AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

OCTUBRE DE 2021

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

INDICE DE DOCUMENTOS.

I. MEMORIA DE PROYECTO

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes
- 1.1.1. Promotor.
- 1.1.2. Arquitectos.

1.2. Información previa
- 1.2.1. Antecedentes y condicionantes de partida.
- 1.2.2. Emplazamiento y entorno físico.
- 1.2.3. Justificación urbanística.

1.3. Descripción del proyecto
- 1.3.1. Descripción general del proyecto y solución adoptada
- 1.3.2. Cumplimento del CTE y otras normativas específicas
- 1.3.3. Criterios funcionales, formales y de diseño
- 1.3.4. Criterios técnicos y constructivos

1.4. Prestaciones por Requisitos Básicos

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del Edificio
2.2. Sistema Estructural
2.3. Sistema Envolvente
2.4. Sistema de acabados
2.5. Sistemas de acondicionamiento de instalaciones
2.6. Equipamiento

3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

3.1. DB-SI. Seguridad en Caso de Incendio
3.2. DB-SUA. Seguridad de utilización y accesibilidad
3.3. Cálculo Estructural
3.4. DB-HS. Salubridad
3.5. DB-HE. Ahorro de Energía
3.6. REBT. Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión
3.7. D.68/2000 Normas Técnicas de Accesibilidad

4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

5. PRESUPUESTO

II. ANEJO FOTOGRÁFICO

III. ANEJO: ALUMBRADO – PANELES FOTOVOLTAICOS – INST. ASCENSOR

IV. ANEJO: ESTUDIO GEOTÉCNICO

V. ANEJO: CÁLCULO PANTALLA DE MICROPILOTES

VI. ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

VII. ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS

VIII. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

IX. PLIEGO DE CONDICIONES

X. PRESUPUESTO

XI. PLANOS

01. SITUACION
02. EMPLAZAMIENTO
03. TOPOGRÁFICO
04. TOPOGRÁFICO SUPERPUESTO
05. INSTALACIONES URBANAS ACTUALES
06. PLANTA EMBARQUE INFERIOR – PROPUESTA
07. PLANTA EMBARQUE INTERMEDIO – PROPUESTA
08. PLANTA EMBARQUE SUPERIOR – PROPUESTA
09. PLANTA DE CUBIERTA – PROPUESTA
10. ALZADOS NORTE Y SUR
11. ALZADOS ESTE Y OESTE
12. SECCIÓN
13. SECCIÓN CONSTRUCTIVA
14. DETALLE BANCO CIRCULAR
15. DETALLE BANCO LINEAL Y BARANDILLA
16. ESTRUCTURA – CASTILLETE ASCENSOR
17. ESTRUCTURA – MUROS
18. ESTRUCTURA – PASARELA
19. INSTALACIONES – SANEAMIENTO 01
20. INSTALACIONES – SANEAMIENTO 02
21. INSTALACIONES – ELECTRICIDAD 01
22. INSTALACIONES – ELECTRICIDAD 02
23. INSTALACIONES – ELECTRICIDAD 03

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

MEMORIA

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. Agentes

Promotor:

Se redacta el presente Proyecto por encargo del Ayuntamiento de Pasaia, con CIF P2006900A y domicilio en Donibane Kalea 19, 20110 Pasaia.

Arquitectos:

El Proyecto está redactado por:
Enrique Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.664 del COAVN y
Javier Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.222 del COAVN,
que conforman el estudio AIZPURUA ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.C.P.; y
Nieves Aramburu Sanz, Ingeniera Industrial superior, colegiada nº 2660.

1.2. Información previa

Antecedentes y condicionantes de partida:

La documentación del presente Proyecto, tanto gráfica como escrita, se redacta para definir de modo preciso las características generales de la obra de construcción e instalación de un ascensor urbano en el espacio situado en la zona oeste de Meipi.

El Ayuntamiento de Pasaia, en a finales de 2020, realiza un concurso de ideas para la contratación de la redacción de un Proyecto de Mejora de la Accesibilidad en Donibane, con la intención de elegir el lugar de implantación para dos ascensores que resuelvan la accesibilidad entre la zona inferior y las viviendas en la zona alta de Bordaenea, que tiene como centro la Plaza Meipi, para posteriormente desarrollar el proyecto de ejecución de una primera fase de las obras.

El presente Proyecto, responde a la mencionada primera fase, que desarrolla la construcción del primero de los dos ascensores que se plantearon en el concurso. Este primer ascensor arranca de la zona oeste de plaza Meipi y tiene tres paradas: la primera de ellas parte de la mencionada plaza a una cota de +13.40, una segunda parada sirve a los portales situados al norte de la edificación que queda junto al ascensor a una cota de +18.15, y la tercera y última parada da acceso a la calle Bordalaborda a una cota de +22.10, con la que se comunica a través de una pasarela ligera de 7,5 metros de largo, salvando este ascensor una diferencia total de cotas de 8,80 metros.

Emplazamiento y entorno físico:

El ascensor se sitúa en la zona oeste de la plaza Meipi, en el pequeño espacio actualmente ajardinado, de forma triangular que queda entre los edificios correspondientes a los portales 3 y 5 de Lezo bidea.

Desde la acera de Lezo Bidea, una superficie de hierba de unos siete u ocho metros de fondo acaba en un murete bajo de contención, desde el que arranca un talud

que asciende hasta la Calle Bordalaborda, con una diferencia de cota de aproximadamente 8,80 metros. En la zona oeste del citado espacio, junto al edificio que lo delimita, unas escaleras ascienden algo más de 4 metros y medio, hasta la parte trasera del edificio en el que se encuentran los portales de acceso a las viviendas del mismo.

Justificación urbanística:

Son de aplicación las Ordenanzas Municipales y Normas Urbanísticas actualmente en vigor del término municipal de Pasaia.

1.3. Descripción del proyecto:

1.3.1. Descripción general y solución adoptada:

La solución planteada busca como objetivo principal, no solo dar accesibilidad al mayor número de pasaitarras posible a sus viviendas, si no lograr, a través de la intervención propuesta, la generación de nuevos espacios urbanos que beneficien positivamente al barrio.

La propuesta logra la comunicación vertical directa y fluida entre las distintas calles, Lezo y Bordalaborda, dando acceso a su vez a otros puntos intermedios. Se propone el ascensor semiempotrado en el terreno, de forma que se consigue liberar el espacio previo del talud natural existente al pie de la calle Lezo, dando lugar a un pequeño nuevo espacio público, entre los edificios existentes y delante del ascensor, generando así no únicamente una circulación de paso y acceso, sino un nuevo espacio de encuentro y socialización y haciendo más amable el entorno de los edificios existentes.

Se diseña una propuesta de ascensor para 13 personas y 1000 kg de carga. Dispone de paradas a 180º y la cabina tiene unas medidas interiores de 2100x1100 mm,

lo que aporta mucha comodidad para el uso del mismo por usuarios que viajen con carritos o bicicletas. Las puertas tienen un paso de 1000mmm.

El ascensor arranca de la zona oeste de la plaza Meipi y tiene tres paradas: la primera de ellas parte de la mencionada plaza (+13.33), una segunda parada sirve a los portales situados al norte de la edificación que queda junto al ascensor (+18.43), y la tercera y última parada da acceso a la calle Bordalaborda (+22.10), con la que se comunica, a través de una pasarela ligera de 7 metros de largo, salvando este ascensor una diferencia total de cotas de aproximadamente 8,80 metros.

Es intención de la intervención lograr una integración espacial en el entorno, generando un bajo impacto visual y logrando la regeneración urbana de la zona en general y de las zonas de embarque en particular. La unidad formada por ascensor y pasarela y su ubicación, naciendo de los taludes existentes en la ladera, logra una adecuada comunicación entre las distintas cotas de la urbanización, mediante un ascensor de no mucha altura, encajado e integrado en el entorno y retirado al máximo de los huecos de vivienda de las edificaciones cercanas. Esto otorga al conjunto, junto con los materiales elegidos, una sensación de pertenencia al lugar mientras se adapta y amolda a la orografía con la mínima intervención posible.

Los espacios y recorridos del conjunto se tratan de forma unitaria, en su sistema estructural, en sus acabados, y en el tratamiento de los espacios adyacentes de llegada y tránsito. Generando un conjunto armónico, implantado sutilmente en el entorno, que regenera y enriquece el barrio.

Al disponer el castillete del ascensor empotrado en el talud se consigue situar el ascensor a una distancia moderada de la calle superior a la que sirve, reduciendo de esta manera la longitud de la pasarela resultante con la consiguiente simplificación técnica y económica. Asimismo al retirar hacia el norte el castillete e introducirlo en el talud vegetal existente entre las edificaciones, conseguimos alejarlos de las ventanas de las viviendas cercanas, reduciendo su afección en las mismas y el impacto urbano y

visual al no aparecer como un elemento exento y aislado, si no disponiéndolo totalmente integrado en el entorno.

Además de servir a las calles de embarque inferior y superior, el emplazamiento elegido permite servir a varias viviendas de la zona alta de Donibane, para lo que se ha previsto disponer una parada intermedia que permite el acceso a los portales nº 1 y 3 de Lezo bidea.

La disposición del ascensor y su sistema de funcionamiento, siendo de doble embarque a 180º, permite comunicar de forma directa y fluida las calles Lezo y Bordalaborda habilitando a su vez el citado desembarque intermedio adicional entre las calles para de este modo dar servicio al máximo número de viviendas posibles.

Las zonas de embarque y desembarque disponen de marquesinas de protección para la lluvia frente a las puertas de acceso a los ascensores, y cuentan con amplios espacios frente al acceso para permitir la cómoda movilidad con sillas de ruedas o carros infantiles.

Los materiales utilizados en los pavimentos de las áreas de embarque y desembarque son en todo caso antidelizantes y sin desniveles que puedan dificultar la movilidad.

Para la elección de la imagen y de los materiales empleados se ha tenido especialmente en cuenta la localización cercana al mar, y la necesidad de reducir lo máximo posible las necesidades de mantenimiento. Es por todo ello, que se plantean materiales resistentes y perdurables en el tiempo. Con baja necesidad de reposición y mantenimiento. Por ello se ha optado por la utilización de materiales antivandálicos y protegidos para ambientes marinos y salinos. Los elementos metálicos del ascensor, cabina serán de acero inoxidable, la estructura de la pasarela de acero galvanizado, mientras que el castillete de los ascensores y los muros de contención del terreno se construirán en hormigón armado y se revestirán con planchas de zinc. Éste es un

material noble, que resiste el paso del tiempo y las inclemencias meteorológicas, duradero, con muy buena vejez, y que aporta una imagen clara, reconocible y potente, a la vez que, elegante y sencilla. El revestimiento de zinc unificará ascensores y muros perimetrales, generando imagen de plaza reconocible en el acceso inferior del ascensor.

La pasarela se conciben ligera, sin apoyos intermedios, con estructura metálica y acabado de madera sintética fabricada con mezcla de resinas y madera reciclada, material que no requiere de mantenimiento, tiene una altísima capacidad resistente y resulta beneficioso para el medio ambiente.

Si bien se descarta la utilización del vidrio como elemento principal en la formación del castillete del ascensor, ya que se trata de un material que situado en ambiente marino, requiere alto nivel de mantenimiento y limpieza constantes, se dispone una franja acristalada vertical, que permite, junto con las puertas acristaladas del ascensor, visualizar el interior de la cabina desde la calle en todo momento, resultando así un espacio interior más seguro.

1.3.2. Cumplimiento del CTE y otras normativas específicas:

CTE.

Se cumple con el RD.314/2006. Código Técnico de la Edificación, en todos aquellos aspectos aplicables para la instalación de un ascensor urbano:
DB-SE
DB-SI
DB-SUA

ESTATALES.

EHE.

Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural.

REBT

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

RITE

Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones técnicas complementarias. RD. 1.0271/2007.

MUNICIPALES.

ORDENANZAS MUNICIPALES

Son de aplicación las Ordenanzas Municipales y Normas urbanísticas actualmente en vigor del término municipal de Pasaia.

1.3.3. Criterios funcionales, formales y de diseño:

Se pretende en todo momento realizar un nuevo volumen de ascensor empotrado en el talud existente que en sus aspectos formales, compositivos y estéticos se encuentre en armonía con el entorno que lo rodea. Así mismo el cuerpo del ascensor presentará un volumen definido y controlado. Las proporciones de altura y anchura del volumen de ascensor respetará en todo momento tanto la norma como las medidas habituales en construcciones de este tipo.

El nuevo cuerpo de ascensor aparece como un volumen compacto, ejecutado en hormigón armado y forrado con una piel de zinc, que se extiende por la plaza de embarque inferior, otorgando unidad al conjunto.

1.3.4. Criterios técnicos y constructivos:

Movimiento de tierras:

El ascensor se sitúa en la mitad del actual talud que se desarrolla entre las calles Lezo bidea y Bordalaborda, para lo que se proyecta la excavación del citado talud hasta la posición del ascensor y la disposición de muros de contención para sujetar el terreno. Asimismo se llevará a cabo la excavación para la ejecución del foso del ascensor.

Siguiendo las indicaciones del estudio geotécnico elaborado por Ikerlur, se ejecutará una pantalla de micropilotes previamente, para posteriormente llevar a cabo la excavación y la ejecución del castillete y de los muros. (Se adjunta el citado estudio geotécnico y anjeo con el cálculo de la pantalla de micropilotes)

Sistema Estructural y Cimentación:

Se proyecta cimentación superficial realizada mediante losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, ejecutada a una profundidad de 1,40 m para el castillete del ascensor.

Para los muros de contención se proyectan zapatas corridas descentradas de hormigón armado (ver dimensiones y armados en la documentación gráfica).

Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación de 0,20 N/mm2. , según el estudio geotécnico.

La distancia de las edificaciones colindantes y la escasa solicitación a la que el ascensor somete al terreno, hace que no se prevean inconvenientes en la cimentación planteada.

La estructura se ejecutará con muros de hormigón armado de 25 cm. de espesor que conformarán a su vez el cierre del castillete del ascensor.

La cubierta del ascensor se resolverá con una losa de hormigón armado de 20 cm de espesor a la que se fijarán los ganchos necesarios para la instalación del ascensor.

Para la ejecución de los muros de contención del terreno, se emplearán muros corridos de hormigón armado de 35 cm de espesor que se conectarán a la estructura del ascensor, ejecutados sobre zapatas corridas descentradas.

La estructura de la pasarela que comunica el ascensor con la calle Bordalaborda se ejecutará con perfiles de acero, para aportar ligereza y esbeltez a la solución.

Los parámetros determinantes han sido, en relación a la capacidad portante, el equilibrio de la cimentación y la resistencia local y global del terreno, la resistencia estructural de todos los elementos, secciones, puntos y uniones, y la estabilidad global y de todas las partes y en relación a las condiciones de servicio, el control de las deformaciones, las vibraciones y el deterioro de otras unidades constructivas o los daños que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra; determinados por los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SI-6 Resistencia al fuego de la estructura y la norma EHE-08 de Hormigón Estructural.

Sistema de Acabados:

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de salubridad, estética, y durabilidad.

Para la elección de los materiales empleados se ha tenido especialmente en cuenta la localización cercana al mar, y la necesidad de reducir lo máximo posible las necesidades de mantenimiento. Es por todo ello, que se plantean materiales resistentes y perdurables en el tiempo. Con baja necesidad de reposición y mantenimiento.

Los elementos metálicos del ascensor, cabina y pasarelas serán de acero inoxidable, mientras que el castillete de los ascensores y los pequeños muros de contención del terreno se construirán en hormigón armado y se revestirán con planchas de zinc. Éste es un material noble, que resiste el paso del tiempo y las inclemencias meteorológicas, duradero, con muy buena vejez, y que aporta una imagen clara, reconocible y potente, a la vez que, elegante y sencilla. El revestimiento de zinc unificará ascensores y muros perimetrales, generando imagen de plaza reconocible en el acceso inferior del ascensor.

La pasarela se conciben ligera, sin apoyos intermedios, con estructura metálica y acabado de madera sintética fabricada con mezcla de resinas y madera reciclada, material que no requiere de mantenimiento, tiene una altísima capacidad resistente y resulta beneficioso para el medio ambiente.

El revestimiento del suelo de la plaza y del desembarque intermedio se resuelve con piezas de granito, piedra natural muy resistente, inalterable al paso del tiempo y que aporta imagen y categoría.

