como máximo de 20 cm, y dispondrá de barandillas resistentes en todos sus lados libres, con pasamano a 100 cm de altura, protección intermedia y rodapié de 15 cm.
- 14.- La zona inferior del andamio se vallará y señalizará de forma que se impida la estancia o el paso de trabajadores bajo la vertical de la carga.
- 15.- Asimismo se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.
- 16.- Se dispondrán de dispositivos anticaída (deslizantes o con amortiguador) sujetos a punto de anclaje seguros a los que el trabajador a su vez pueda anclar su arnés.
- 17.- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas; la plataforma estará cuajada en todo caso.
- 18.- Antes de su uso y en presencia del personal cualificado (persona con formación universitaria que lo habilite para ello) o de la dirección facultativa de la obra, se realizarán pruebas a plena carga con el andamio próximo del suelo (menor de 1 m).
Dichas pruebas quedarán adecuadamente documentadas mediante las correspondientes certificaciones en las que quedarán reflejadas las condiciones de la prueba y la idoneidad de sus resultados.
- 19.- El personal encargado de realizar las maniobras del andamio (operador) poseerá la cualificación y adiestramiento adecuados, así como conocerá sus cargas máximas admisibles, y su manejo en perfectas condiciones de seguridad.
- 20.- Las maniobras únicamente se realizarán por operadores debidamente autorizados por la empresa, debiendo quedar claramente especificado la prohibición expresa de la realización de dichas maniobras por cualquier otro

- operario de la empresa o de la obra.21.- Antes de efectuar cualquier movimiento de la plataforma, el operador se asegurará de que todos los operarios están en posición de seguridad.
- 22.- Durante los movimientos de desplazamiento de la plataforma, el operador controlará que ningún objeto transportado sobresalga de los límites de la plataforma.
- 23.- El andamio se mantendrá totalmente horizontal tanto en los momentos en los que se esté desarrollando trabajo desde él, como en las operaciones de izado o descenso.
- 24.- Si se incorpora protección contra la caída de materiales (redes, bandejas, etc.) éstos elementos serán calculados expresamente de tal forma que en ningún momento menoscaben la seguridad o la estabilidad del andamio.
- 25.- El suministro de materiales se realizará, de forma y con medios adecuados y posicionando preferentemente la plataforma a nivel del suelo.
- 26.- En la plataforma, y con un reparto equilibrado, se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.
- 27.- No se colocarán cargas sobre los brazos telescópicos de la plataforma. En caso necesario, las cargas serán mínimas.
- 28.- Al finalizar la jornada, la plataforma se dejará en el nivel mas bajo que sea posible, preferentemente a nivel del suelo, y se desconectará el suministro de corriente eléctrica del cuadro de mandos.
- 29.- Los trabajadores accederán y saldrán de la plataforma, posicionando ésta a nivel del suelo, caso de que durante el trabajo ello no fuera posible, el acceso o salida de la plataforma se realizará posicionándola a nivel de un elemento de la estructura que permita al operario el realizar ésta operación con total seguridad y comodidad. Asimismo en caso necesario se garantizará la inmovilidad del andamio y los operarios utilizarán cinturones de seguridad unidos a dispositivo anticaída.
- 30.- Siempre que sea posible se adaptará el ancho de la plataforma al perfil del paramento sobre el que se instala el andamio. Las operaciones de recogida o extensión de los brazos telescópicos para efectuar dicha adaptación se efectuarán a nivel del suelo.
- Si estas operaciones deben realizarse para superar salientes durante la subida o bajada de la plataforma, se realizarán por los operarios provistos de cinturón de seguridad unidos a dispositivos anticaída.
- 31.- Una vez colocados los tablonos en los brazos telescópicos, se realizará la verificación de su correcta instalación. Todo ello se llevará a cabo usando los operarios cinturón de seguridad unidos a dispositivo anticaída.
- 32.- Se avisará inmediatamente al encargado de la obra siempre que:
Se produzca un fallo en la alimentación eléctrica del andamio.
Se observen desgastes en piñones, coronas, rodillos guía, cremallera, bulones, tornillos de mástil, finales de carrera, barandillas o cualquier elemento que pudiese intervenir en la seguridad del andamio en su conjunto.
- 33.- El descenso manual del andamio únicamente se efectuará en los casos que así resulte estrictamente necesario y solamente podrá ser ejecutado por personal adiestrado y cualificado.
- 34.- Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h procediéndose a situar la plataforma a nivel del suelo o en su caso al nivel más bajo posible.
Asimismo no es recomendable el uso del andamio en condiciones atmosféricas desfavorables (lluvia, niebla intensa, nieve, granizo, etc.).
- 35.- No se trabajará desde el andamio, cuando no haya luz suficiente (natural o artificial) para tener una visibilidad adecuada en toda la zona de trabajo.
- 36.- No se aprovechará en ningún caso la barandilla de la plataforma para apoyar tablonos, materiales, herramientas, sentarse o subirse en ellas.

134. Comprobaciones

- 1.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, suministrador o proveedor del andamio.
- 2.- El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:
 - a) Antes de su puesta en servicio.
 - b) A continuación periódicamente.
 - c) Tras cualquier modificación, periodo de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.
- 3.- Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:
 - a) Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.
 - b) Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.
 - c) Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.
 - d) Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.
 - e) Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída está correctamente instalados.
 - f) Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.
 - g) Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la

obra.

h) Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

135. Prohibiciones

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

- a) Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.
- b) Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tabloneros, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.
- c) Subirse o sentarse sobre las barandillas.
- d) Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.
- e) Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.
- f) Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