Los parámetros básicos que se han tenido en cuenta a la hora de la elección de los acabados han sido los criterios de confort y durabilidad, así como las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad en lo referente a los suelos determinadas por el documento básico DB-SUA-1 Seguridad frente al riesgo de caídas y DB-SUA-9 Accesibilidad.

Sistema de Acondicionamiento Ambiental:

Los materiales y los sistemas elegidos garantizan unas condiciones de higiene, salud y protección del medio ambiente, de tal forma que se alcanzan condiciones aceptables de salubridad y estanqueidad en el interior del castillete y ascensor, haciendo que éste no deteriore el medio ambiente en su entorno inmediato.

Sistema de Servicios:

La parcela, en la que se sitúa el ascensor, dispone de los servicios externos al edificio necesarios para su correcto funcionamiento, y más concretamente de:, suministro eléctrico, evacuación de agua, telefonía y telecomunicaciones.

Lo descrito en la presente memoria de calidades se efectúa con carácter de avance o reseña, siendo el arquitecto autor del proyecto y director de la obra los que por razones técnicas interpreten o diriman sobre posibles variaciones y normas de ejecución y siempre sin menoscabo de las calidades apuntadas.

1.4. Prestaciones por Requisitos Básicos:

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.

SEGURIDAD

Seguridad Estructural:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en los documentos básicos DB-SE de Bases de Cálculo, DB-SE-AE de Acciones en la Edificación, DB-SE-C de Cimientos, DB-SE-A de Acero, DB-SE-F de Fábrica y DB-SE-M de Madera, así como en

la norma EHE-08 de Hormigón Estructural y NCSE de construcción sismorresistente; para asegurar que la construcción tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto, de modo que no se produzcan en el mismo o en alguna de sus partes, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, estructura, muros u otros elementos estructurales que comprometan directamente la resistencia mecánica, la estabilidad o que se produzcan deformaciones inadmisibles.

Seguridad en Caso de Incendio:

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SI para reducir a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental, asegurando que se pueda limitar la extensión del incendio, y se permita la actuación de los equipos de extinción y rescate.

Seguridad de Utilización:

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA en lo referente a la configuración de los espacios, y a los elementos fijos y móviles que se instalen, de tal manera que pueda ser usado para los fines previstos reduciendo a límites aceptables el riesgo de accidentes para los usuarios, así como facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los mismos a las personas con discapacidad.

HABITABILIDAD

Higiene, Salud y Protección del Medio Ambiente:

Al tratarse de la construcción de un ascensor urbano no es de aplicación.

FUNCIONALIDAD

Utilización:

En el proyecto se ha tenido en cuenta lo establecido en DB-SUA y en la normativa de habitabilidad de referencia en la Comunidad Autónoma, 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.

Accesibilidad:

El proyecto se ajusta a lo establecido en DB-SUA, y en la normativa de accesibilidad de referencia en la Comunidad Autónoma, de tal forma que se permita a las personas con movilidad y comunicación reducidas el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura del ascensor y los espacios.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. Sustentación del Edificio

Se prevé que la cimentación del ascensor sea superficial y se realice mediante losa de hormigón armado de 30 cm de espesor, a una profundidad de 1,40 cm, para dejar un foso libre de 1,10 m.

Las dimensiones y cálculo de los elementos estructurales quedan definidos en la documentación gráfica y memoria de estructura del presente Proyecto de Ejecución.

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.

BASES DE CÁLCULO

Método de Cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites Últimos (apartado 3.2.1 DB-SE) y los Estados Límites de Servicio (apartado 3.2.2 DB-SE). El comportamiento de la cimentación debe comprobarse frente a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) y la aptitud de servicio.

Verificaciones:

Las verificaciones de los Estados Límites están basadas en el uso de un modelo adecuado para al sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.

Acciones:

Se han considerado las acciones que actúan sobre la construcción según el documento DB-SE-AE y las acciones geotécnicas que transmiten o generan a través del terreno en que se apoya según el documento DB-SE en los apartados (4.3 - 4.4 – 4.5).

2.2. Sistema Estructural.

Se establecerán 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.

2.2.1. Cimentación:

Datos y las hipótesis de partida:

La cimentación del ascensor que se proyecta es de losa de hormigón armado HA-30/P/IIa /20, de 30 cm de espesor.

Para los muros de contención se proyectan zapatas corridas descentradas de hormigón armado (ver dimensiones y armados en la documentación gráfica).

Se ha estimado una tensión admisible del terreno necesaria para el cálculo de la cimentación de 0,20 N/mm2. , según el estudio geotécnico (se adjunta en el proyecto)

Programa de necesidades:

De la losa de cimentación y zapatas corridas arrancan los muros de hormigón armado que conforman el foso del ascensor y continúan ascendiendo para formar el castillete del mismo, así como los muros de contención del terreno.

Bases de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Límites Últimos (apartado 4.2.2.1 DB-SE-C) y los Estados Límites de Servicio (apartado 4.2.2.2 DB-SE-C).

Características de los materiales que intervienen:

Se utilizará hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx 20 mm., para ambiente normal IIa, elaborado en central, con armadura de barras de acero corrugado B500S.

Hormigón	HA-30/B/20/IIa
Cemento	CEM I
Tamaño máx. árido.	20 mm.
Máx. relación agua/cemento	0.60
Mín. contenido de cemento	275 Kg/m3
Fck	30 Mpa (N/mm2)=305 Kg/cm2
Acero	B-500S
Fyk	500 N/mm2=5100 Kg/cm²

2.2.2. Estructura:

Datos y las hipótesis de partida:

Se ha previsto una estructura en base a muros de hormigón armado sobre losa de cimentación y zapatas corridas también de hormigón armado, construido según EHE y EFHE. La cubierta del ascensor se resuelve mediante losa de hormigón armado.

Programa de necesidades:

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

Bases de cálculo:

El dimensionado de secciones se realiza según el método de los Estados Límite (apartado 8.1 de la Instrucción EHE).

Características de los materiales que intervienen:

Se utilizará hormigón armado HA-30 N/mm2, consistencia plástica, Tmáx 20 mm., para ambiente normal IIa, elaborado en central, con armadura de barras de acero corrugado B500S.

Hormigón	HA-30/P/20/IIa
Cemento	CEM II
Tamaño máx. árido.	20 mm.
Máx. relación agua/cemento	0.60
Mín. contenido de cemento	275 Kg/m3
Fck	30 Mpa (N/mm2)=305 Kg/cm2
Acero	B-500S
Fyk	500 N/mm2=5100 Kg/cm²

2.3. Sistema Envolvente:

Los elementos del sistema envolvente se han diseñado para conseguir un óptimo comportamiento frente a las acciones de viento y lluvia, una correcta impermeabilización y evacuación de aguas según DB-HS-1, acondicionamiento acústico según DB-HR, y las características necesarias en cuanto a la propagación exterior y accesibilidad por fachada a los edificios indicados en DB-SI.

2.3.1. Cubierta:

La cubierta será ligeramente inclinada con una pendiente del 5%, y estará constituida por la losa de hormigón armado de 20 cm de espesor, que al igual que el resto del castillete se forrará de una “piel” de zinc.

2.3.2. Fachadas:

Los muros de hormigón armado que conforman el castillete se forrarán de una "piel" de zinc, al igual que los muros de contención.

2.3.3. Muros bajo rasante:

Los únicos muros bajo rasante que se ejecutarán son los que conforman el foso del ascensor, que se compondrán de muros de hormigón armado que continuarán sobrerrasante para conformar el castillete del ascensor.

2.3.5. Carpintería exterior:

La carpintería exterior consiste en el hueco corrido vertical a lo largo del castillete, que se resuelve con perfilería de acero inoxidable y vidrio de seguridad.

2.4. Sistema de acabados:

Los acabados se han escogido siguiendo criterios de confort, durabilidad y facilidad de mantenimiento.

Los elementos metálicos del ascensor, cabina y pasarelas serán de acero inoxidable, mientras que el castillete de los ascensores y los pequeños muros de contención del terreno se construirán en hormigón armado y se revestirán con planchas de zinc. Éste es un material noble, que resiste el paso del tiempo y las inclemencias meteorológicas, duradero, con muy buena vejez, y que aporta una imagen clara, reconocible y potente, a la vez que, elegante y sencilla. El revestimiento de zinc unificará ascensores y muros perimetrales, generando imagen de plaza reconocible en el acceso inferior del ascensor.

La pasarela se conciben ligera, sin apoyos intermedios, con estructura metálica y acabado de madera sintética fabricada con mezcla de resinas y madera reciclada, material que no requiere de mantenimiento, tiene una altísima capacidad resistente y resulta beneficioso para el medio ambiente.

El revestimiento del suelo de la plaza y del desembarque intermedio se resuelve con piezas de granito, piedra natural muy resistente, inalterable al paso del tiempo y que aporta imagen y categoría.

2.5. Sistemas de acondicionamiento de instalaciones:

2.5.1. Electricidad

La cimentación del ascensor dispondrá de la correspondiente toma de tierra mediante el obligatorio cable de cobre desnudo amarrado a las armaduras que, mediante una pica o picas, se conectará a tierra.

Todos los sistemas de iluminación contarán con tecnología led, serán programables con control horario.

Se proyecta una instalación de paneles fotovoltaicos de alta eficiencia en la cubierta del ascensor. Paneles orientados al sur, que asegurarán un alto aporte de energía renovable destinado al autoconsumo propio y conectados a red para la compensación de energía en momentos en que los ascensores no estén en uso.

Se adjunta anejo con memoria de electricidad, alumbrado público y paneles fotovoltaicos.

2.5.2. Equipamiento:

El equipamiento del presente proyecto consiste básicamente en el mobiliario urbano que se dispone en la plaza del embarque inferior: bancos, papeleras y luminarias.

3. CUMPLIMIENTO DE LA NORMATIVA

En el presente proyecto no se ha podido verificar el cumplimiento de aquellas Normativas específicas de titularidad privada no accesibles por medio de Diarios Oficiales.

Código Técnico de la Edificación:

3.1. DB-SI: Seguridad en Caso de Incendio:

En las zonas afectadas por las obras que acomete este proyecto se cumplirán las prescripciones correspondientes del Código Técnico de la Edificación, para proteger a sus ocupantes frente a los riesgos originados por un incendio y para facilitar la intervención de los bomberos y de los equipos de rescate, teniendo en cuenta su seguridad y reduciendo a límites aceptables el riesgo de que los usuarios sufran daños derivados de un incendio de origen accidental.

El ascensor no dispondrá de sala de máquinas, ya que la máquina va en el interior del hueco y fuera sólo lleva un armario eléctrico y de control de reducidas dimensiones. Es por esto que tal y como indica el CTE DB-SI con comentarios del Ministerio de Fomento: "*En ascensores con la maquinaria incorporada en el hueco del ascensor, dicho hueco no debe considerarse como "local para maquinaria del ascensor", por lo que no hay que tratarlo como local de riesgo especial bajo.*

3.2. DB-SUA: Seguridad de utilización y accesibilidad

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.

Resbaladicidad de los suelos:

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos del edificio o zonas de uso Residencial Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia , tendrán una clase adecuada:
Zona exterior: Clase: 3.

Discontinuidades en el pavimento:

El apartado de discontinuidades en el pavimento no es de cumplimiento al tratarse de zonas exteriores.

Se dispondrán barreras de protección en los desniveles y huecos con una diferencia mayor de 55 cm., tendrán una altura mínima de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos.

Desniveles:

Las barandillas no serán fácilmente escalables ni tendrán aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro. Las barandillas de la pasarela superior tendrán una altura de 1,10 m.

SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento:

Impacto:

En los umbrales de las puertas la altura libre será como mínimo de 2,00 m.

Atrapamiento:

Para evitar el atrapamiento los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán las especificaciones técnicas propias.

SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos:

No es de aplicación.

SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada:

El alumbrado normal en las zonas de circulación proporcionará una iluminancia mínima de 20 lux, y un factor de uniformidad media mínimo del 40%.

Alumbrado de emergencia:

Se dispondrá un punto de alumbrado de emergencia en la cabina del ascensor.

SUA 9: accesibilidad:

El objetivo primero del presente proyecto de instalación de un ascensor es el que establece el presente DB: facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura, en este caso del entorno urbano, a las personas con discapacidad.

El ascensor cuenta con las medidas adecuadas para su uso por personas con discapacidad y frente a la apertura en cada una de las plantas se puede inscribir un círculo de 1,80 m. de diámetro.

3.3. Cálculo Estructural:

Para la tensión de cálculo del terreno conforme al SE-C, se adopta el valor de 2 kg/cm2, aportado por el estudio geotécnico realizado.

Método de cálculo:

Hormigón armado

Para la obtención de las solicitaciones se ha considerado los principios de la Mecánica Racional y las teorías clásicas de la Resistencia de Materiales y Elasticidad.

El método de cálculo aplicado es de los Estados Límites, en el que se pretende limitar que el efecto de las acciones exteriores ponderadas por unos coeficientes, sea inferior a la respuesta de la estructura, minorando las resistencias de los materiales.

En los estados límites últimos se comprueban los correspondientes a: equilibrio, agotamiento o rotura, adherencia, anclaje y fatiga (si procede).

En los estados límites de utilización, se comprueba: deformaciones (flechas), y vibraciones (si procede).

Definidos los estados de carga según su origen, se procede a calcular las combinaciones posibles con los coeficientes de mayoración y minoración correspondientes de acuerdo a los coeficientes de seguridad definidos en el art. 12º de la norma EHE y las combinaciones de hipótesis básicas definidas en el art 4º del CTE DB-SE.

Situaciones no sísmicas

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

Situaciones sísmicas

$$\sum_{j \geq 1} \gamma_{Gj} G_{kj} + \gamma_{A} A_{E} + \sum_{i \geq 1} \gamma_{Qi} \Psi_{ai} Q_{ki}$$

La obtención de los esfuerzos en las diferentes hipótesis simples del entramado estructural, se harán de acuerdo a un cálculo lineal de primer orden, es decir admitiendo proporcionalidad entre esfuerzos y deformaciones, el principio de superposición de acciones, y un comportamiento lineal y geométrico de los materiales y la estructura.

Para la obtención de las solicitaciones determinantes en el dimensionado de los elementos de los forjados (vigas, viguetas, losas, nervios) se obtendrán los diagramas envolventes para cada esfuerzo.

Para el dimensionado de los soportes se comprueban para todas las combinaciones definidas.

Acero Laminado

Se dimensionan los elementos metálicos conforme a la norma CTE SE-A (Seguridad estructural: Acero), determinándose coeficientes de aprovechamiento y

deformaciones, así como la estabilidad, de acuerdo a los principios de la Mecánica Racional y la Resistencia de Materiales.

Se realiza un cálculo lineal de primer orden, admitiéndose localmente plastificaciones de acuerdo a lo indicado en la norma.

La estructura se supone sometida a las acciones exteriores, ponderándose para la obtención de los coeficientes de aprovechamiento y comprobación de secciones, y sin mayorar para las comprobaciones de deformaciones, de acuerdo con los límites de agotamiento de tensiones y límites de flecha establecidos.

Para el cálculo de los elementos comprimidos se tiene en cuenta el pandeo por compresión, y para los flectados el pandeo lateral, de acuerdo a las indicaciones de la norma.

Acciones en la Edificación:

Se considera el peso propio del ascensor en funcionamiento y el peso de la estructura específica de hueco del ascensor para el dimensionamiento de la losa del ascensor.

A esta sobrecarga del ascensor se le aplica un coeficiente de mayoración de 2,5 por ser acción dinámica.

Para el peso propio de los muros de la caja de ascensor se ha supuesto una densidad del hormigón de 25 kN/m³.

Se consideran 10 kN/m² de sobrecarga de uso en el ascensor, y de 3 Kn/m² en la pasarela (espacio de transito sobre un elemento portante de acceso público).

A la sobrecarga de la estructura se le aplica un coeficiente de mayoración de 1,5 por ser acción estática.

Se considera el peso propio del ascensor, la estructura y su sobrecarga de uso máximo para el dimensionamiento de la losa de cimentación del foso del ascensor.

Hipótesis de combinación de acciones: las establecidas en el CTE-SE AE.

Dada la escasa entidad de la intervención no se tienen en cuenta las acciones térmicas, reológicas, ni sísmicas.