136. 6. Andamios de borriquetas

- 1.- Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.
- 2.- Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.
- 3.- Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.
- 4.- Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.
- 5.- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.
- 6.- Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.
- 7.- Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.
- 8.- Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.
- 9.- La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.
- 10.- Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.
- 11.- Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:
 - a. Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.
 - b. Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.
- 12.- Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostamiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.
- 13.- Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostamiento exterior horizontal o inclinado.
- 14.- Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel, perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acuñaos a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.
- 15.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.
- 16.- Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anti-caídas amarrados a puntos de anclaje seguros.
- 17.- Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.
- 18.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.
- 19.- La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.
- 20.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.
- 21.- Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos

regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Anejo 4.- Organización del trabajo y medidas preventivas en derribos

- 1.- Previamente al inicio de los trabajos se deberá disponer de un "Proyecto de demolición", así como el "Plan de Seguridad y Salud" de la obra, con enumeración de los pasos y proceso a seguir y determinación de los elementos estructurales que se deben conservar intactos y en caso necesario reforzarlos.
- 2.- Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos. El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.
- 3.- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.
- 4.- Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a 2 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.
- 5.- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

Anejo 5.- Barandillas (Sistemas de protección de borde)

137. Consideraciones generales

- 1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.
- 2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.
El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:
EN 13374.
Tipo de sistema de protección; A, B o C.
Nombre / identificación del fabricante o proveedor.
Año y mes de fabricación o número de serie.
En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.
- 3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo α de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (H_f) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.
De acuerdo con dichas especificaciones:
 - a) Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a 10° .
 - b) Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30° sin limitación de altura de caída, o de 60° con una altura de caída menor a 2 m.
 - c) Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30° y 45° sin limitación de altura de caída o entre 45° y 60° y altura de caída menor de 5 m.
- 4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).
- 5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60° o mayores de 45° y altura de caída mayor de 5 m.
- 6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.
- 7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.
- 8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.
- 9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.
- 10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.
- 11.- En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma

UNE-EN 1263-1.

12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.

13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablones, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.

15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna solicitud (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repararán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

138. Montaje y desmontaje

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

a) Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

b) Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

c) El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

d) Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema

e) El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

f) No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

g) Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 6.- Evacuación de escombros

1.- Respecto a la carga de escombros:

a) Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

b) Señalizar la zona de recogida de escombros.

c) El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.

d) El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

e) El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

f) Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

g) Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión),

debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

Anejo 7.- Redes de seguridad

139. Aspectos generales

1.- Los trabajadores encargados de la colocación y retirada de redes de seguridad deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en dichas tareas y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

2.- Los sistemas de redes de seguridad (entendiendo por sistema el conjunto de red, soporte, sistema de fijación red-soporte y sistema de fijación del soporte y red al elemento estructural) cumplirán la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo" y la norma UNE-EN 1263-2 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad para los límites de instalación". A tal efecto, el fabricante debe declarar la conformidad de su producto con la norma UNE-EN 1263-1 acompañada, en su caso, por la declaración de conformidad del fabricante, apoyada preferentemente por el certificado de un organismo competente independiente al que hace referencia el Anejo A de la citada norma.

3.- En cumplimiento de lo anterior, las redes de seguridad utilizadas en las obras de construcción destinadas a impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible a limitar su caída, se elegirán, en función del tipo de montaje y utilización, entre los siguientes sistemas:

Redes tipo S en disposición horizontal, tipo toldo, con cuerda perimetral.

Redes tipo T en disposición horizontal, tipo bandeja, sujetas a consola.

Redes tipo U en disposición vertical atadas a soportes.

Redes tipo V en disposición vertical con cuerda perimetral sujeta a soporte tipo horca.

4.- Las redes se elegirán en función de la anchura de malla y la energía de rotura, de entre los tipos que recoge la norma UNE-EN 1263-1:

Tipo A1: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo A2: $E_r \geq 2,3$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

Tipo B1: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 60 mm.

Tipo B2: $E_r \geq 4,4$ kJ y ancho máximo de malla 100 mm.

5.- Cuando se utilicen cuerdas perimetrales o cuerdas de atado, éstas tendrán una resistencia a la tracción superior a 30 kN. De la misma forma, las cuerdas de atado de paños de red que se utilicen tendrán una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.

6.- Las redes de seguridad vendrán marcadas y etiquetadas de forma permanente con las siguientes indicaciones, a saber:

Nombre o marca del fabricante o importador.

La designación de la red conforme a la norma UNE-EN 1263-1.

El número de identificación.

El año y mes de fabricación de la red.

La capacidad mínima de absorción de energía de la malla de ensayo.

El código del artículo del fabricante.

Firma, en su caso, del organismo acreditado.

7.- Todas las redes deben ir acompañadas de un manual de instrucciones en castellano en el que se recojan todas las indicaciones relativas a:

Instalación, utilización y desmontaje.

Almacenamiento, cuidado e inspección.

Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo.

Condiciones para su retirada de servicio.

Otras advertencias sobre riesgos como por ejemplo temperaturas extremas o agresiones químicas.

Declaración de conformidad a la norma UNE-EN 1263-1.

El manual debe incluir, como mínimo, información sobre fuerzas de anclaje necesarias, altura de caída máxima, anchura de recogida mínima, unión de redes de seguridad, distancia mínima de protección debajo de la red de seguridad e instrucciones para instalaciones especiales.

8.- Las redes de seguridad deberán ir provistas de al menos una malla de ensayo. La malla de ensayo debe consistir en al menos tres mallas y debe ir suelta y entrelazada a las mallas de la red y unida al borde de la red. La malla de ensayo debe proceder del mismo lote de producción que el utilizado en la red. Para asegurar que la malla de ensayo puede identificarse adecuadamente con la cuerda de malla, se deben fijar en la malla de ensayo y en la red sellos con el mismo número de identificación.

9.- Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo; en todo caso, la altura de caída, entendida como la distancia vertical entre el área de trabajo o borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad, no debe exceder los 6 m (recomendándose 3 m). Asimismo, la altura de caída reducida, entendida ésta como la distancia vertical entre el área de trabajo protegida y el borde de 2 m de anchura de la red de seguridad, no debe exceder los 3 m.