Características resistentes de los materiales estructurales:

Hormigón:

Resistencia caract. a los 28 días: f_{ck} (N/mm^2):	30
Tipo de cemento (RC-03):	CEM II-A/D 32.5
Cantidad mínima de cemento: (kp/m^3)	275
Tamaño máximo del árido (mm):	40
Relación máxima a/c:	0,60
Tipo de ambiente:	IIa
Consistencia del hormigón:	Blanda
Sistema de compactación:	Vibrado
Nivel de control previsto:	Estático
Coeficiente de minoración:	1,5
Resistencia de cálculo del hormigón: f_{cd} (N/mm^2):	16,66

Acero en barras:

Designación:	B-500-S
Límite Elástico (N/mm^2):	500
Nivel de control previsto:	Normal
Coeficiente de minoración:	1,15
Resist.de cálculo del acero (barras): f_{yd} (N/mm^2):	434,78

Acero en mallazos:

Designación:	B-500-S
Límite Elástico (N/mm^2):	500

Acero Laminado:

Designación:	S-235-JR
Límite Elástico (N/mm^2):	235
Tensión de rotura (N/mm^2):	360
Módulo de Elasticidad (E) (N/mm^2):	210.000
Módulo de Rigidez (G) (N/mm^2):	81.000
Coeficiente de Poisson (v)	0.3

Coeficiente de dilatación térmica (α)	1,2 x 10-5 (ºC)$^{-1}$
Densidad (ρ) (Kg/m3):	7.850
Nivel de control previsto:	Normal
Coeficiente de minoración:	1,15

Ejecución:

Nivel de control previsto:	Normal
Coeficiente de mayoración de las acciones desfavorables (permanentes/variables)	1,5/1,6

Ensayos a realizar

Hormigón Armado. De acuerdo a los niveles de control previstos, se realizaran los ensayos pertinentes de los materiales, acero y hormigón según se indica en la norma Cap. XV, art. 82 y siguientes.

Aceros estructurales. Se harán los ensayos pertinentes de acuerdo a lo indicado en el capítulo 12 del CTE SE-A

Asientos admisibles y límites de deformación

Asientos admisibles de la cimentación. De acuerdo a la norma CTE SE-C, artículo 2.4.3, y en función del tipo de terreno, tipo y características de la actuación, no se prevé la existencia de asientos en la cimentación.

Límites de deformación de la estructura. Según lo expuesto en el artículo 4.3.3 de la norma CTE SE, se han verificado en la estructura las flechas de los distintos elementos. Se ha verificado tanto el desplome local como el total de acuerdo con lo expuesto en 4.3.3.2 de la citada norma.

Según el CTE. Para el cálculo de las flechas en los elementos flectados, vigas y forjados, se tendrán en cuenta tanto las deformaciones instantáneas como las diferidas, calculándose las inercias equivalentes de acuerdo a lo indicado en la norma.

Normativa:

Código Técnico de la Edificación:	CTE DB-SE

EHE. Instrucción de Hormigón Estructural.

.

3.4. DB-HS: Salubridad

3.4.1. HS 1: Protección frente a la humedad:

Se limitará el riesgo previsible de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior 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.

Muros del foso:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido para los muros es de 1, al ser baja la presencia de agua (la cara inferior del suelo en contacto con el terreno se encuentra por encima del nivel freático)

El muro de hormigón armado de 20cm. y la impermeabilización interior del mismo es suficiente para garantizar la estanqueidad de los mismos.

Suelos:

El grado de impermeabilidad mínimo exigido al suelo es de 1, dada la baja presencia de agua y el coeficiente de permeabilidad del terreno. Por lo que se empleará hormigón de retracción modera, líquido colmatador de poros y una capa drenante de encachado con lámina de polietileno por encima de la misma.

Cubierta:

La cubierta del nuevo cuerpo para el ascensor cumple con las condiciones de las soluciones constructivas disponiendo de los elementos exigidos:

Se trata de una losa de hormigón armado con una impermeabilización en caso necesario y un “tejado” de planchas de zinc.

3.5. DB-HE: Ahorro de energía

3.5.1. HE 1: Limitación de la Demanda Energética

Dado que la construcción del presente proyecto no es un edificio, se entiende que el DB-HE no es de aplicación.

Sin embargo se 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.

3.6. REBT: REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

La nueva instalación eléctrica a realizar para la instalación del ascensor cumplirá con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

3.7. D.68/2000 NORMAS TÉCNICAS DE ACCESIBILIDAD EN LOS ENTORNOS URBANOS Y LAS EDIFICACIONES

El ascensor diseñado dispone de las medidas necesarias para acoger una silla de ruedas y presenta puertas de anchura superior a 80 cm.

Los pavimentos duros de la urbanización serán antideslizantes y sin resaltos.

El ancho de los caminos o sendas de la plaza es igual o superior a 2 m.

El mobiliario urbano se dispondrá de tal manera que no interfiera en la accesibilidad.

4. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

El proyecto de Construcción de un ascensor en la zona oeste de la plaza Meipi, prevé la realización de los controles establecidos en el Art. 7 de la parte 1 del Código Técnico referidos a:

- Control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas.
- Control de ejecución de la obra.
- Control de la obra terminada.

5. PRESUPUESTO

Se acompaña mediciones y presupuesto por partidas, que asciende a: (Presupuesto de ejecución material) Trescientos doce mil ciento treinta y siete euros con ochenta y dos céntimos.

San Sebastián, Octubre de 2021.





Enrique Aizpurua Pampliega
Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega
Arquitecto

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ANEJO FOTOGRÁFICO

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

ANEJO FOTOGRÁFICO E INFOGRAFÍAS



Parcela en la que se ubica el ascensor de la fase 1.



Parcela en la que se ubica el ascensor de la fase 1. Se genera un espacio de plaza en el embarque inferior del ascensor.



Vista de la calle Bordalaborda. A través de una pasarela se accede al embarque superior del ascensor.





Calle Bordalaborda y acceso a los portales nº 1 y 3 a cota intermedia.

Acceso a la parte trasera (portales 1 y 3) desde las escaleras que arrancan de Lezo bidea.



Posición que ocupará el ascensor en la parte media del talud existente.





Dos arquetas eléctricas se ubican en la futura posición del ascensor. Una de ellas aparece vacía (sin uso), mientras que la otra acoge una conducción que transcurre desde la zona de lezo bidea (donde se desarrolla la plaza del embarque inferior) hacia la zona de rellanos de acceso a los portales nº 1 y 3 de calle Bordalaborda. Se ha de desviar el trazado para dejar espacio para el ascensor.



Infografía aérea de la propuesta de Proyecto



Infografía de la propuesta de Proyecto desde Lezo bidea.

San Sebastián, Octubre de 2021

Enrique Aizpurua Pampliega
Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega
Arquitecto

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ANEJO: ALUMBRADO
PANELES FOTOVOLTAICOS
INSTALACIONES ASCENDOR

MEMORIA

ALUMBRADO PUBLICO

PANELES FOTOVOLTAICOS

ASCENSOR EN PASAIA

Donostia, Octubre 2.021

ALUMBRADO PUBLICO

En los alrededores de esta nueva edificación se realiza la instalación de alumbrado público que cuenta con los siguientes equipos:

Cota 13.11:

- 3 farolas formadas por columnas de 5m (altura a confirmar con el ayuntamiento de Pasaia) con luminaria de la marca Trilux modelo Publisca, de 35W, 3.200 lúmenes, 3000K, IP66 y regulación Dali.

- 1 Tira lineal Led para cada uno de los bancos, marca Lluria modelo Luxel, longitud 5,40 m, de 9,6W/m, 84 lm/W, 3000K, IP67, on-off, con su fuente de alimentación externa incluida, en el interior de perfil de superficie modelo Star 4.

- 2 Tiras lineales Led flexibles para el árbol, marca Lluria modelo Elara, 6,40 m/ud, de 14,4W/m, 24 lm/W, 3000K, IP65, on-off, con una fuente de alimentación externa incluida para ambas tiras.

- 1 Downlight en la visera del ascensor, marca Trilux modelo Lutera de 2,3W, 100 lúmenes, 3000K, IP68, on-off.

Cota 16.79:

- 4 Bañadores de pared empotrados en el muro de hormigón, marca Trilux modelo Invengo de 13W, 422 lúmenes, 3000K, IP65, on-off.

- 1 Downlight en la visera del ascensor, marca Trilux modelo Lutera de 2,3W, 100 lúmenes, 3000K, IP68, on-off.

Cota 22.11:

- 1 Tira lineal Led flexible para cada una de las barandillas, marca Lluria modelo Elara, una de 6,80 m y otra de 6,40 m, de 14,4W/m, 24 lm/W, 3000K, IP65, on-off, con una fuente de alimentación externa incluida para cada tira.

- 1 Downlight en la visera del ascensor, marca Trilux modelo Lutera de 2,3W, 100 lúmenes, 3000K, IP68, on-off.

Se adjuntan los valores de iluminancia obtenidos con estas luminarias. No se han considerado la iluminación que proporcionan las tiras led al considerarse meramente decorativas.

JUSTIFICACION EFICIENCIA ENERGÉTICA

OBRA: PASAI DONIBANE - GUIPUZCUA, ASCENSOR MEIPI - OESTE

CARACTERISTICAS DE LA LUMINARIA 1 (PUBLISCA) - ZONA INFERIOR	
TIPO DE LUMINARIA	CLO
FLUJO LUMINOSO NOMINAL	L80
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (°C)	25
VIDA NOMINAL DE SERVICIO (HORAS)	100.000

FACTOR DE MANTENIMIENTO LUMINARIA 1 (MF)	
GRADO DE PROTECCION DE LA LAMPARA	IP6X
GRADO DE CONTAMINACION	MEDIO
INTERVALO DE LIMPIEZA (AÑOS)	3,00
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO DE LA LAMPARA (FDFL)	1,00
FACTOR DE SUPERVIVENCIA DE LA LAMPARA (FSL)	1,00
FACTOR DE DEPRECIACION DE LAS LUMINARIAS (FDLU)	0,87
MF = (FDFL x (FSL)x LMF x FDSR	0,87

CARACTERISTICAS DE LA LUMINARIA	
TIPO DE ALUMBRADO	AMBIENTAL
SITUACION DE PROYECTO	E1
FUJO DE PEATONES	ALTO
CLASE DE ALUMBRADO	CE1A / CE2 / S1
CLASE DE ALUMBRADO SELECCIONADA	CE1A
ILUMINANCIA MEDIA (Em)	25 Lux
ILUMINANCIA MAXIMA (Emax) (lux)	30 Lux
UNIFORMIDAD MEDIA (MINIMA) (Um)	0,4

CARACTERISTICAS DE LA LUMINARIA 2 (LUTERA)	
FLUJO LUMINOSO NOMINAL	L80
REDUCCION DEL FLUJO LUMINOSO	B50
TEMPERATURA DE FUNCIONAMIENTO (°C)	25
VIDA NOMINAL DE SERVICIO (HORAS)	50.000

PERIODO FUNCIONAMIENTO DE LA LUMINARIA 2	
HORAS DE FUNCIONAMIENTO AL DIA	7
DIAS DE FUNCIONAMIENTO AL MES	22
NUMERO DE MESES DE FUNCIONAMIENTO AL AÑO	12
NUMERO DE AÑOS DE FUNCIONAMIENTO	5
NUMERO DE HORAS DE FUNCIONAMIENTO TOTALES	9.240
VIDA NOMINAL DE SERVICIO SELECCIONADA (HORAS) (GUIA LED)	10.000

FACTOR DE MANTENIMIENTO DE LA LUMINARIA 2 (MF)	
GRADO DE PROTECCION DE LA LAMPARA	IP6X
GRADO DE CONTAMINACION	MEDIO
INTERVALO DE LIMPIEZA (AÑOS)	1,00
FACTOR DE DEPRECIACION DEL FLUJO DE LA LAMPARA (FDFL)	0,96
FACTOR DE SUPERVIVENCIA DE LA LAMPARA (FSL)	1,00
FACTOR DE DEPRECIACION DE LAS LUMINARIAS (FDLU)	0,91
MF = (FDFL x (FSL)x LMF x FDSR	0,87

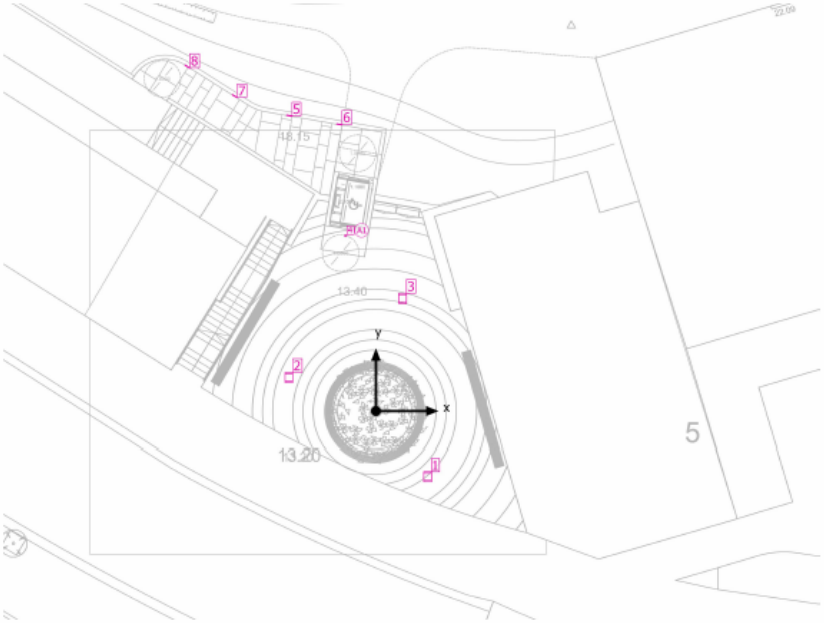
ESTUDIO DE EFICIENCIA	
SUPERFICIE ILUMINADA	115,39 m2
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO DE LA INSTALACION	25,7 lux
POTENCIA ACTIVA TOTAL INSTALADA	104,3 W
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACION (e)	28,43 W

ESTUDIO DE EFICIENCIA MINIMA	
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO SUPERIOR Em (lux)	20 lux
EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA(SUPERIOR)	9 s/u
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO INFERIOR Em (lux)	
EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA (INFERIOR)	
EFICIENCIA ENERGÉTICA INTERPOLADA	9 s/u
CUMPLIMIENTO EFICIENCIA ENERGETICA MINIMA	SI

CLASIFICACION EFICIENCIA ENERGETICA	
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO DE REFERENCIA (SUPERIOR)	20 lux
EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA(SUPERIOR)	13 s/u
ILUMINANCIA MEDIA EN SERVICIO DE REFERENCIA (SUPERIOR)	
EFICIENCIA ENERGÉTICA MÍNIMA DE REFERENCIA (INFERIOR)	
EFICIENCIA ENERGÉTICA DE REFERENCIA INTERPOLADA (eR)	13 s/u
INDICE DE EFICIENCIA ENERGÉTICA (Ie = e/eR)	2,19 s/u
CLASIFICACION ENERGÉTICA	A