10.- En la colocación de redes de seguridad, la anchura de recogida, entendida ésta como la distancia horizontal

entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad, debe cumplir las siguientes condiciones:

Si la altura de caída es menor o igual que 1 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 3 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2,5 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 6 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 3 m.

Si el área de trabajo está inclinada más de 20°, la anchura de recogida debe ser, al menos, de 3 m y la distancia entre el punto de trabajo más exterior y el punto más bajo del borde de la red de seguridad no debe exceder los 3 m.

11.- A la recepción de las redes en obra debe procederse a la comprobación del estado de éstas (roturas, estado de degradación, etc.), los soportes de las mismas (deformaciones permanentes, corrosión, etc.) y anclajes, con objeto de proceder, en el caso de que no pueda garantizarse su eficacia protectora, a su rechazo.

12.- En su caso, deberá procederse de forma previa al montaje de la red, a la instalación de dispositivos o elementos de anclaje para el amarre de los equipos de protección individual contra caídas de altura a utilizar por los trabajadores encargados de dicho montaje.

13.- El almacenamiento temporal de las redes de seguridad en la propia obra debe realizarse en lugares secos, bajo cubierto (sin exposición a los rayos UV de la radiación solar), si es posible en envoltura opaca y lejos de las fuentes de calor y de las zonas donde se realicen trabajos de soldadura. Asimismo, los soportes no deben sufrir golpes y los pequeños accesorios deben guardarse en cajas al efecto.

14.- Después de cada movimiento de redes de seguridad en una misma obra, debe procederse a la revisión de la colocación de todos sus elementos y uniones. Asimismo, dada la variable degradación que sufren las redes, conviene tener en cuenta las condiciones para su retirada de servicio que aparecen en el manual de instrucciones o, en su defecto, recabar del fabricante dicha información.

15.- Después de una caída debe comprobarse el estado de la red, sus soportes, anclajes y accesorios, a los efectos de detectar posibles roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras, etc., para proceder a su reparación o sustitución, teniendo en cuenta en todo caso las indicaciones que al respecto establezca el fabricante en el manual de instrucciones de la red.

16.- Tras su utilización, las redes y sus soportes deben almacenarse en condiciones análogas a las previstas en el apartado 13 anterior. Previamente a dicho almacenamiento, las redes deben limpiarse de objetos y suciedad retenida en ellas. Asimismo, en el transporte de las redes de seguridad, éstas no deben sufrir deterioro alguno por enganchones o roturas y los soportes no deben deformarse, sufrir impactos o en general sufrir agresión mecánica alguna. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas al efecto.

17.- Las operaciones de colocación y retirada de redes deben estar perfectamente recogidas, en tiempo y espacio, en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, debiendo estar adecuadamente procedimentadas, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, en cuanto a modo y orden de ejecución, condiciones del personal encargado de la colocación y retirada, supervisión y comprobación de los trabajos, así como las medidas de prevención y/o protección que deben adoptarse en los mismos.

18.- De la misma forma, cuando en las tareas de colocación y retirada de redes de seguridad se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

140. Instalación de sistemas de redes de seguridad

1.- El tamaño mínimo de red tipo S debe ser al menos de 35 m² y, para redes rectangulares, la longitud del lado más pequeño debe ser como mínimo de 5 m.

2.- La utilización de redes de tamaño inferior al anteriormente indicado deberá supeditarse y condicionarse a lo que en el propio Plan de seguridad y salud de la obra se hubiere previsto en cuanto a huecos o aberturas donde proceder a su colocación y modo de ejecución de la misma, características técnicas de la red, disposición de anclajes, configuración de amarres, medidas preventivas y/o de protección a utilizar en la colocación, etc.

3.- Las redes de seguridad tipo S deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica, tal y como se describe en la norma UNE-EN 1263-2. La distancia entre puntos de anclaje debe ser inferior a 2,5 m.

4.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red. Cuando la unión se lleva a cabo por solape, el mínimo solape debe ser de 2 m.

5.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

6.- En la utilización de este tipo de red debe preverse una distancia de seguridad por debajo de la red que garantice, en caso de caída de un trabajador, que éste no resultará golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse situado por debajo de la misma, sin respetar dicha distancia de seguridad.

141. Instalación de sistemas tipo T de redes de seguridad

1.- Los sistemas tipo T de redes de seguridad deben instalarse de acuerdo con el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o proveedor con el envío de la red.

2.-Para la unión de los distintos paños de red deben utilizarse cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.-Cuando la unión entre paños de red sea efectuada por solape, el mínimo solape debe ser de 0,75 m.

142. Instalación de sistemas tipo U de redes de seguridad

1.- La instalación de redes de seguridad tipo U deberá llevarse a cabo respetando las indicaciones que recoge la norma UNE-EN 13374.

2.-En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de las clases A y B, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 250 mm no pase a través de la misma.

3.- En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de la clase C, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 100 mm no pase a través de la misma.

4.- La red se sujetará a elementos verticales separados entre sí una distancia que permita cumplir con la exigencia de resistencia de la norma UNE-EN 13374.

5.- La red de seguridad del sistema U deberá ser utilizada como protección intermedia y fijada a elementos con suficiente resistencia, normalmente tubos o listones metálicos, uno situado en la parte superior y otro situado en la parte inferior, formando un sistema de protección de 1 m de altura sobre el plano de trabajo.

6.- Su cosido debe realizarse pasando malla a malla la red por el listón superior y por el listón inferior, de forma que esta garantice la resistencia prevista en la norma UNE-EN 13374. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

7.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

143. Instalación de sistemas V de redes de seguridad

1.- El borde superior de la red de seguridad debe estar situado al menos 1 m por encima del área de trabajo.