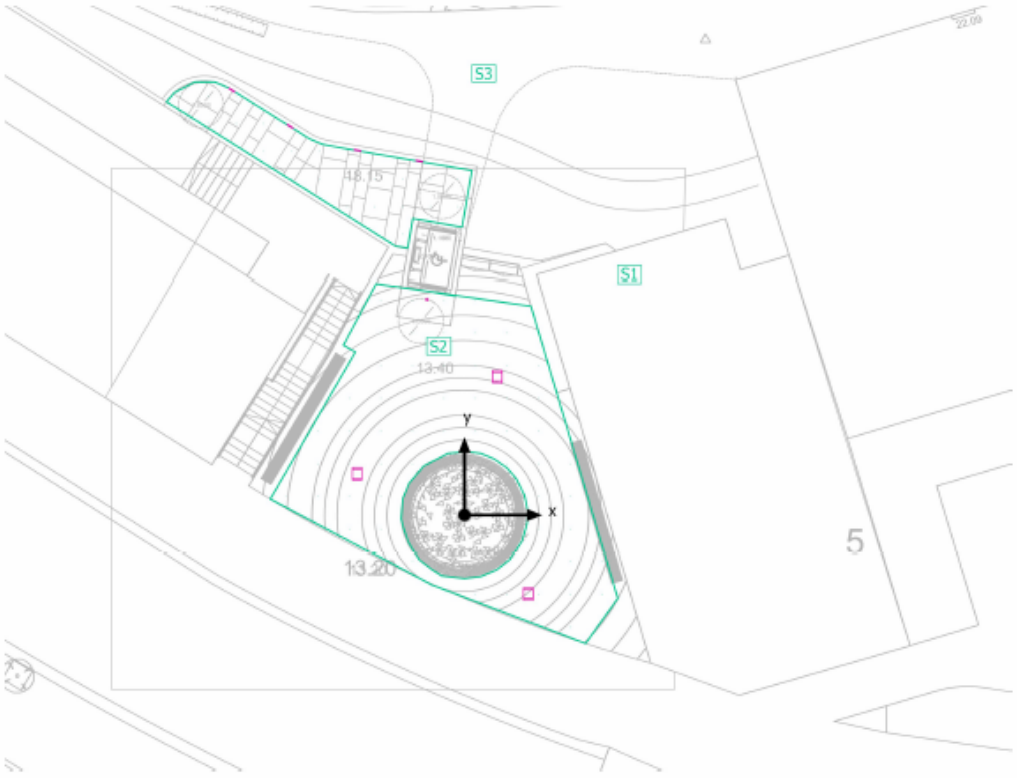
Terreno 1

Plano de situación de luminarias



Terreno 1

Objetos de cálculo



Terreno 1

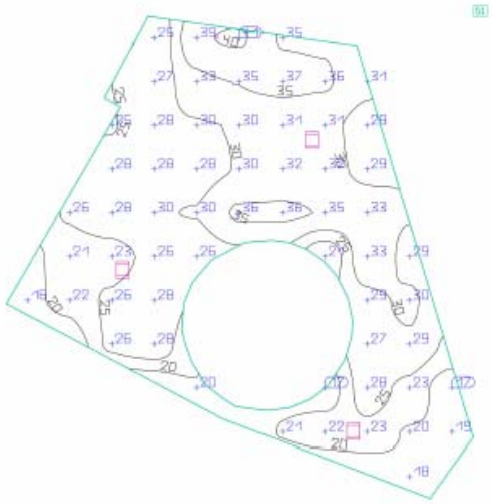
Objetos de cálculo

Superficie de cálculo

Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	27.9 lx	16.9 lx	40.5 lx	0.61	0.42	S1
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 4.750 m	41.3 lx	2.24 lx	100 lx	0.054	0.022	S3

Terreno 1

Superficie de cálculo 1



Propiedades	Ē	$E_{mín}$	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 1 Iluminancia perpendicular Altura: 0.000 m	27.9 lx	16.9 lx	40.5 lx	0.61	0.42	S1

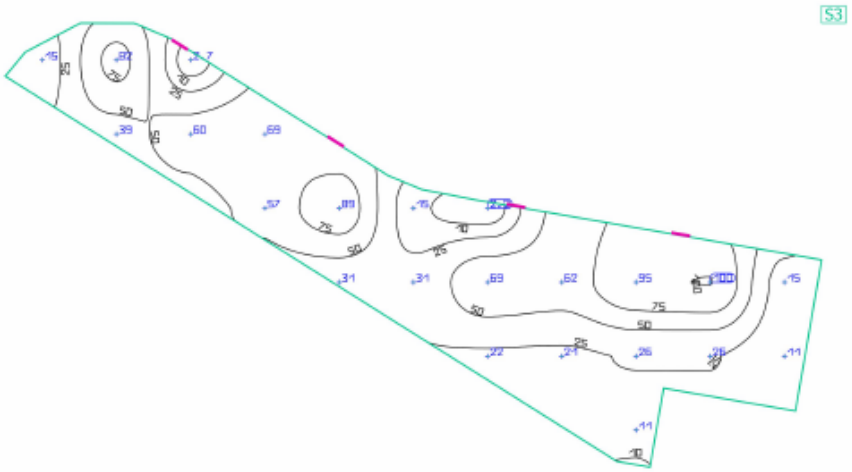
Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

DIALux

Terreno 1

Superficie de cálculo 2





Propiedades	E	E_{min}	$E_{máx}$	g_1	g_2	Índice
Superficie de cálculo 2 Iluminancia perpendicular Altura: 4.750 m	41.3 lx	2.24 lx	100 lx	0.054	0.022	S3

Perfil de uso: Áreas de tránsito generales en lugares de trabajo / puestos de trabajo al aire libre, Vías peatonales, exclusivamente para peatones

INSTALACIÓN ELECTRICA

La alimentación a esta instalación de alumbrado público parte del cuadro de alumbrado publico existente ubicado en c/ Lezo nº10. Esta solución ha recibido la aprobación por parte de los servicios técnicos del Ayuntamiento de Pasaia.

Las farolas cuentan con regulación, no asi los downlights, los bañadores de pared, ni las tiras led que su funcionamiento será on-off.

La regulación de este alumbrado publico se integra al existente mediante el sistema que ya se dispone en los cuadros actuales.

Se realiza una ampliación del cuadro actual, colocando un nuevo cuadro adosado al existente y alimentándose de éste.

La instalación se proyecta siguiendo la normativa municipal.

En cuanto la alimentación al nuevo ascensor, consultados los servicios técnicos del Ayuntamiento de Pasaia, se acepta la propuesta de alimentar a éste desde el cuadro de alumbrado público, para así evitar el tener que hacer una nueva acometida para este uso con un nuevo contrato.

Se tiende una línea desde el cuadro de alumbrado público y se coloca un pequeño cuadro en el cuarto que se crea junto al ascensor en cota 13.11. de este cuadro se alimentará al cuadro el ascensor asi como al alumbrado y fuerza de este cuarto.

En este cuadro se instalará el sistema de monitorización y antivertido de la instalación fotovoltaica que mas adelante se justifica.

INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA

La nueva edificación consta de una cubierta plana inclinada de 3,05x2,27m de superficie en planta, donde se plantea colocar un campo solar mediante paneles fotovoltaicos en instalación monofásica.

La potencia pico de los paneles propuestos es de 1,35 kWp, destinado al autoconsumo propio.

Datos Básicos de la Instalación

La presente instalación fotovoltaica pretende abastecer parte del consumo eléctrico de esta nueva construcción. La instalación proyectada generará energía eléctrica a partir de la radiación solar por medio de paneles solares fotovoltaicos de alta eficiencia.

Se define una instalación fotovoltaica proyectada para este nuevo ascensor público.

La instalación solar fotovoltaica tendrá una potencia pico de los generadores de 1,35 kWp, compuesta por 3 paneles fotovoltaicos de 450 Wp cada uno de ellos. Dichos paneles se fijarán a la cubierta del ascensor.

La instalación estará compuesta por:
- Un campo solar formado por 3 paneles fotovoltaicos JA Solar.
- 1 inversor monofásico Greenheiss de 1kW que transformará la corriente continua generada por los paneles fotovoltaicos en corriente alterna.
- Cuadro de protecciones eléctricas CC.
- Cuadro de protecciones eléctricas AC.
- Equipo de medida de generación.
- Estructura de sustentación de paneles solares.

Datos Básicos del Campo Generador

Se proponen paneles fotovoltaicos de Greenheiss modelo JAM72S20-450/MR monocristalino de alta eficiencia y triple tecnología:

- Tecnología de células Big Size: las células son más grandes para aprovechar al máximo la superficie del panel, reduciendose los bordes del mismo.
- Tecnología half-cell: dividen las celdas por la mitad para disipar mejor el calor y reducir puntos calientes
- Tecnología de células MBB: las uniones entre células se realizan mediante bus más pequeño de manera que reduce las pérdidas

Tienen una potencia pico de 450Wp, y en un panel de tamaño de 60 células, existen 144 células.

Debido a esta triple tecnología, se aprovecha al máximo la superficie del panel, llegando a obtener aproximadamente entre un 8 y un 10% de potencia de mas respecto a otros paneles de las mismas dimensiones.

En la cubierta de la estructura del ascensor se colocan los tres paneles orientados al sur, formando un string, con una potencia pico total instalada de 1,35 kWp.

Los tres paneles se colocan sobre una estructura adosados a ella, formada por perfiles de aluminio de alta resistencia, la cual se amarrará a la cubierta del ascensor. El azimut de los paneles para esta disposición es de 9º y la inclinación de la cubierta del ascensor es de 15º.

Con esta disposición y con el número de paneles contemplados, la producción anual será de 1.430,64 kW-h (se adjunta el cálculo), a la cual hay que restarle las sombras de los edificios colindantes por tener mayor altura, obteniéndose una producción anual aproximada en cada instalación fotovoltaica de 800,00 kW-h.

Rendimiento de un sistema FV conectado a red

PVGIS-5 valores estimados de la producción eléctrica solar:

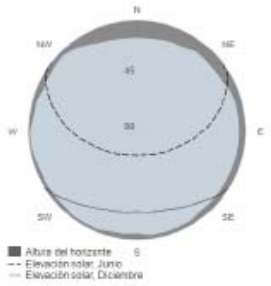
Datos proporcionados:

Latitud/Longitud:	43.323, -1.914
Horizonte:	Calculado
Base de datos:	PVGIS-SARAH
Tecnología FV:	Silicio cristalino
FV instalado:	1.35 kWp
Pérdidas sistema:	14 %

Resultados de la simulación

Ángulo de inclinación:	15 °
Ángulo de azimut:	9 °
Producción anual FV:	1430.64 kWh
Irradiación anual:	1344.4 kWh/m²
Variación interanual:	105.83 kWh
Cambios en la producción debido a:	
Ángulo de incidencia:	-3.34 %
Efectos espectrales:	1.58 %
Temperatura y baja irradiancia:	-6.65 %
Pérdidas totales:	-21.17 %

Perfil del horizonte:



Producción de energía mensual del sistema FV fijo:



Irradiación mensual sobre plano fijo:



Energía FV y radiación solar mensual

Mes	E_m	H(i)_m	SD_m
Enero	60.8	55.3	7.1
Febrero	81.4	73.1	15.4
Marzo	123.8	113.5	25.0
Abril	139.1	129.8	23.7
Mayo	156.5	147.1	29.3
Junio	163.5	156.9	20.2
Julio	168.0	163.3	17.6
Agosto	160.8	154.7	18.7
Septiembre	138.3	131.6	12.3
Octubre	108.9	101.3	11.2
Noviembre	66.9	61.0	13.4
Diciembre	62.7	56.9	12.5

E_m: Producción eléctrica media mensual del sistema dado [kWh].

H(i)_m: Suma media mensual de la irradiación global recibida por metro cuadrado por los módulos del sistema dado [kWh/m²].

SD_m: Desviación estándar de la producción eléctrica mensual debida a la variación interanual [kWh].

La Comisión Europea mantiene este web para facilitar el acceso público a la información sobre sus iniciativas y las políticas de la Unión Europea en general.

Nuestro propósito es mantener la información precisa y al día.

Trabajamos de corregir los errores que se nos señalen.

No obstante, la Comisión declina toda responsabilidad en relación con la información incluida en este web.

Dicha información:

i) es de carácter general y no aborda circunstancias específicas de personas u organismos concretos,

ii) no es necesariamente exhaustiva, completa, exacta o actualizada,

Joint Research Centre

PVGIS ©Unión Europea, 2001-2021.
Reproduction is authorised, provided the source is acknowledged, save where otherwise stated.

Datos mensuales de irradiación 2021/10/22

Datos Básicos del Inversor

El inversor considerado es de 1,00 kW de potencia nominal de salida. Dispone de 1 seguidor de punto de máxima potencia (MPPT). Es de la marca Greenheiss, monofásico, de alta eficiencia, modelo GH-I 1.0M Style.

Este inversor es ideal de cara a la solución planteada ya que permite monitorizar los parámetros de funcionamiento.

Con esta tecnología MPPT, el inversor hace que el panel funcione en el punto óptimo en todo momento, ajustándose a dicha generación máxima.

Equipo de Medida y Sistema de Monitorización

La tensión de alimentación al cuadro del ascensor es monofásica 230V, asi como la instalación fotovoltaica. El ascensor se alimenta desde el cuadro de alumbrado público el cual tiene una tensión de suministro trifásica 400V/230V.

Por tanto, no se puede inyectar la energía generada por el campo solar en el cuadro de alumbrado público, ya que descompensarían las fases.

Por este motivo, la energía generada se inyecta en el cuadro eléctrico que se encuentra en el cuarto junto al ascensor, cuadro monofásico, el cual alimenta a los servicios de este cuadro (alumbrado y un enchufe de usos varios) y al cuadro del propio ascensor.

El ascensor no tiene un funcionamiento continuo, sino que tiene un elevado número de arrancadas y paradas a lo largo del día.

En los momentos en los que el ascensor no está en funcionamiento y el campo solar genera energía, se debe anular esta producción, mediante el sistema antivertido.

Para ello, se coloca en el cuadro del cuarto aguas abajo del interruptor general, un sistema de monitorización monofásico que realiza el contaje de la energía consumida y de la energía generada, y en caso de que ésta última sea superior a la primera, corta el suministro y no lo inyecta al propio cuadro para su consumo propio.

La instalación se completa con un sistema de monitorización junto al cuadro general de distribución que permite monitorizar en tiempo real, el consumo eléctrico de forma ininterrumpida, almacenar los datos recogidos y poder gestionar en caso necesario, las condiciones de funcionamiento del inversor a través de su comunicación con RS-485.

Además, con este sistema se pueden visualizar los consumos y energía generada mediante apps, a través de móvil y ordenadores.

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ANEJO: ESTUDIO GEOTÉCNICO

PASAIAKO UDALA

INFORME GEOTÉCNICO

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE DOS ASCENSORES EN LA ZONA DE MEIPI EN DONIBANE

- PASAIA -



T-210706 – Septiembre 2021

ikerlur
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
GRUPO ALIOS

Parque Empresarial ZUATZU • Zubiberri Bidea nº 29
Edificio Ondarreta, Planta 2ª • Local 5
20018 Donostia • San Sebastián
Tfno.: 943 31 04 71 • Fax: 943 31 04 73
E-mail: ikerlur@ikerlur.com

CERTIFIED ISO 9001

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

INFORME GEOTÉCNICO

CONDICIONES DE CIMENTACIÓN DE DOS ASCENSORES EN LA ZONA DE MEIPI EN DONIBANE

- PASAIA -

T-210706

Septiembre 2021

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Parque Empresarial ZUATZU • Zubiberri Bidea nº 29
Edificio Ondarreta, Planta 2ª • Local 5
20018 Donostia • San Sebastián
Tfno.: 943 31 04 71 • Fax: 943 31 04 73
E-mail: ikerlur@ikerlur.com

ÍNDICE

1.- LOCALIZACIÓN, OBJETIVOS Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS .1

2.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO 6

2.1.- RELLENOS ARTIFICIALES 7

2.2.- SUELOS COLUVIALES / ALUVIALES.....7

2.3.- SUSTRATO ROCOSO.....7

2.4.- PARÁMETROS GEOTÉCNICOS.....9

2.5.- CONDICIONES HIDROLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS.....10

2.6.- INESTABILIDADES 11

3.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 12

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS 13

3.1.1.-Taludes de excavación *14*

3.2.- CIMENTACIÓN DE LOS ASCENSORES.....14

3.2.1.- Cimentación directa en roca muy meteorizada.....15

3.2.2.- Cimentación profunda mediante micropilotes.....16

3.2.3.- Excavación de pozos de cimentación, y medidas de achique.....18

3.2.4.- Subpresión debida al nivel freático.....18

3.2.5.- Agresividad del terreno.....19

3.2.6.- Protección frente a la humedad.....19

3.2.7.- Sismicidad.....20

3.2.8.- Protección frente a la exposición al radón 20

3.3.- CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO EN FASE DE OBRA ..21

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

FIGURAS

Figura 1.- Plano de Situación. E= 1/25 000

Figura 2.- Planta Geotécnica General. E= 1/200

Figuras 3.1 y 3.2 -Cortes interpretados del terreno por P-1 a P-3. E= 1/200

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

APÉNDICES

A-1.- Escala de meteorización de la roca

A-2.- Clave de descripción y Clasificación de suelos

A-3.- Registro de sondeos

A-4.- Ensayos de campo y de laboratorio

A-5.- Cálculos

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

1.- LOCALIZACIÓN, OBJETIVOS Y DESARROLLO DE LOS TRABAJOS

El Ayuntamiento de Pasaia desea proceder a la construcción de dos ascensores urbanos (“Ascensor 1” y “Ascensor 2”) en la zona de Meipi en Donibane, que servirá para mejorar la accesibilidad a Bordalaborda Kalea y San Roke Kalea desde Lezo Bidea.