2.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.- Por la parte inferior de la red debe respetarse un volumen de protección, en el que no podrá ubicarse objeto o elemento estructural alguno, definido por un paralelepípedo de longitud igual a la longitud del sistema de redes, anchura igual a la anchura de recogida y altura no inferior a la mitad del lado menor del paño de red, con objeto de que en caso de caída de un trabajador, éste no resulte golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse en dicho volumen de protección.

4.- En estos sistemas V de redes de seguridad, el solapado no debe realizarse.

5.- La red de seguridad debe estar sujeta a soportes tipo "horca" por su borde superior por medio de cuerdas de atado y al edificio o estructura soporte por su borde inferior de manera que la bolsa no supere el plano inferior del borde de forjado.

6.- En la instalación de la red deberán cumplirse las condiciones que establezca el fabricante o proveedor en el manual de instrucciones del sistema; en su defecto, se adoptarán las siguientes condiciones, a saber:

La distancia entre cualesquiera dos soportes superiores consecutivos (entre horcas) no debe exceder de 5 m.

Los soportes deben estar asegurados frente al giro para evitar:

Que disminuya la cota mínima de la red al variar la distancia entre los brazos de las horcas.

Que el volumen de protección se vea afectado.

La distancia entre los dispositivos de anclaje del borde inferior, para la sujeción de la red al edificio, no debe exceder de 50 cm.

La distancia entre los puntos de anclaje y el borde del edificio o forjado debe ser al menos de 10 cm, y siempre por detrás del redondo más exterior del zuncho. La profundidad de colocación de los mismos será como mínimo 15 cm.

Los elementos de anclaje se constituirán por ganchos de sujeción que sirven para fijar la cuerda perimetral de la red de seguridad al forjado inferior, formados éstos por redondos de acero corrugado de diámetro mínimo 8 mm.

El borde superior de la red debe estar sujeto a los soportes tipo "horca" por cuerdas de atado de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1.

7.- La colocación de los soportes tipo horca se efectuará en las condiciones que establezca el fabricante o proveedor de la red en el manual de instrucciones; en su defecto, dicha colocación podrá efectuarse:

Dejando, previo replanteo, unos cajetines al hormigonar los forjados o bien colocando al hormigonar, previo replanteo en el borde de forjado, una horquilla (omega) de acero corrugado de diámetro no inferior a 16 mm.

Previamente a su instalación, se comprobará que las omegas son del material y tienen la dimensión indicada por el fabricante (generalmente 9 x 11 cm) y que la "patilla" tiene la dimensión necesaria para que pase por debajo de la armadura inferior del zuncho.

Asimismo, se comprobará que los ganchos de sujeción son del material y tienen las dimensiones indicadas por el fabricante o proveedor o, en su defecto, cumplen las condiciones del apartado anterior.

Se instalarán las horcas que indique el fabricante o proveedor utilizadas asimismo en los ensayos previstos en la norma UNE-EN 1263-1.

Para la puesta en obra de los anclajes (omegas y ganchos de sujeción) se dispondrá de un plano de replanteo que garantice que las omegas se sitúan a distancias máximas de 5 m entre dos consecutivas y que los ganchos se colocan a 20 cm de las omegas y a 50 cm entre cada dos consecutivos, no dejando ningún hueco sin cubrir.

Para la perfecta fijación de los distintos soportes (horcas) a las omegas y evitar además el giro de aquellas, se dispondrán pasadores fabricados en acero corrugado de diámetro mínimo 10 mm que atraviesan el propio soporte a la vez que apoyan sobre los omegas, complementados por cuñas de madera dispuestas entre soporte y forjado que eviten el giro de aquél.

8.- Previo al montaje de las horcas, se revisarán éstas desechando aquellas que presenten deformaciones, abolladuras, oxidaciones, grietas o fisuras, etc., y se comprobará que las uniones de los dos tramos se realizan con los tornillos indicados por el fabricante o proveedor.

9.- El montaje se realizará por personal con la cualificación suficiente y especialmente instruido para esta tarea, conocedor de todo el proceso de montaje:

Realización de cajeados en el suelo.

Zona de enganche de horcas.

Realización de acuñados en cajetines y omegas.

Cosido de redes.

Izados de redes consecutivos.

Fijación de redes a los ganchos de fijación.

Etc.

10.- En la ejecución del primer forjado debe recomendarse la utilización de un andamio tubular o modular que servirá, en el montaje inicial del sistema a partir del primer forjado, como medio de protección colectiva.

11.- Una vez ejecutado el primer forjado y el montaje inicial de la red, debe procederse a la retirada del andamio perimetral para respetar el volumen de protección y a la incorporación de barandillas en dicho primer forjado, así como en el segundo forjado una vez se haya conformado este último con la protección de la red. Con esta forma de actuar se garantizará la permanente disposición de protección colectiva frente al riesgo de caída en altura por borde de forjado, bien sea por red, bien sea por barandilla perimetral.

12.- Cuando en las operaciones de izado de la red los trabajadores montadores se vean obligados puntualmente a la retirada de la barandilla de protección, éstos utilizarán equipos de protección individual frente al riesgo de caída a distinto nivel amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos.

13.- Una vez instaladas las redes, y a intervalos regulares, se comprobará por persona competente:

La verticalidad de las horcas.

La correcta unión entre paños de red.

La correcta fijación de horcas y redes al forjado.

El estado de las redes y de las horcas (limpieza, roturas, etc.).

144. Redes bajo forjado

• Redes bajo forjado no recuperables

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, no debe colocarse elemento alguno (tableros, vigas, bovedillas, etc.) en la ejecución de forjados unidireccionales, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Para facilitar el despliegado de la red, debe disponerse por el interior del carrete sobre el que están enrolladas las redes, una barra o redondo metálico que se apoyará bien sobre dos borriquetas perfectamente estables, bien sobre las propias esperas de los pilares.