En el Ascensor 1, el embarque inferior se ha previsto en una zona de ladera situada a la altura del número 3 de Lezo Bidea (cota +13,40 m) y el desembarque/embarque superior se hará mediante una pasarela que se poya en Bordalaborda Kalea (cota +22,10 m).

En cuanto al Ascensor 2, el embarque inferior se sitúa en Bordalaborda Kalea (cota +22,50 m), y permitirá el acceso a la zona de San Roke (+27,87 m)

El área investigada se indica en el Plano de situación de la Figura 1, a escala 1/25 000, y más detalladamente en la Planta Geotécnica General, a escala 1/200, de la Figura 2, donde se muestra la situación de los ascensores. En el REPORTAJE FOTOGRÁFICO se adjunta una vista aérea de la zona investigada, así como diversas fotografías que refleja su estado actual.

Según el nuevo Código Técnico de Edificación (CTE 2006), el Tipo de Construcción es de categoría C-1 (otras construcciones de menos de 4 plantas). El Grupo de Terreno según el CTE es T-3 (terrenos desfavorables, debido a desnivel superior a 15º).

El Estudio ha sido realizado a petición del **AYUNTAMIENTO DE PASAIA**, tras la aprobación de la correspondiente oferta de IKERLUR, de referencia O-210613, fechada el 14 de junio de 2021.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

El objeto de este Estudio es determinar la naturaleza y características geotécnicas del terreno en el emplazamiento de ambos ascensores, con vistas a definir las condiciones de cimentación de los fosos de ascensor y las pasarelas, así como el movimiento de tierras a realizar.

El Informe se ha elaborado conforme a la metodología que a continuación se describe, habiéndose completando las siguientes etapas:

A- Consulta de la bibliografía geológica de la zona

Se han recopilado aquellos datos geológicos, geotécnicos e hidrogeológicos de interés preexistentes (Mapa Geológico del Ente Vasco de la Energía –EVE– a escala 1/25 000, Hoja 64-II– San Sebastián–).

También, en esta fase inicial de los trabajos han sido consultados otros estudios geotécnicos elaborados por IKERLUR en las cercanías.

B- Cartografía geológico-geotécnica

Reconocimiento de la superficie de la parcela y realización de un levantamiento geológico-geotécnico a escala 1/200 de la franja de terreno de la zona de actuación (fosos y apoyos de las pasarelas). La topografía sobre la que se efectuó la cartografía geológica fue aportada por el Cliente.

C- Reconocimientos del terreno

C.1- Sondeos geotécnicos

El reconocimiento directo del subsuelo ha consistido en ejecución de cuatro sondeos (S-01, S-02, SL-03 y S-04).

En el Ascensor 1, S-01 y S-02, alcanzaron 7,10 y 8,0 metros de profundidad.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Estos sondeos se ubicaron, respectivamente, en el embarque inferior y superior y fueron ejecutados a rotación, con extracción contigua de testigo, con realización de ensayos SPT en avance y extracción de muestras inalteradas.

En el emplazamiento del embarque inferior del Ascensor 2 se ejecutó a percusión un sondeo ligero (SL-03), con extracción de testigo, utilizando para ello un equipo ligero de perforación que permite trabajar en zonas de difícil acceso.

En este ascensor, el embarque/desembarque superior (zona de San Roke), se investigó mediante un sondeo a rotación (S-04) con extracción continua de testigo, de 10,40 metros de profundidad.

De la dirección y supervisión de la campaña de sondeos se encargó un Geólogo de IKERLUR con amplia experiencia en Geotecnia, que se responsabilizó del registro completo de los testigos obtenidos, así como de la supervisión de la toma de muestras inalteradas y ensayos SPT.

Finalizadas las labores de perforación se instaló en todos los sondeos tubería ranurada de PVC, para el control del posible nivel piezométrico.

La perforación de los sondeos y toma de muestras, corrieron a cargo de IKERLUR, empresa acreditada e incorporada al Registro General de laboratorios de ensayos para el control de la calidad de la edificación-Lecce del CTE (Ministerio de Fomento) con el código RG LECCE: PVS-L-026 para el área de actuación de GEOTECNIA.

Las Técnicas de prospección fueron llevadas a cabo de acuerdo al Real Decreto 1627/1997 (Seguridad y salud en el desarrollo de los trabajos).

El registro de los sondeos efectuados se presenta en el Apéndice A-3, que incluye, a su inicio, la “Tabla resumen SONDEOS” donde se presenta para cada punto la cota de emboquille, la profundidad final y las profundidades de aparición de la roca meteorizada y de la roca sana.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

D- Ensayos de campo y de laboratorio

A partir de dos muestras inalterada obtenidas en S-01 y S-04, y también sobre un testigo parafinado de roca extraído en S-01, se realizaron en el laboratorio los siguientes ensayos:

- ✓ 3 uds. transporte de muestra inalterada o testigo parafinado al laboratorio.
- ✓ 3 uds. apertura y descripción de muestras.
- ✓ 2 ud. ensayo granulométrico por tamizado (UNE 103-101).
- ✓ 2 ud. de determinación de la humedad (UNE 103-300).
- ✓ 2 ud. determinación de la densidad aparente o seca (UNE 103-301).
- ✓ 2 ud. determinación de límites de Atterberg (UNE 103-103 y 103- 104).
- ✓ 2 ud. de determinación de la agresividad química de un suelo (contenido de sulfatos solubles y acidez Baumann-Gully)
- ✓ 1 ud. de determinación de la agresividad química de roca (contenido de sulfatos solubles y acidez Baumann-Gully)
- ✓ 1 ud. determinación de resistencia de roca a carga puntual (UNE 22 950-5:96)

Los ensayos de laboratorio fueron efectuados por GEOTEK Cantabria, SLP (nombre comercial GTK Laboratorio geotécnico) laboratorio acreditado e incorporado al Registro General de laboratorios de ensayo para la calidad de la edificación del CTE (Ministerio de Fomento) con el código RG LECCE: CTBL-L-008 para el área de actuación de ensayos de geotecnia (GT).

Los resultados de todos estos ensayos se incluyen en Apéndice A-4.

E- Figuras

Los datos de campo obtenidos sirvieron para completar la Planta Geotécnica General a escala 1/200 (Figura 2).

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Posteriormente se elaboraron tres cortes interpretados del terreno a escala 1/200 (Figuras 3.1 y 3.2, por el perfil P-1 -longitudinal- y P.-2 y P-3 -transversales-, indicados en la Figura 2).

Estos cortes resultan indispensables a la hora de visualizar las diferentes capas del subsuelo.

F- Conclusiones

En fase de gabinete, tras el análisis de los datos de campo y laboratorio, y los cálculos efectuados, se redactaron las conclusiones y recomendaciones del Estudio Geotécnico que, junto a los planos, diagramas y registros, conforman el presente Informe.

A continuación, en el Apartado 2 se describen las características del terreno en la parcela, redactándose las conclusiones y recomendaciones del Informe en el Apartado 3.

Se completa el Informe con las Figuras indicadas anteriormente, con el Reportaje fotográfico de la zona investigada, y finalmente con una serie de apéndices que incluyen: en A-1 la “Escala de meteorización de la roca”; en A-2 una “Clave de descripción de suelos” y una tabla con el “Sistema Unificado de Clasificación de Suelos – SUCS”; en A-3 el registro de los sondeos; en A-4 los ensayos de campo y de laboratorio efectuados, y por último, en A-5 los cálculos realizados para determinar la carga admisible.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

2.- CARACTERÍSTICAS DEL TERRENO

El Ascensor 1 dará acceso a Bordalaborda kalea desde Lezo Bidea y salva un desnivel de aproximadamente 8,70 m (embarque en Lezo Bidea a la +13,40 m y pasarela a la +22,10 m en Bordalaborda Kalea).

El Ascensor 2 salvará un desnivel de 5,37 m (embarque inferior en Bordalaborda Kalea a la +22,50 m, hasta alcanzar la zona de San Roke Kalea, a la +27,87 m).

Consiguientemente, para comunicar Lezo Bidea con San Roke, resulta necesario salvar un desnivel de 14,0 metros.

Los ascensores quedan alineados siguiendo una orientación SSO-NNE. El Ascensor 1 evitará una ladera de unos 30º de pendiente, y unos 9 metros de altura. En cuanto al Ascensor 2, salvará una ladera de unos 5 metros de altura y 20º de inclinación.

En la Figura 1, a escala 1/25 000 puede verse un Plano de situación de la zona, y más detalladamente en la Planta Geotécnica General a escala 1/200 de la Figura 2, donde se indican las zonas de roca, con los afloramientos existentes. También, en el REPORTAJE FOTOGRÁFICO se incluye una fotografía aérea del estado de la parcela (año 2020), así como unas vistas obtenidas durante la fase de investigación.

En el Apéndice A-3 se adjunta, el registro y las fotografías de los sondeos ejecutados para este Estudio.

A continuación, se describen, en diferentes subapartados, las características de los distintos materiales presentes en el subsuelo de la parcela, así como las condiciones hidrológicas de la misma.

En los cortes interpretados del terreno de las Figuras 3.1 y 3.2, a escala 1/200, se puede observar la distribución en profundidad de las diferentes capas del terreno.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

2.1.- RELLENOS ARTIFICIALES

En la zona existen acumulaciones de rellenos artificiales asociados a la urbanización del sector. En Bordalaborda Kalea estos rellenos artificiales alcanzan unos 2,50 metros de espesor. También existen acumulaciones de rellenos superficiales en zonas muy localizadas de la ladera existente a pie de San Roke.

Estas zonas de relleno cuando alcanzan más de 1,50 metros de espesor han sido reflejadas en la Planta Geotécnica General de la Figura 2, a escala E= 1/200. También se indican la capa de rellenos artificiales en los cortes interpretados del terreno a escala 1/200 de las Figuras 3.1 y 3.2.

Los rellenos están constituidos mayoritariamente por una arcilla marrón grisácea con algo a bastante grava y arena, de consistencia moderadamente firme a firme, que contiene frecuentes intercalaciones de gravas y bolos grises con bastante arcilla y algo de arena, medianamente densos.

En el Apéndice A-2 se adjunta una Clave de descripción y Clasificación de suelos, que deberá consultarse para comprender la terminología seguida en las descripciones del terreno.

2.2.- SUELOS COLUVIALES / ALUVIALES

Con la investigación realizada no se ha detectado la presencia de acumulaciones de suelos coluviales o aluviales

2.3.- SUSTRATO ROCOSO

El sustrato rocoso, corresponde al “Flysch Terciario”, de edad Eoceno inferior, constituido por una alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con intercalaciones de areniscas, depositadas en estratos de espesor centimétrico a decimétrico.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

En los sondeos efectuados para este estudio se ha podido comprobar espesores de meteorización considerables, del orden de 9,0-10,0 metros en los fosos de los ascensores.

En los cortes interpretados del terreno de las Figuras 3.1 y 3.2, a escala E= 1/200 se puede observar la distribución en profundidad de las capas del terreno descritas, así como el contacto aproximado de la roca meteorizada con la roca sana (—— · · ——).

Por encima de la línea —— · · —— la roca aparece de color marrón ocre, completamente meteorizada (Grado V) o muy meteorizada Grado IV-III, en base a la Escala de meteorización de la roca, que se adjunta en el Apéndice A-1. Por debajo de la línea aparece la roca de color gris, moderadamente meteorizada o sana (Grados III-II).

Esta roca muy meteorizada (Grado IV-V) tiene su equivalente geomecánico en un suelo constituido por una arcilla limosa marrón ocre con algo a bastante grava e indicios-algo de arena, de consistencia firme a muy firme (CL siguiendo el **S**istema **U**nificado de **C**lasificación de **S**uelos SUCS que se presenta en Apéndice A-2), o una grava arcillosa marrón ocre con algo arena, medianamente densa (GC siguiendo el SUCS). A mayor profundidad, la roca se presenta sana, Grado III-II.

En la roca muy o completamente meteorizada (Grado IV-V) se han obtenido en los sondeos valores de golpeo SPT comprendidos entre N_{spt}=7-25, con un valor medio N_{spt}=15. Los ensayos Vane realizados aplicando el molinete de bolsillo (Vane tester) sobre testigos de roca meteorizada arrojan valores de resistencia al corte sin drenaje a corto plazo C_u= 0,75 a 1,5 kg/cm^2 y de resistencia media a la penetración obtenida aplicando un penetrómetro de bolsillo del orden de 1,50 a 2,0 kg/cm^2.

En este tipo de roca Flysch es frecuente la aparición de meteorización diferencial, pudiendo a parecer dentro de una roca muy meteorizada (Grado IV-V), ocasionales intercalaciones de roca sana o moderadamente meteorizada (Grados II-III), o viceversa.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Los buzamientos de la estratificación, que se han podido medir en testigos de roca de sondeo, son de unos 40º-45º. Estos valores se recogen en el Registro de sondeos que se presenta en el Apéndice A-3. La estratificación regional adquiere valores de dirección de buzamiento/buzamiento, próximos a E= 360º/45º.

El macizo rocoso se encuentra afectado además por diversas familias de juntas.

En roca grados II-III se han obtenido valores RQD % comprendidos entre 20-40, correspondientes a roca de calidad Mala. Cuando la roca está meteorizada en Grado IV-V, su índice RQD<25 %, roca de calidad Muy mala.

En la Figura 2 se indica la profundidad de aparición de la roca comprobada en cada sondeo.

Se ha realizado en laboratorio un ensayo de determinación de la resistencia a carga puntual sobre un testigo parafinado de roca moderadamente meteorizada (Grado III) obtenido en S-01. Este ensayo indica un valor de resistencia a la carga puntual corregida promedio de 0,44 MPa, es decir 4,5 kp/cm^2 (Véase Apéndice A-4).

Aplicando el martillo Schmidt sobre cinco testigos de roca sana, se han obtenido, para las calizas arcillosas valores de resistencia comprendidos entre 261-399 kp/cm^2. Considerando los cinco ensayos efectuados en caliza arcillosa resulta un valor medio de RCS = 292 kp/cm^2 (Ver Apéndice A-4). En cuanto a las calizas arenosas y areniscas, se ha obtenido sobre el testigo ensayado una resistencia a compresión simple RCS= 867 kp/cm^2.

En los cortes interpretados del terreno de la Figura 3, a escala E= 1/200 se puede observar la distribución en profundidad de las capas del terreno descritas, así como el contacto aproximado de la roca meteorizada con la roca sana (—— · · ——).

2.4.- PARÁMETROS GEOTÉCNICOS

En la Tabla I se presentan los parámetros geotécnicos del terreno.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Los parámetros se han obtenido mediante los diferentes ensayos realizados “in situ”, y se han confrontado también con los valores orientativos establecidos para estos materiales en el CTE y en la bibliografía existente.

Por otro lado, todos estos parámetros están suficientemente avalados por la experiencia de IKERLUR en este tipo de terrenos.

Se han establecido unos intervalos generales de mínimos y máximos. Los valores más frecuentes se encontrarán en la parte central de este intervalo.

Parámetros geotécnicos	Rellenos artificiales	Roca muy meteorizada (Grado IV-V)	Roca sana (Grado III- II)
Densidad aparente γ_{ap} (kN/m^3)	18,0 – 19,00	19,0 – 22,0	24,0 – 27,0
Cohesión sin drenaje C_u (kPa)	0	100-150	—
Rozamiento interno ϕ’ (º)	24 – 28	25 – 28	25 – 300
Cohesión C’ (kPa)	0-20	50-75	200 – 250
Resistencia a compresión simple σ_C (MPa)	—	0,2 – 0,3	10 – 50
Módulo de elasticidad E_y (MPa)	20 – 40	50 – 100	8 000 –25 000
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	10^{-2} – 10^{-3}	10^{-5} – 10^{-7}	10^{-6} – 10^{-8}

Tabla I.- Parámetros geotécnicos del terreno

2.5.- CONDICIONES HIDROLÓGICAS E HIDROGEOLÓGICAS

Con objeto de conocer las condiciones hidrogeológicas de la parcela se instaló tubería ranurada de PVC en los sondeos, con el fin de poder medir el nivel piezométrico. Una vez terminada la perforación de los sondeos, se efectúo el vaciado del agua existente en éstos y se esperó a que se estabilizarán las condiciones hídricas; posteriormente se realizaron una serie de mediciones de los niveles de agua.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Con las medidas del nivel piezométrico efectuadas, así como de la información recabada de otros informes, se concluye que en el área investigada no existe un nivel freático en las profundidades investigadas. Los niveles medidos en el fondo de los sondeos corresponden a restos del agua de perforación que no pudo ser achicada completamente.