Se procederá a extender la red por encima de guías o sopandas, utilizando medios auxiliares seguros (torres o andamios, escaleras seguras, etc.).

Una vez colocadas las redes en toda una calle, deben fijarse puntos intermedios de sujeción mediante clavos dispuestos como mínimo cada metro en las caras laterales de las guías de madera o varillas metálicas que complementen la fijación provista en las esperas de pilares.

Solo se podrá subir a la estructura del encofrado cuando se hayan extendido totalmente las redes, procediéndose a la distribución de tableros encajándolos de forma firme en los fondos de viga. A partir de este momento ya se puede proceder a la colocación de viguetas y bovedillas por encima de la red.

Finalmente, una vez el forjado ya ha sido hormigonado y de forma previa a la recuperación de tableros, debe procederse al recorte de redes, siguiendo para ello las líneas que marcan las mismas guías de encofrados.

• Redes bajo forjado reutilizables

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, ningún trabajador subirá por encima de la estructura de un encofrado continuo (unidireccional o reticular) a colocar tableros, casetones de hormigón o ferralla, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los

trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Se utilizarán redes con cuerda perimetral con unas dimensiones recomendadas de 10 m de longitud y 1,10 m de ancho de fibras capaces de resistir la caída de un trabajador desde la parte superior de la estructura de encofrado.

Al montar la estructura del encofrado con vigas, sopandas y puntales, debe dejarse instalado en cada puntal un gancho tipo rabo de cochinito de acero de 8 mm de diámetro, siendo éstos alojados en los agujeros de los puntales a la mayor altura posible.

Una vez desplegada la red en la calle, ésta debe fijarse a los ganchos dispuestos por medio de su cuerda perimetral. En los extremos de los paños debe procederse al solape mínimo de 1 m para evitar que un trabajador pudiera colarse entre dos paños de red.

Debe garantizarse que las redes horizontales bajo forjado cubran por completo el forjado a construir.

Una vez colocadas las redes entre las calles de puntales ya se puede proceder a la colocación de tableros de encofrado, casetones de obra y ferralla.

Montado el encofrado, y de forma previa al hormigonado del mismo, debe procederse a la retirada de las redes evitando así su deterioro.

Anejo 8.- Escaleras manuales portátiles

145. Aspectos generales

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimiento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.

Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse.

La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

4.- No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

146. Estabilidad de la escalera.

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización esta asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse solidamente sobre un soporte de las siguientes características: De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:

a) Su base se asentará solidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

b) La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas

de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

c) Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

7.- El empalme de escaleras se realizara mediante la instalación de las dispositivos industriales fabricadas para tal fin.

8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

147. Utilización de la escalera

1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.

2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños

4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasara la altura del último peldaño.

5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.

7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuaran teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.

8.-Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.

Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.

9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.

10.-Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera

11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.

12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuaran con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.

14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.

15.- El transporte a mano de las escaleras se realizara de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.

16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:

a) Se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales

b) No se utilizaran a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.

c) No se utilizaran si es necesario ubicar lo pies en los últimos tres peldaños.

d) Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

148. Revisión y mantenimiento

1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.

2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.

3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas antioxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharan las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.

4.-Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.

- 5.- Se impedirá que las escaleras quedan sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.
- 6.- Cuando se transporten en vehículos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.
- 7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.
- 8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.
- 9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que proceda.

Anejo 9.- Utilización de herramientas manuales

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar.

Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

Anejo 10.- Máquinas eléctricas

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

Anejo 11.- Sierra circular de mesa

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Anejo 12.- Imprimación y pintura

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.

Anejo 13.- Operaciones de soldadura

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas:

No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.

Las clemas de conexión eléctrica y las piezas portaelectrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

Anejo 14.- Operaciones de Fijación

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

- a) Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.

- b) Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.
- c) Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.
- d) Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.
- e) Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

Anejo 15.- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

1. El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).
2. Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.
3. La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.
4. La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.
5. Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.
6. El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.
7. Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:
Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras.
Los sistemas de sujeción.
Los sistemas anticaídas.
Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.
Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.
Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.
Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.
8. La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.
Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.
9. En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.
10. En virtud a lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 16.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970
Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social
BOE 5-9-70
BOE 7-9-70
BOE 8-9-70
BOE 9-9-70
Corrección de errores BOE 17-10-70
Aclaración BOE 28-11-70

Interpretación Art.108 y 123 BOE 5-12-70

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica.
BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social.

BOE 267; 07.1.84

Orden de 7 de noviembre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (rectificación)

BOE 280; 22.11.84

Orden de 7 de enero de 1987 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (Normas complementarias)

BOE 13; 15.01.87

Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Mº de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

BOE 86; 11.04.06

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia

BOE 256; 25.10.97

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.

BOE 274; 13.11.04

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

BOE 127; 29.05.06

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997

Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado

BOE 269; 10.11.95

Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales

BOE 298; 13.12.03

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social

BOE 311; 29.12.87

Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo

BOE 224; 18.09.87

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales

BOE 97; 23.04.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.

BOE 124; 24.05.97

Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia.
BOE 124; 24.05.97
Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior
BOE 76; 30.03.98

Reglamento de los Servicios de Prevención.
Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 27; 31.01.97
Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
BOE 127; 29.05.06

Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.
Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 104; 1.05.98

Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.
Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97
Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.
Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 97; 23.04.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 140; 12.06.97

Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.
Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 188; 7.08.97
Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura.
BOE 274; 13.11.04

Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.
Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 47; 24.02.99

Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 104; 1.05.01

Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia
BOE 148; 21.06.01

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.
Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales
BOE 265; 5.11.05

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia
BOE 60; 11.03.06
Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006
BOE 62; 14.03.06

Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2
Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones.
BOE 170; 17.07.03

Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.
Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia
BOE 145; 18.06.03

Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción.
BOE 250; 19.10.06

En Bilbao, febrero de 2019



Fdo. **Xabier Guesalaga laucirica**
Arquitecto Nº colegiado 5.164 COAVN



LKS INGENIERÍA, S.COOP.



Zumaiko Udala

AYUNTAMIENTO ZUMAIA



4.4 Eranskina. Segurtasun eta osasuneko azterketa - Neurketak eta aurrekontua • Anejo 4.4. Estudio de seguridad y salud - Mediciones y presupuesto

Proiektua • Proyecto

EDIFICIO DE SERVICIOS DE LA PLAYA DE SANTIAGO EN ZUMAIA (GIPUZKOA)

Sustatzailea • Promotor

AYUNTAMIENTO DE ZUMAIA

Data • Fecha

Febrero de 2019

Eqilea • Autor

Xabier Gesalaga

Arquitecto

aurkibidea • índice

4.1.	Resumen de presupuesto.....	3
4.2.	Presupuesto y mediciones.....	4

5.1.Presupuesto.

PRESUPUESTO ESS EDIFICIO SERVICIO PLAYA SANTIAGO

CAPÍTULO	RESUMEN		IMPORTE
08	SEGURIDAD Y SALUD		2.551,20
08.01	PROTECCIONES COLECTIVAS	745,89	
08.02	SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALARMA	399,09	
08.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR	1.169,60	
08.04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS	76,29	
08.05	FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO	160,33	
08.06	EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL	0,00	
PRESUPUESTO DE EJECUCIÓN MATERIAL			2.551,20

Asciende el presupuesto de ejecución material, correspondiente al capítulo del estudio de seguridad y salud, a la expresada cantidad de DOS mil QUINIENTOS CINCUENTA Y UN euros con VEINTE céntimos de euro.

En Bilbao, febrero de 2019



Fdo. **Xabier Guesalaga laucirica**
Arquitecto N° colegiado 5.164 COAVN

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08	SEGURIDAD Y SALUD							
08.01	PROTECCIONES COLECTIVAS							
08.01.01	TERRENOS Y/O MOVIMIENTO DE TIERRAS							
08.01.01.01	ml. CERRAMIENTO OBRA CON MALLA GALVANIZADA ANCLADA							
	Cerramiento provisional de obra de 2 m. de alto y 3,5 m. de largo formado por perfiles tubulares de 46 mm. de diámetro y malla de 76,2 x 304,8 mm., todo galvanizado, con bases de bloques especiales de hormigón prefabricado de 72 x 16 x 23 cm anclados al terreno con redondos de 20 mm de diámetro y empotrados en el terreno 50 cm (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.							
						250,00	2,59	647,50
08.01.01.02	ud. PUERTA ACERO GALV. PEATONAL							
	Puerta metálica de 1x2 m. para acceso peatonal, formada por chapa perfilada de acero galvanizado (para 5 usos). Incluso herrajes y piecería, montaje y desmontaje.							
						1,00	20,70	20,70
	TOTAL 08.01.01							668,20
08.01.02	ESTRUCTURA							
08.01.02.01	ml. BARANDILLA FORJADO TIPO SARGENTO (TUBOS)							
	Barandilla de protección en perímetro de forjados, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2,5 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formados por tubo de 50 mm (amortizable en 8 usos), y rodapié de madera de 15x5 cm (amortizable en 3 usos). Incluso colocación y desmontaje.							
						5,00	2,46	12,30
08.01.02.02	ml. BARANDILLA ESCALERA TIPO SARGENTO (TUBOS)							
	Barandilla de protección en escaleras, compuesta por guardacuerpos metálico cada 2 m (amortizable en 8 usos), fijado por apriete al forjado, pasamanos y travesaño intermedio formados por tubo de 50 mm (amortizable en 8 usos), y rodapié de madera de 15x5 cm (amortizable en 3 usos), medido en su proyección horizontal. Incluso colocación y desmontaje.							
						4,00	6,12	24,48
	TOTAL 08.01.02							36,78