2.6.- INESTABILIDADES

En la ladera por la que discurrirá el ascensor inclinado no se han observado la existencia de deslizamientos o inestabilidades superficiales que puedan afectar al proyecto.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

3.- CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Seguidamente se exponen las conclusiones y recomendaciones relativas al Estudio Geotécnico realizado para el proyecto de construcción de dos nuevos ascensores en la zona de Meipi, en Donibane (Pasaia).

Para mejorar la accesibilidad de la zona, a la hora de comunicar Lezo Bidea con San Roke, resulta necesario salvar un desnivel de 14,0 metros.

El Ascensor 1, que dará acceso a Bordalaborda kales desde Lezo Bidea salva un desnivel de aproximadamente 8,70 m (embarque en Lezo Bidea a la +13,40 m y pasarela a la +22,10 m en Bordalaborda Kalea).

El Ascensor 2 salvará un desnivel de 5,37 m (embarque inferior en Bordalaborda Kalea a la +22,50 m hasta la zona de San Roke Kalea a la +27,87 m). En cuanto al Ascensor 2, salvará una ladera de unos 5 metros de altura y 20º de inclinación.

En la Figura 1 se presenta un Plano de situación de la parcela a escala 1/25 000, observándose ésta con mayor detalle en la Planta Geotécnica General a escala 1/200 de la Figura 2, donde se indica la situación de los ascensores y los puntos de investigación. También en el Reportaje fotográfico se presenta una vista aérea de la zona, así como unas vistas generales de su estado actual.

Los reconocimientos de campo y ensayos “in situ” realizados se han descrito en el Apartado 1, presentándose los registros de sondeo en el Apéndice A-3, y en el A-4 los resultados de los ensayos de campo y de laboratorio.

En las Figura 3.1 y 3.2 se presentan tres cortes interpretados del terreno a escala 1/200 (P-1 longitudinal y P-2 a P-3 trasversales), en el que se visualizan las diferentes unidades geotécnicas diferenciadas.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Las unidades geotécnicas, con su espesor y extensión han sido descritas en el Apartado 2 de este informe. Los parámetros geotécnicos del terreno se resumen en la tabla 2.1 del subapartado 2.3.

A continuación, se describen las recomendaciones geotécnicas para la ejecución del movimiento de tierras y la cimentación de los ascensores proyectados.

3.1.- MOVIMIENTO DE TIERRAS

La cota terminada del foso del Ascensor 1 se ha previsto a la +12,50, referida a la altimetría de la Figura 2. Considerando la morfología que actualmente presenta la ladera, para el encaje de esta estructura resulta una altura de excavación de unos 3 metros, medida en vertical.

En cuanto al Ascensor 2 (cota de solera terminada de foso a la +21,50), resultará una altura de excavación máxima de aproximadamente 2,50 metros, medida en vertical.

Estas excavaciones consistirán mayoritariamente en roca muy o completamente meteorizada (Grado IV-V), equivaliendo en la práctica a un suelo, arcilla firme, o grava arcillosa medianamente densa, y también rellenos artificiales muy superficiales, de composición heterogénea.

Hasta alcanzar la cota inferior de ambos fosos de ascensor, todos estos materiales podrán excavarse utilizando medios mecánicos convencionales. Tan solo habrá de preverse el uso ocasional de martillo rompe rocas para poder trocear algún bolo de roca sana Grado II-III que pudiera aparecer englobado dentro de la roca meteorizada debido a la existencia de meteorización diferencial.

El material excavado correspondiente a roca muy meteorizada (Grado IV.V) y ocasionalmente rellenos, debido a su alto contenido en finos, no se podrá utilizar en rellenos de urbanización debiéndose transportar a vertedero o bien utilizarse para zonas ajardinadas.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

3.1.1.-Taludes de excavación

Todas estas excavaciones en roca muy meteorizada y rellenos artificiales superficiales se deberán realizar respetando un talud de inclinación máxima 2V:3H (33,6º), que se consideran estables a corto plazo.

Ante la imposibilidad de adoptar taludes de excavación provisionales, dadas las limitaciones de espacio existentes, resultará necesario aplicar medidas contención.

3.1.2.- Estabilización de los taludes de excavación

Conocidas las características del terreno se considera que la mejor opción es efectuar las excavaciones al abrigo de una pantalla de micropilotes.

Los micropilotes deberán empotrarse en el macizo rocoso sano.

En la Tabla I del capítulo anterior se facilitan los parámetros geotécnicos estimados para las diferentes capas descritas, que servirán para el diseño de la pantalla de micropilotes y de los apoyos provisionales de la misma.

Estos puntos de apoyo pueden estar constituidos por puntales, marcos o anclajes. En estas condiciones, se deja libertad al Proyectista para su dimensionamiento.

Una vez perforados los micropilotes, se ejecutaría en la coronación de los mismos una viga de atado con objeto de solidarizarlos, y sobre la misma se colocarían, si fuesen necesarios, los puntos de apoyo (puntales, marcos, anclajes, etc.).

3.2.- CIMENTACIÓN DE LOS ASCENSORES

En el Ascensor 1, el foso del ascensor se apoyará sobre roca muy meteorizada (Grado IV-V). Se ha previsto que la pasarela de este ascensor se apoye sobre una estructura de cimentación de una antigua torre eléctrica existente en las inmediaciones del sondeo S-02 (Bordalaborda Kalea) que se cimento en su día sobre la roca meteorizada.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

En cuanto al Ascensor 2, su foso y apoyo de la pasarela descansará también en roca muy meteorizada (Grado IV-V).

En los cortes interpretados del terreno de las Figuras 3.1 se presenta un corte interpretado del terreno a escala E= 1/200, longitudinal a lo largo de ambos ascensores, y en Figura 3.2 sendos cortes interpretados transversales (E= 1/200).

3.2.1.- Cimentación directa en roca muy meteorizada

Una vez excavado el foso de cada ascensor, en el fondo de excavación aparecerá la roca muy meteorizada, Grado IV-V.

En estas condiciones, se recomienda optar por una cimentación directa en la roca meteorizada, debiéndose garantizar siempre 1,0 metros de empotramiento mínimo de la cimentación en el terreno.

Para la comprobación de la condición de seguridad de una cimentación efectuada de esta manera, se ha utilizado el programa informático LoadCap, que sigue los criterios de la fórmula general de Terzaghi y las modificaciones posteriores propuestas por el propio Terzaghi, Meyerhof, Vesic, Hansen y Brinch. Con este mismo programa se han calculado los asientos que se producirán una vez construidas las estructuras. Los cálculos efectuados se incluyen en el Apéndice A-4.

La magnitud de los asientos se ha calculado según la teoría de la elasticidad – Timoshenko y Goodier (1 951).

A efectos de cálculo se ha considerado una losa de 2,20 m x 2,70 m x 0,5 m empotrada 1,00 m en la roca completamente meteorizada. En estas condiciones se obtiene un valor de resistencia de proyecto (Rd) q = 205,92 kPa. En estas circunstancias se estima un factor de seguridad superior a Fs.= 3,00.

Se recomienda, por lo tanto, que a la hora de dimensionar la cimentación de ambos ascensores se considere una tensión de proyecto **Ed = 205,92 kPa**.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Los asientos, tanto instantáneos, como diferidos que se generarían no serían superiores a 7 mm.

En la Tabla 2 se resumen los resultados de los cálculos efectuados para determinar la carga última (Q_{ult}), la resistencia de proyecto o la carga admisible (R_d), la tensión de proyecto considerada o cargas de servicio (E_d), el factor de seguridad según las cargas de servicio, la comprobación de la condición $E_d \leq R_d$, así como los asientos que se vayan a generar bajo las condiciones de carga de servicio.

Empotramiento en roca meteorizada	Carga última [Qult]	Resistencia de proyecto [Rd]	Tensión de proyecto [Ed]	Factor de seguridad	Condición de comprobación [Ed<=Rd]	Asientos
D = 1,0 m	617,76 kPa	205,92 kPa	205,92 kPa	3,00	Comprobado	6,34 mm

Tabla 2.- Resumen de resultados de los cálculos para la cimentación directa

Los asientos que se puedan producir serán de tipo elástico y se generarán inmediatamente tras la aplicación de las cargas. No se producirán asientos de consolidación en el tiempo.

Se recomienda verter una capa de hormigón de limpieza bajo cada elemento de cimentación inmediatamente después de haberse efectuado la excavación de los pozos o fosos de los ascensores, apoyándose las armaduras sobre separadores. La excavación de los 20 cm inferiores, no deberá ejecutarse hasta instantes antes del vertido del hormigón de limpieza, con objeto de evitar que el terreno se remoldee, pasando a consistencias más blandas.

3.2.2.- Cimentación profunda mediante micropilotes

Como alternativa, se puede considerar una cimentación profunda mediante micropilotes.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

El CTE no desarrolla ningún cálculo para determinar la resistencia frente al hundimiento de los micropilotes, por lo que, a continuación, se desarrolla el cálculo para la obtención de la resistencia de cálculo al hundimiento de un micropilote, según viene definido en la "*Guía para el proyecto y la ejecución de micropilotes en obras de carretera"*, publicado por la Dirección General de Carreteras del Ministerio de Fomento (2 005).

La resistencia de cálculo frente al modo de fallo de hundimiento -R_{cd}, de un micropilote empotrado en la roca muy meteorizada, asimilable a una arcilla firme a muy firme, se obtendrá mediante la expresión:

$$\mathbf{R_{c,d} = R_{fc,d} + R_{p,d}}$$

Siendo:

$R_{c,d}$: resistencia de cálculo de hundimiento frente al modo de fallo de hundimiento

$R_{fc,d}$: resistencia por fuste de cálculo

donde: $\mathbf{R_{fc,d} = A_L \cdot r_{fc,d}}$

A_L : Área lateral del micropilote

$r_{fc,d}$: rozamiento unitario por fuste de cálculo frente a esfuerzos de compresión

donde: $r_{fc,d}(z) = \frac{c'}{F_c} + \sigma'_H(z).tg\frac{\delta}{F_\delta}$

Z: profundidad (considerar **Z=10 m**)

c': cohesión efectiva (considerar **C'= 0,060 MPa**)

$\delta = k_r \cdot \phi'$

k_r: relación entre ángulo de rozamiento terreno-fuste y ángulo de rozamiento de terreno (**considerar k_r= 2/3**)

ϕ': ángulo de rozamiento efectivo del terreno (**considerar ϕ'= 27,0º**)

$\sigma'_H(z) = k_0.\sigma_v'(z)$

σ_H' (z): Presión horizontal efectiva del terreno a profundidad z

σ_v' (z): Presión vertical efectiva del terreno a profundidad z (**considerar σv' (z)= 0,20 MPa**)

k_0= Coeficiente empuje en reposo

donde: k_0= (1-senϕ')

A corto plazo: $r_{fc,d} = \frac{S_u}{F_{cu}}$

donde: S_u (o C_u): resistencia al corte sin drenaje del terreno a la profundidad z (**considerar S_u = 0,10 MPa**)

F_{cu}= 0,90.F_c Coeficiente de minoración

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

donde:	F_c= 1,50
Se considerará el valor menor entre el obtenido a largo plazo y a corto plazo	
$R_{p,d}$: resistencia por punta, de cálculo, para micropilotes en suelos:	Las reducidas dimensiones de la punta del micropilote, a efectos de cálculo, nos hace desestimar la resistencia por punta
Comprobación frente al hundimiento:	**$R_{c,d} \geq N_{c,Ed}$**
donde:	**$N_{c,Ed}$:** Esfuerzo axil de cálculo (compresión), obtenido a partir de acciones mayoradas

Aplicando lo expuesto anteriormente, se puede definir la resistencia por fuste por cada metro de micropilote empotrado en roca muy meteorizada para los distintos diámetros de perforación.

A la hora de definir las cargas a aplicar sobre los micropilotes, se ha de considerar el tope estructural de la capacidad resistente de los mismos.

3.2.3.- Excavación de pozos de cimentación, y medidas de achique

Las excavaciones necesarias para ejecutar el empotramiento (1,0 m) de la cimentación en el terreno (roca muy meteorizada), se deberán realizar con una inclinación 1V:1H (45º).

Deberá disponerse en obra de los medios de achique necesarios para evitar la inundación de los pozos de cimentación por agua proveniente de la escorrentía superficial y de los aportes del propio terreno.

3.2.4.- Subpresión debida al nivel freático

No existe nivel freático a las cotas de cimentación, por lo que no se generará efecto de subpresión debido al agua.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

3.2.5.- Agresividad del terreno

Los ensayos de agresividad efectuados según la EHE sobre tres muestras de terreno indican que se trata de un subsuelo que presenta en una de las muestras ensayadas una agresividad Débil para el Hormigón (acidez Baumann-Gully > 200 ml/kg). Los resultados de estos ensayos se presentan en el Apéndice A-4.

Consiguientemente, en aquellos elementos de la edificación que estén en contacto con el terreno se deberá considerar un tipo de ambiente **IIa+Qa** (clase general de exposición IIa -normal alta y clase específica de exposición Qa- química agresiva débil), debiéndose adoptar las medidas que estipula la actual normativa al respecto.

3.2.6.- Protección frente a la humedad

Según se expone en la Sección HS 1 del Documento Básico HS Salubridad del CTE, el grado de impermeabilidad de un elemento constructivo, corresponde a un número indicador de la resistencia característica al paso del agua.

El grado de impermeabilidad crece al aumentar dicha resistencia, y en consecuencia, cuanto mayor sea la solicitación de humedad, mayor debe ser el grado de impermeabilidad de la solución constructiva para alcanzar el mismo resultado.

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros y a la solera de los ascensores que estén en contacto con el terreno frente a la penetración del agua de éste y de las escorrentías, se podrá obtener a través de las tablas 1 y 2 que incluye el citado documento.

Para ello, se deberá considerar que, sin la adopción de medidas de drenaje, el terreno tendría una presencia de agua baja y un coeficiente de permeabilidad $K_s \leq 10^{-3}$ cm/s en las condiciones actuales.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

3.2.7.- Sismicidad

La zona de edificación se encuentra en una región con una aceleración sísmica básica 0,04g <a_b<0,08g y coeficiente de contribución K= 1,0, siendo la construcción de importancia normal, por lo que será obligatoria la aplicación de la

Ascensor 1

Para la aplicación de la Norma NCSE-02, el terreno será de tipo III los cuatro metros más superficiales, y más en profundidad de tipo II. Por tanto, se deberá adoptar un coeficiente del terreno C= 1,34.

Ascensor 2

En este caso, se considera un terreno de tipo III en los siete metros más superficiales y de tipo II más en profundidad, resultando un coeficiente del terreno C= 1,37.

3.2.8.- Protección frente a la exposición al radón

El término municipal de Pasaia no queda incluido en el listado de términos municipales incluidos en el apéndice B de la Sección HS 6 del Anejo II del Documento Básico HS Salubridad (DB-HS 6) del CTE. En estas condiciones queda fuera del ámbito de aplicación de la normativa de *Protección frente a la exposición al radón* que incluye dicho documento.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

3.3.- CONFIRMACIÓN DEL ESTUDIO GEOTÉCNICO EN FASE DE OBRA

Se recomienda que el movimiento de tierras y los trabajos de cimentación de los ascensores sean supervisados por personal técnico especialista en Geotecnia, que a la vista de las características del terreno compruebe que éstas se ajustan a las descritas en el presente Informe, e introduzca en su caso las modificaciones que considere necesarias.

En concreto, el equipo Técnico deberá realizar, al menos, los siguientes trabajos:

a.- Comprobará si el comportamiento del terreno se corresponde con lo previsto en el Estudio Geotécnico.

b.- Se encargará de comprobar la correcta ejecución de las excavaciones necesarias para la ejecución de los ascensores.

c.- Se encargará de comprobar el correcto apoyo y empotramiento de los elementos de cimentación.

d.- Revisará los aspectos hidrogeológicos que pudieran afectar al comportamiento de las obras.