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08.01.03 CONTRA INCENDIOS								
08.01.03.01	ud. EXTINTOR MANUAL DE CO2 5 KG							
	Extintor manual de CO2 de 5 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.							
						1,00	26,54	26,54
08.01.03.02	ud. EXTINTOR MANUAL DE POLVO 6 KG							
	Extintor manual de polvo polivalente de 6 kg. de capacidad. Incluso soporte, colocación, desmontaje y mantenimiento anual, según normativa vigente.							
						1,00	14,37	14,37
TOTAL 08.01.03								40,91
TOTAL 08.01								745,89
08.02 SEÑALIZACIÓN, BALIZAMIENTO Y ALARMA								
08.02.01 BALIZAMIENTO								
08.02.01.01	ml. CINTA BALIZAMIENTO C/SOPORTE							
	Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso, sobre soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.							
						200,00	0,64	128,00
08.02.01.02	ml. MALLA PLÁSTICA DE SEGURIDAD							
	Malla de polietileno alta densidad con tratamiento ultravioleta, color naranja, de 1 m. de altura, para un solo uso, con soporte metálico cada 2,5 m., para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.							
						200,00	1,01	202,00
08.02.01.03	ud. ESPEJO CIRCULAR SALIDA CAMIONES							
	Espejo circular convexo con montura, de 1 m. de diámetro con soporte de hierro galvanizado de 80 x 40 x 2 mm. y 1,80 m. de altura, para salida de camiones, para 3 usos. Incluso colocación y desmontaje.							
						1,00	28,51	28,51
TOTAL 08.02.01								358,51
08.02.02 SEÑALIZACIÓN								
08.02.02.01	ud. SEÑAL DE PELIGRO (90 CM) C/SOPORTE							
	Señal metálica de peligro triangular normalizada, de 900 mm. de lado, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.							
						1,00	7,33	7,33
08.02.02.02	ud. SEÑAL DE OBLIGACION Y PROHIBICIÓN (60 CM) C/SOPORTE							
	Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 600 mm., normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE	
						1,00	6,58	6,58	
08.02.02.03	ud. SEÑAL DE INDICACIÓN (20 CM) Señal metálica de indicación de distancia, longitud de tramo o panel genérico, de 200 mm de altura de letra o número, normalizada, con soporte metálico de acero galvanizado de 80x40x2 mm y 2 m de altura, con base de hormigón, amortizable en 5 usos. Incluso colocación y desmontaje.					1,00	12,97	12,97	
08.02.02.04	ud. SEÑAL MANUAL STOP (30 CM) Disco de stop de plástico de 300 mm de doble apotema, amortizable en 5 usos.					1,00	0,68	0,68	
08.02.02.05	ud. SEÑAL MANUAL STOP-PASO PERMITIDO Señal normalizada reflectante a dos caras (stop y paso permitido), de sustentación manual, para regulación del flujo del tránsito de vehículos, amortizable en 5 usos.					1,00	0,68	0,68	
08.02.02.06	ud. SEÑALIZACIÓN ENTRADAS A OBRAS Señal de plástico rígido con pictogramas básicos de obligación (azul), advertencia (amarillo) y prohibición (rojo), de dimensiones 990x670 mm. Incluso colocación y retirada.					1,00	5,80	5,80	
08.02.02.07	ud. CARTEL DE OBLIGACIÓN Señal de obligación, fabricada en material plástico rígido, de tamaño A4, para 3 usos. Incluso colocación y retirada.					1,00	1,01	1,01	
08.02.02.08	ud. CARTEL DE ADVERTENCIA Señal de advertencia de peligro indeterminado; fabricada en material plástico rígido, de tamaño A4, para 3 usos. Incluso colocación y retirada.					1,00	1,01	1,01	
08.02.02.09	ud. CARTEL DE PROHIBICIÓN Señal de prohibición, fabricada en material plástico rígido, de tamaño A4, para 3 usos. Incluso colocación y retirada.					1,00	1,01	1,01	
08.02.02.10	ud. CARTEL DE EVACUACIÓN Y SALVAMENTO Señal de evacuación y salvamento, fabricada en material plástico rígido, de tamaño A4, para 3 usos. Incluso colocación y retirada.					1,00	1,17	1,17	
08.02.02.11	ud. CARTEL INDICATIVO EXTINCIÓN DE INCENDIOS Señal de extinción de incendios, fabricada en material plástico rígido, de tamaño 210x300 mm., para 3 usos. Incluso colocación y retirada.					2,00	1,17	2,34	
TOTAL 08.02.02									40,58

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
TOTAL 08.02								399,09
08.03	INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR							
08.03.01	ACOMETIDAS							
08.03.01.01	ud. ACOMETIDA PROVISIONAL ELÉCTRICA AÉREA A CASETA DE OBRA (POSTES)							
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm ² , tensión nominal 750 V, incorporando conductor de tierra color verde y amarillo, fijada sobre 2 postes intermedios instalados al efecto (amortizables en 20 usos). Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.							
						1,00	75,73	75,73
08.03.01.02	ud. ACOMETIDA PROVISIONAL FONTANERÍA							
	Acometida provisional de fontanería para caseta de obra desde la red general municipal de agua potable hasta una longitud máxima de 8 m, realizada con tubo de polietileno de alta densidad. Incluso p.p. de piezas especiales, derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.							
						1,00	115,16	115,16
08.03.01.03	ud. ACOMETIDA PROVISIONAL ENTERRADA SANEAMIENTO							
	Acometida provisional de saneamiento de caseta de obra a la red general municipal, hasta una distancia máxima de 8 m, formada por rotura del pavimento con compresor, apertura mecánica de zanja en terrenos de consistencia dura, tubería de PVC de 110 mm de diámetro, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa. Incluso parte proporcional de piezas especiales, derechos y permisos de conexión.							
						1,00	179,93	179,93
08.03.01.04	ud. ACOMETIDA PROVISIONAL TELÉFONO (POSTES)							
	Acometida provisional de telefonía a caseta de obra, fijada sobre 2 postes intermedios instalados al efecto (amortizables en 20 usos). Incluso derechos y permisos para la conexión, terminada y funcionando.							
						1,00	70,05	70,05
TOTAL 08.03.01								440,87
08.03.02	CASETAS							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE	
08.03.02.01	ud. ALQUILER CASETA ASEO (HASTA 10 TRABAJADORES)								
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para aseos, con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento de P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventana de aluminio anodizado con reja. Incluso conexiones para tomas eléctrica, fontanería y saneamiento. Consta de 1 inodoro, 1 lavabo cerámico, una ducha y termo eléctrico. Incluso recogida y entrega con camión grúa hasta una distancia de 150 km (ida y vuelta), colocación, desmontaje.								
						4,00	37,41	149,64	
08.03.02.02	ud. ALQUILER CASETA COMEDOR (HASTA 12 TRABAJADORES)								
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para comedor de obra de 6x2,40 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Consta de fregadera, termo eléctrico, toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W., toma de agua y saneamiento. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.								
						4,00	44,15	176,60	
08.03.02.03	ud. ALQUILER CASETA OFICINA/VEST 14,65 m2								
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para oficina o vestuario de obra de 5,98x2,45x2,45 m., con estructura metálica mediante perfiles conformados en frío y cerramiento de chapa nervada y galvanizada con terminación de pintura prelacada. Aislamiento interior con poliestireno y manta de fibra de vidrio. Revestimiento P.V.C. en suelo y tablero de aglomerado de melatex en paredes. Ventanas de aluminio anodizado con rejillas. Toma de instalación eléctrica 220 V, toma de tierra, 2 fluorescentes de 40 W, enchufes para 1500 W, y toma de agua. Incluso entrega y recogida con camión grúa a 150 km (ida y vuelta), colocación y desmontaje.								
						4,00	40,30	161,20	
TOTAL 08.03.02									487,44
08.03.03	EQUIPAMIENTO DE CASETAS								
08.03.03.01	ud. BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS								
	Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.								
						2,00	5,31	10,62	
08.03.03.02	ud. CALENTADOR DE AGUA 50 L								
	Calentador de agua para 50 l. Incluso colocación y desmontaje (para 10 usos).								
						1,00	11,48	11,48	