Donostia/San Sebastián, a 9 de septiembre de 2021

Fdo.: **Ioseba Jugo Meabe**
Ingeniero de Caminos
(Col. Nº: 6.963)

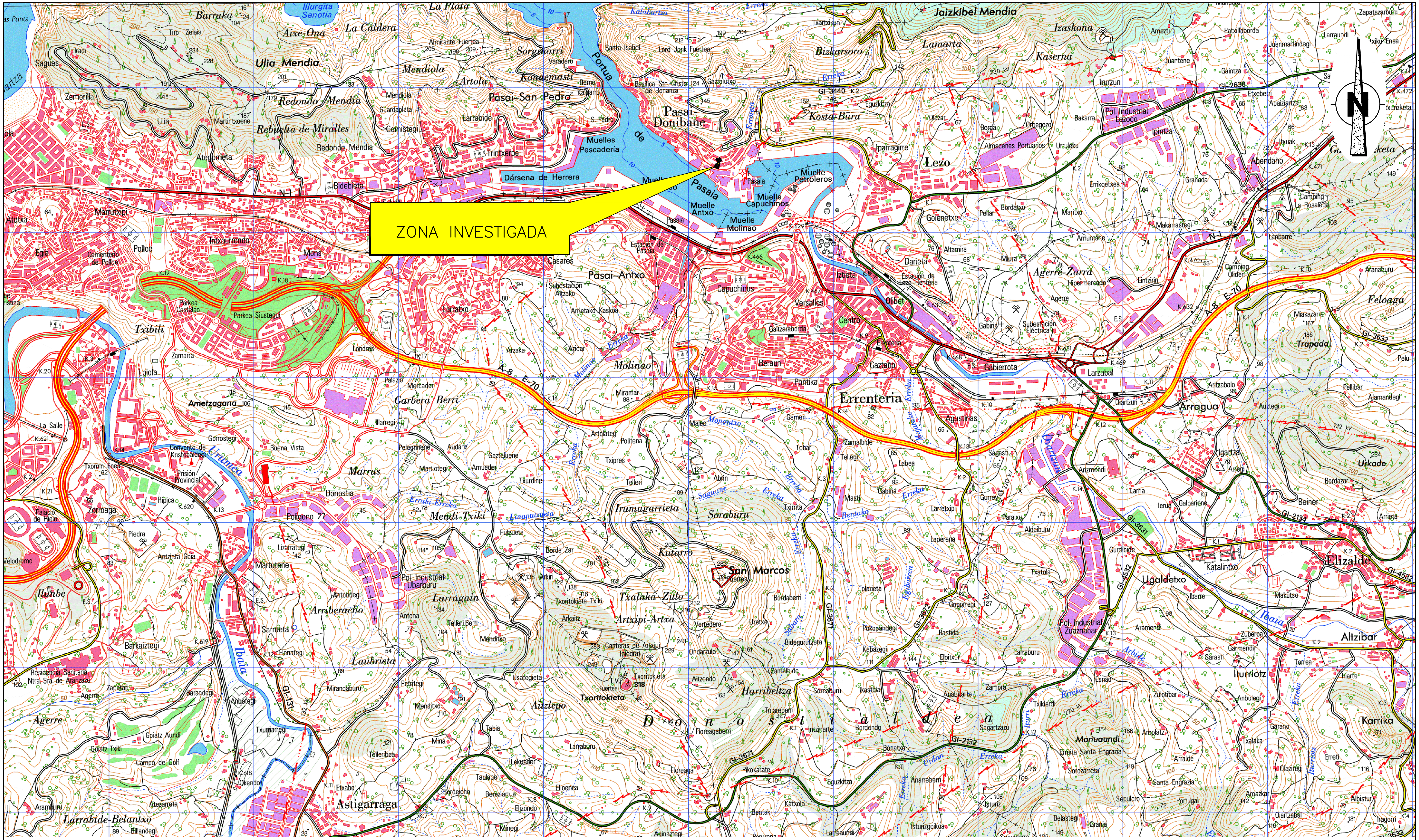
Fdo.: **Iñaki Ibarbia Ilarraz**
Geólogo
(Col. Nº: 1.452)

Fdo.: **Mikel Ferreres Eceiza**
Geólogo
(Col. N.º: 7.810)

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

FIGURAS

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

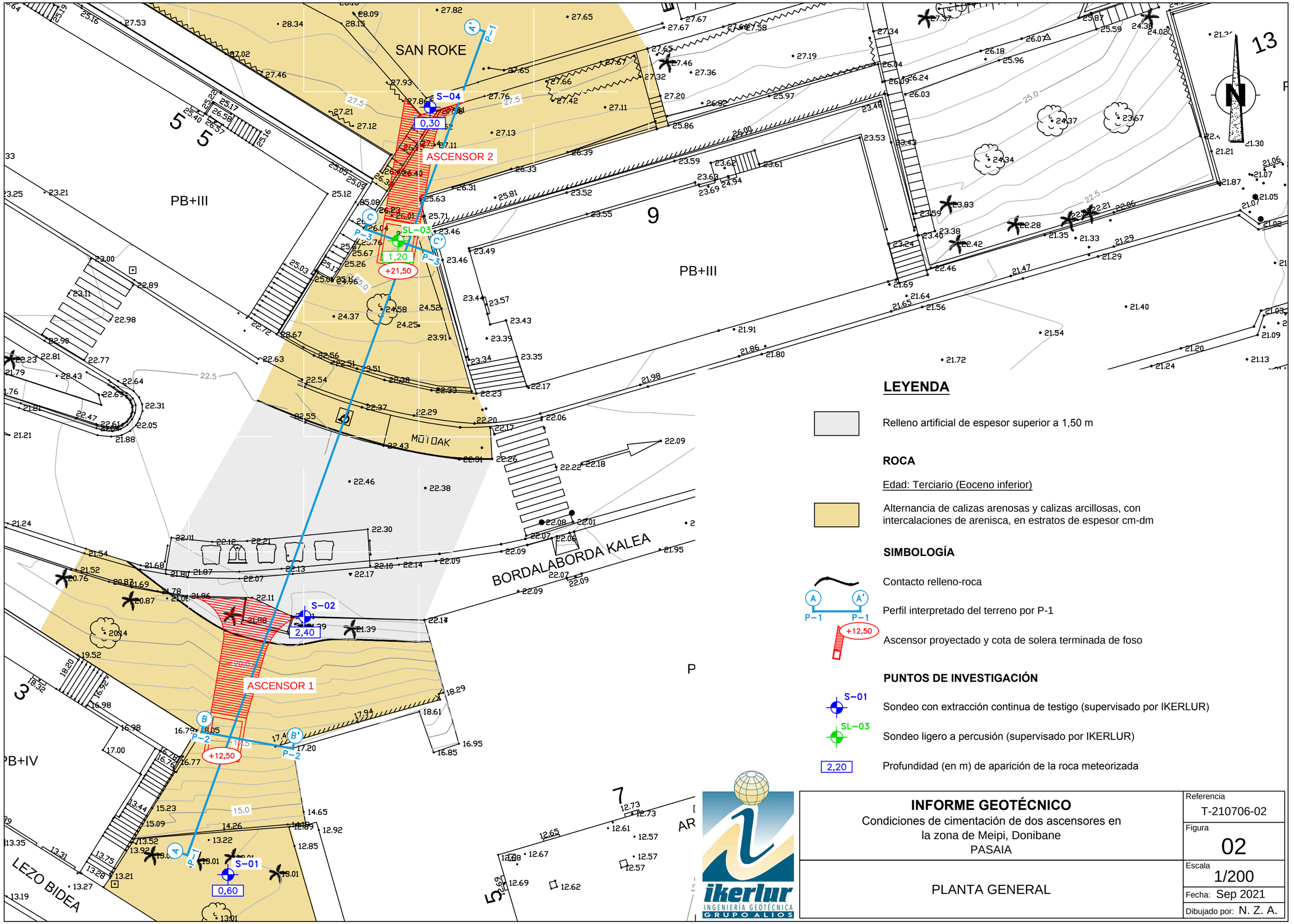


ikerlur
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
GRUPO ALIOS

INFORME GEOTÉCNICO
Condiciones de cimentación de dos ascensores en
la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

PLANO DE SITUACIÓN

Referencia	T-210706-01
Figura	01
Escala	1/25.000
Fecha:	Sep 2021
Dibujado por:	N. Z. A.



LEYENDA

Relleno artificial de espesor superior a 1,50 m

ROCA

Edad: Terciario (Eoceno inferior)

Alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con intercalaciones de arenisca, en estratos de espesor cm-dm

SIMBOLOGÍA

Contacto relleno-roca

A — A' P-1 P-1 — Perfil interpretado del terreno por P-1

+12,50 — Ascensor proyectado y cota de solera terminada de foso

PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

S-01 — Sondeo con extracción continua de testigo (supervisado por IKERLUR)

SL-03 — Sondeo ligero a percusión (supervisado por IKERLUR)

2,20 — Profundidad (en m) de aparición de la roca meteorizada

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

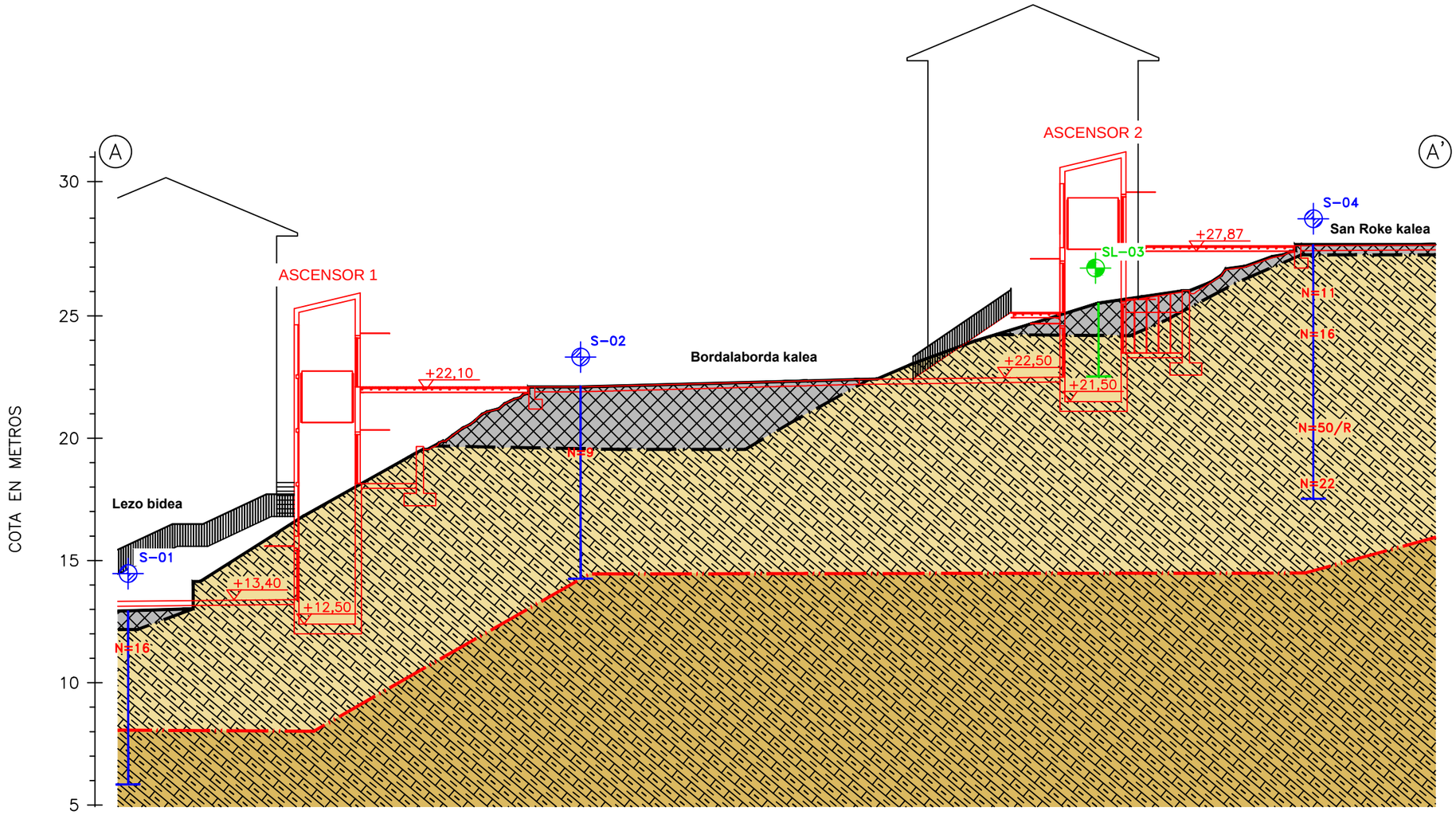
INFORME GEOTÉCNICO

Condiciones de cimentación de dos ascensores en la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

PLANTA GENERAL

Referencia	T-210706-02
Figura	02
Escala	1/200
Fecha:	Sep 2021
Dibujado por:	N. Z. A.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587



LEYENDA

RELLENOS ARTIFICIALES

Arcilla marrón grisácea con algo a bastante grava y arena, moderadamente firme a firme, y gravas y bolos grises con bastante arcilla y algo de arena, medianamente densos.

ROCA

Edad: Terciario (Eoceno inferior)

Alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con intercalaciones de arenisca, en estratos de espesor cm-dm

SIMBOLOGÍA

Roca muy meteorizada (Grado V-IV), de color marrón amarillento, asimilable a un suelo firme -firme-muy firme

Roca sana (Grado II) de color gris

Contacto relleno-roca

Contacto roca meteorizada-roca sana

N=16 — Nº de golpes/30 cm en ensayo SPT

Buzamiento aparente de la estratificación

+28,00 — Cota de solera terminada de foso

Ascensor proyectado

PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

S-01 — Sondeo con extracción continua de testigo (supervisado por IKERLUR)

SL-03 — Sondeo ligero a percusión (supervisado por IKERLUR)

NOTAS:

- La topografía ha sido facilitada por el cliente.
- La situación de los cortes se presenta en la Figura 02.
- El terreno únicamente se conoce en los puntos investigados. Los cortes representan una interpretación razonable en función de los datos disponibles.
- La roca presenta meteorización diferencial, pudiendo aparecer intercalaciones de roca meteorizada (Grado IV-V) dentro de la roca predominantemente sana (Grado II-III).
- En la parcela no existe nivel freático, si bien, durante la investigación de campo, se observaron ligeras humedades en la roca meteorizada, y viceversa.

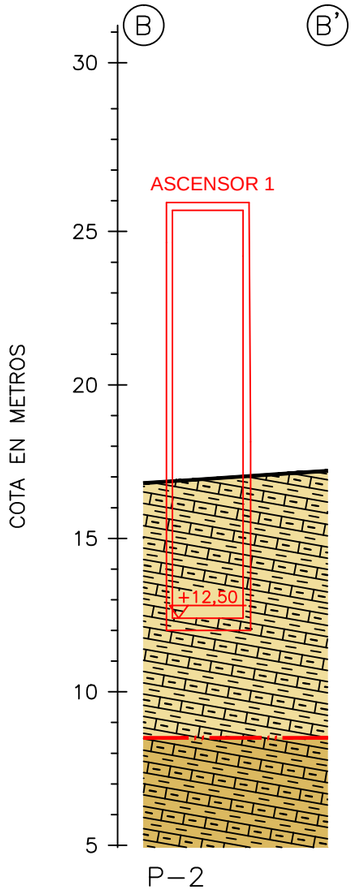
ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

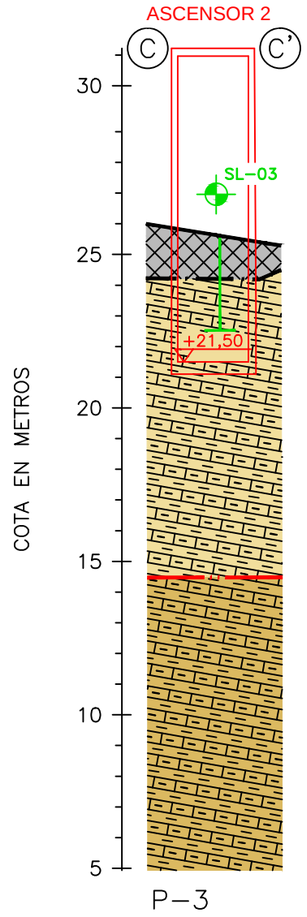
INFORME GEOTÉCNICO
Condiciones de cimentación de dos ascensores en la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

CORTES INTERPRETADOS DEL TERRENO POR P-1 A P-3

Referencia	T-210706-03
Figura	03.1
Escala	1/200
Fecha:	Sep 2021
Dibujado por:	N. Z. A.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587





LEYENDA

RELLENOS ARTIFICIALES

Arcilla marrón grisácea con algo a bastante grava y arena, moderadamente firme a firme, y gravas y bolos grises con bastante arcilla y algo de arena, medianamente densos.