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08.03.03.03	ud. HORNO MICROONDAS Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).					1,00	10,32	10,32
08.03.03.04	ud. DEPÓSITO DE BASURA DE 800 L. Depósito de basura de 800 l. realizado en polietileno inyectado, acero y bandas de caucho con ruedas para su transporte (para 10 usos). Incluso colocación y desmontaje.					1,00	17,04	17,04
08.03.03.05	ud. ESPEJO PARA ASEOS, VESTUARIOS... Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.					1,00	15,51	15,51
08.03.03.06	ud. JABONERA INDUSTRIAL Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje					1,00	3,54	3,54
08.03.03.07	ud. MESA DE MELAMINA Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.					1,00	20,71	20,71
08.03.03.08	ud. COLGADOR DE ROPA Colgador para aseos o vestuarios (para un solo uso). Incluso colocación.					10,00	2,72	27,20
08.03.03.09	ud. PORTARROLLOS INDUSTRIAL Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.					1,00	5,57	5,57
08.03.03.10	ud. TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.					10,00	11,93	119,30
TOTAL 08.03.03								241,29
TOTAL 08.03								1.169,60
08.04	MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS							

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08.04.01 MEDICINA PREVENTIVA Y PRIMEROS AUXILIOS								
08.04.01.01	ud. BOTIQUÍN DE URGENCIA							
	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.							
						1,00	43,70	43,70
08.04.01.02	ud. REPOSICIÓN DE MATERIAL BOTIQUÍN							
	Reposición de material sanitario para botiquín durante el transcurso de la obra.							
						1,00	32,59	32,59
TOTAL 08.04.01								76,29
TOTAL 08.04								76,29
08.05 FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO								
08.05.01 FORMACIÓN Y MANTENIMIENTO								
08.05.01.01	h PEÓN DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN							
	Peón de limpieza y conservación de las instalaciones de personal.							
						16,00	6,34	101,44
08.05.01.02	PA RECURSO PREVENTIVO							
	Vigilancia de seguridad realizada por una persona cualificada asignada por el contratista durante la ejecución de las actividades recogidas en el anexo II del RD 1627/1997. (Categoría encargado)							
						1,00	8,17	8,17
08.05.01.03	h SEÑALISTA							
	Peón señalista para trabajos con afecciones al tráfico rodado.							
						8,00	6,34	50,72
TOTAL 08.05.01								160,33
TOTAL 08.05								160,33
08.06 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL								
08.06.01 PROTECCIÓN PARA LA CABEZA								
08.06.01.01	ud. CASCO DE SEGURIDAD							
	Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						1,00	0,00	0,00
08.06.01.02	ud. GAFAS OXICORTE							
	Gafas protectoras con cristal incoloro o coloreado y ventanilla móvil (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.							
						1,00	0,00	0,00
08.06.01.03	ud. MASCARILLA FILTRANTE ANTIPARTÍCULAS							
	Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						1,00	0,00	0,00

PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08.06.01.04	ud. PANTALLA DE CABEZA PARA SOLDADURA							
	Pantalla de protección de soldador en material termoformado, con fijación en la cabeza (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.							
						1,00	0,00	0,00
08.06.01.05	ud. TAPONES AUTOAJUSTABLES ANTIRUIDO							
	Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						1,00	0,00	0,00
TOTAL 08.06.01								0,00
08.06.02 PROTECCIÓN PARA EL CUERPO								
08.06.02.01	ud. CHALECO REFLECTANTE							
	Chaleco alta visibilidad, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	1,31	0,00
08.06.02.02	ud. CAMISETA DE ALGODÓN DE MANGA CORTA							
	Camiseta de algodón de manga corta, color blanco, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	0,84	0,00
08.06.02.03	ud. CAMISA DE ALGODÓN DE MANGA LARGA							
	Camisa de algodón de manga larga, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	2,92	0,00
08.06.02.04	ud. PANTALÓN DE TRABAJO DE ALTA VISIBILIDAD							
	Pantalón de alta visibilidad amarillo/naranja con bandas reflectantes de tergal, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	6,91	0,00
TOTAL 08.06.02								0,00
08.06.03 PROTECCIÓN PARA MANOS								
08.06.03.01	ud. GUANTES DE PIEL USO GENERAL							
	Juego de guantes mixtos de piel de vacuno con lona, tipo americano, para trabajos con riesgos mecánicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	0,57	0,00
08.06.03.02	ud. GUANTES DE SOLDADOR							
	Juego de guantes largos de serraje vacuno con costuras de Kevlar y forrado especial interior, para trabajos de soldadura y altas temperaturas (amortizable en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	0,45	0,00
TOTAL 08.06.03								0,00



PRESUPUESTO Y MEDICIONES

CÓDIGO	RESUMEN	UDS	LONG	ANCH	ALT	CANT	PRECIO	IMPORTE
08.06.04	PROTECCIÓN PARA PIES Y PIERNAS							
08.06.04.01	ud. BOTAS DE SEGURIDAD + PLANTILLAS							
	Juego de botas de seguridad, con refuerzo metálico en puntera y plantilla antipunzonante, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.							
						0,00	8,86	0,00
	TOTAL 08.06.04							0,00
	TOTAL 08.06							0,00
	TOTAL 08							2.551,20
	TOTAL							2.551,20