ROCA

Edad: Terciario (Eoceno inferior)

Alternancia de calizas arenosas y calizas arcillosas, con intercalaciones de arenisca, en estratos de espesor cm-dm

SIMBOLOGÍA

Roca muy meteorizada (Grado V-IV), de color marrón amarillento, asimilable a un suelo firme -firme-muy firme

Roca sana (Grado II) de color gris

Contacto relleno-roca

Contacto roca meteorizada-roca sana

Buzamiento aparente de la estratificación

+28,00 Cota de solera terminada de foso

Ascensor proyectado

PUNTOS DE INVESTIGACIÓN

SL–03 Sondeo ligero a percusión (supervisado por IKERLUR)

NOTAS:

- La topografía ha sido facilitada por el cliente.
- La situación de los cortes se presenta en la Figura 02.
- El terreno únicamente se conoce en los puntos investigados. Los cortes representan una interpretación razonable en función de los datos disponibles.
- La roca presenta meteorización diferencial, pudiendo aparecer intercalaciones de roca meteorizada (Grado IV-V) dentro de la roca predominantemente sana (Grado II-III).
- En la parcela no existe nivel freático, si bien, durante la investigación de campo, se observaron ligeras humedades en la roca meteorizada, y viceversa.

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

INFORME GEOTÉCNICO
Condiciones de cimentación de dos ascensores en la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

CORTES INTERPRETADOS DEL TERRENO POR P-1 A P-3

Referencia	T-210706-03
Figura	03.2
Escala	1/200
Fecha:	Sep 2021
Dibujado por:	N. Z. A.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587



VISTA AÉREA DE LA ZONA INVESTIGADA (AÑO 2020)
E=1/1.000

ikerlur
INGENIERÍA GEOTÉCNICA
GRUPO ALIOS

INFORME GEOTÉCNICO
Condiciones de cimentación de dos ascensores en la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Referencia	T-210706-F01
Hoja	1 de 2
Fecha:	Sep 2021
Dibujado por:	N. Z. A.

JAK122ebaddd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587



FOTO 1: ASCENSOR 1. VISTA DE EMPLAZAMIENTO DE EMBARQUE EN LEZO BIDEA



FOTO 2: ASCENSOR 1. VISTA DE EMPLAZAMIENTO DE DESEMBARQUE EN BORDALABORDA KALEA



FOTO 3: ASCENSOR 2. VISTA DE EMPLAZAMIENTO DE EMBARQUE EN BORDALABORDA KALEA



FOTO 4_ ASCENSOR 2. VISTA DE EMPLAZAMIENTO DE DESEMBARQUE JUNTO A SAN ROKE KALEA

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

INFORME GEOTÉCNICO
Condiciones de cimentación de dos ascensores en la zona de Meipi, Donibane
PASAIA

REPORTAJE FOTOGRÁFICO

Referencia T-210706-F01
Hoja 2 de 2
Fecha: Sep 2021
Dibujado por: N. Z. A.

JAK122ebaddb-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

APÉNDICES

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

A-1

Escala de meteorización de la roca

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ESCALA DE METEORIZACIÓN DE LA ROCA [1]

Grado de meteorización	Denominación	Criterios de reconocimiento
I	**Sana**	Roca no meteorizada. Conserva el color y el lustre en toda la masa.
II	**Sana con juntas teñidas de óxido**	Las caras de las juntas están manchadas de óxidos pero el bloque unitario entre ellas mantiene el color y el lustre de la roca sana.
III	**Moderadamente Meteorizada**	Claramente meteorizada a través de la petrofábrica reconociéndose el cambio de color respecto de la roca sana. El cambio de color puede ser desde simples manchas a variación de color en toda la masa, generalmente a colores típicos de óxidos de hierro, la resistencia de la roca puede variar desde muy análoga a la roca grado II a bastante más baja, pero tal que *trozos de 25 cm^2 de sección no pueden romperse a mano.*
IV	**Muy Meteorizada**	Roca intensamente meteorizada, que puede desmenuzarse y romperse a mano, aunque sus elementos son perfectamente reconocibles.
V	**Completamente Meteorizada**	Material con aspecto de suelo, completamente descompuesto por meteorización “in-situ", pero en el cual se puede reconocer la estructura de la roca original. Los elementos constitutivos de la roca se encuentran diferenciados, aunque totalmente descompuestos.

[1] Escala de meteorización de las rocas sedimentarias detríticas (Basada en la de D.G. Moye)

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

A-2

Clave de descripción y Clasificación de suelos

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

CLAVE DE DESCRIPCIÓN DE SUELOS

CLASIFICACIÓN DE LAS PARTÍCULAS DE SUELO SEGÚN SU TAMAÑO [1]

Tipo de suelo	Denominación	Tamaño de partículas en mm.
GRANO MUY GRUESO	Bloques Grandes	> 630
	Bloques	> 200 a 630
	Bolos	> 63 a 200
GRANO GRUESO	Grava Gruesa	> 20 a 63
	Grava Media	> 6,3 a 20
	Grava Fina	> 2,0 a 6,3
	Arena Gruesa	> 0,63 a 2,0
	Arena Media	> 0,2 a 0,63
	Arena Fina	> 0,063 a 0,2
GRANO FINO	Limo	> 0,002 a 0,063
	Arcilla	≤ 0,002

Descripción adicional de FRACCIONES SECUNDARIAS

Descripción		Proporción (% en peso)
Aplica a grava-arena-limo-arcilla:	Indicios	5 a 10
	Algo	10 a 20
	Bastante	20 a 35
	sufijo OSO / OSA	35 a 50

SUELOS DE GRANO GRUESO – Densidad relativa según ENSAYO S.P.T.

Densidad	Golpeo S.P.T. / 30 cm.
Muy Flojo	< 5
Flojo	5 a 10
Medianamente Denso	11 a 30
Denso	31 a 50
Muy Denso	> 50

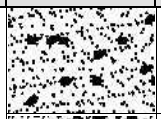
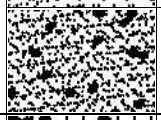
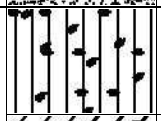
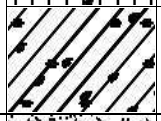
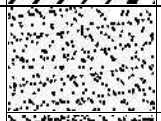
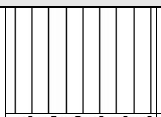
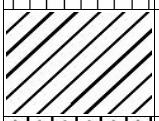
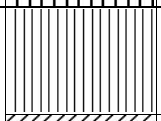
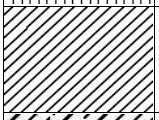
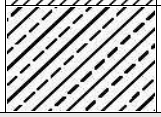
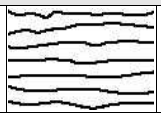
SUELOS DE GRANO FINO – Resistencia según COHESIÓN sin drenaje

Resistencia	Cohesión (Kp/cm2)
Muy blando	< 0,125
Blando	0,125 a 0,25
Moderadamente Firme	0,25 a 0,50
Firme	0,50 a 1
Muy Firme	1 a 2
Duro	> 2

[1] Fuente: UNE-EN ISO 14688-1:2003-Ingeniería geotécnica-Identificación y clasificación de suelos

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

SISTEMA UNIFICADO DE CLASIFICACIÓN DE SUELOS

GRUPOS PRINCIPALES			Símbolo GRÁFICO	Símbolo LETRAS	DESCRIPCIÓN DEL SUELO
SUELOS DE GRANO GRUESO Más del 50% material retenido por tamiz nº 200	**GRAVA Y SUELOS CON GRAVA** Más del 50% fracción gruesa retenida por tamiz nº 4	GRAVA LIMPIA		GW	Gravas bien graduadas, mezclas de grava y de arena, con pocos finos o sin finos.
				GP	Gravas mal graduadas, mezclas de grava y de arena, con pocos finos o sin finos.
		GRAVA con FINOS (Finos en cantidad apreciable)		GM	Gravas limosas, mezclas de grava-arena-limo.
				GC	Gravas arcillosas, mezclas de grava-arena-limo
	ARENA Y SUELOS ARENOSOS Más del 50% fracción gruesa pasa por tamiz nº 4	ARENA LIMPIA		SW	Arenas bien graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos.
				SP	Arenas mal graduadas, arenas con grava, con pocos finos o sin finos.
		ARENA con FINOS (Finos en cantidad apreciable)		SM	Arenas limosas, mezclas de arena-Limo.
				SC	Arenas arcillosas, mezclas de arena-arcilla.
SUELOS DE GRANO FINO Más del 50% material pasa por tamiz nº 200	**LIMO Y ARCILLA** Límite líquido menor de 50			ML	Limos inorgánicos y arenas muy finas, polvo de roca, arenas finas limosas o arcillosas, limos arcillosos poco plásticos
				CL	Arcillas inorgánicas poco plásticas o de plasticidad mediana, arcillas con grava, arcillas arenosas, arcillas limosas, arcillas magras
				OL	Limos orgánicos y arcillas limosas orgánicas poco pláticas
	LIMO Y ARCILLA Límite líquido mayor de 50			MH	Limos inorgánicos, con mica o arena fina de diatomeas, o suelos limosos
				CH	Arcillas inorgánicas muy plástica, arcillas grasas
				OH	Limos orgánicos de plasticidad mediana o muy plásticas, limos orgánicos
SUELOS MUY ORGÁNICOS				PT	Turba, humus, suelos de pantanos con mucha materia orgánica.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

A-3
Registro de sondeos

- Tabla resumen sondeos
- Presentación del registro de sondeos

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Tabla resumen SONDEOS

Ref. Trabajo: **T-210706** Ascensores en la zona de Meipi, Donibane
Localidad: PASAIA

Sondeo	Cota inicio (m)	Prof. roca METEORIZADA (m)	Prof. roca SANA (m)	Profundidad FINAL (m)	Fecha inicio sondeo	Fecha fin sondeo
S-01	13.000	0.60	6.00	7.10	02-08-21	02-08-21
S-02	22.200	2.40	7.40	8.00	30-07-21	30-07-21
SL-03	25.700	1.20		3.00	31-08-21	31-08-21
S-04	27.800	0.30		10.40	12-08-21	12-08-21

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Registro procesado con gINT - v 8.30.004 - CG3641 - T-210706_PASAIA.GPJ

Ref. Trabajo: **T-210706**

Título: Ascensores en la zona de Meipi, Donibane

Localidad: PASAIA

Fecha inicio: 02/08/2021 *Fecha fin:* 02/08/2021 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (588090.0000 ; 4797243.0000 ; 13.000)

SONDEO: S-01

Profundidad final: **7.10 m.**



T-210706
S-01
Hoja 1 de 1

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm)²	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS-Resistencia compresión simple (kPa)	COTA (m)
					Espesor de capa / Cota de capa																			
					0.00 m. TIERRA VEGETAL . - Se aprecia abundante materia orgánica.																			
					0.50 / 0.10 — 12.5 / 12.4																			
		100			0.50 m. RELLENO ARTIFICIAL **Arcilla marrón grisácea con bastante grava y arena. Moderamente firme.** - La grava es angulosa y heterométrica con tamaños que oscilan entre 1-3 cm.	0.80	2.00																	12.00
1.0		100			0.60 m. ROCA **Alternancia de caliza arenosa y caliza arcillosa con intercalaciones de arenisca, depositadas en estratos cm-dm.** - Roca Grado V, asimilable a un suelo: arcilla limosa marrón ocre con tonalidades grisáceas con algo de arena. Firme. - A 1,85 m aumenta a proporción de arena a bastante, color gris y gris claro. - A 1,5 m equivalente geomecánico: arena marrón amarillenta con bastante arcilla. Medianamente densa. - A 1,8 m el contenido de arcilla pasa a algo. - Se intuye la petrofábrica de la roca (Grado IV). - Intercalaciones de arenisca (arenisca micácea) que se consiguen desmenuzar a mano. - A 2,8 m aumenta a bastante a proporción de arcilla. - Ocasionales intercalaciones Grado IV. - Equivalente geomecánico: arcilla limosa marrón ocre con bastante grava e indicios de arena. Muy firme a firme. - A 3,7 m pasa a Gado III. - Nota: se perfora en seco hasta 4,5 m. - A 4,8 m aparecen ocasionales intercalaciones de Grado II. - En la roca se aprecia relleno mm de arcillas y óxidos ferrosos en las juntas. - A 5,1 m intercalación de caliza arenosa gris clara con tonalidades rojizas Grado II. - Se aprecian cambios en la coloración de la matriz rocosa, pasando a ser gris a pardo. - Se observan pátinas de óxidos ferrosos. - A partir de 6,0 m roca sana. Caliza arcillosa masiva. - Dificultades para apreciar la estratificación de la roca.																			11.00
2.0		100																						10.00
3.0		100													MI-01	11-19-26-27 (45)	64.4	29.0	17.3	11.7	20.80	2.02		
4.0		100																						9.00
5.0		100									25° 45°	C/65°			MP-01								0.44	8.00
6.0		100									45°	C/65°			MP-02									7.00
7.0	19-8-21 7.00 m	100			- A 6,8 m se aprecia relleno mm de arcilla marrón en los planos de estratificación. 1.10 — 5.9 Fin de sondeo a 7.1 m.						50°													6.00
8.0																								5.00

REGISTRO FOTOGRÁFICO

NOTAS: Fin del sondeo en roca Grado II. Se instala tubería ranurada de PVC.

Muestra: SPT abierto con cuchara · Muestra inalterada · Muestra parafinada

Nivel freático: Medido durante sondeo · Final de sondeo (corto plazo) · Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.F.E.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Registro procesado con gINT - v 8.30.004 - CG3641 - T-210706_PASAIA.GPJ

Ref. Trabajo: **T-210706**

Título: Ascensores en la zona de Meipi, Donibane

Localidad: PASAIA

Fecha inicio: 30/07/2021 *Fecha fin:* 30/07/2021 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (588095.0000 ; 4797259.0000 ; 22.200)

SONDEO: S-02

Profundidad final: **8.00 m.**



T-210706
S-02
Hoja 1 de 1

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm)²	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm	ROCA: RQD %	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS-Resistencia compresión simple (kPa)	COTA (m)
					Espesor de capa / *Cota de capa*			1 2 3 4	1 4 16 64	20 40 60 80														
					0.10 — 0.00 m. HORMIGÓN — 22.1																			
					.																			
					0.50 — 0.10 m. RELLENO ARTIFICIAL — 21.6 **Arcilla arenosa marrón grisácea con tonalidades ocres e indicios de grava gris. Floja a medianamente densa.** - Se perfora con agua, lavando la proporción de finos.																			
1.0		60			0.60 m. **Gravas y bolos grises y grises rojizos con bastante arcilla y algo de arena. Moderadamente densa a densa.** - La grava es heterométrica y angulosa con tamaños que oscilan entre 1-3 cm. - A 1,8 m aumenta el tamaño de la grava a 1-5 cm. - A 1,8 m aumenta la densidad del relleno a densa muy densa. - Se aprecian restos de ladrillos.																			
2.0		60			1.80 — 19.8																			
		90			2.40 m. ROCA **Alternancia de caliza arenosa y caliza arcillosa gris azulada con intercalaciones de arenisca marrón ocre, depositadas en estratos dm-cm.** - Roca Grado V. - La roca está fuertemente meteorizada, aspecto de suelo: grava arcillosa marrón con tonalidades grisáceas y algo de arena. Floja. - La grava es heterométrica y angulosa, de tamaño entre 1-5 cm. - A partir de 3,0 m se aprecian gravas y bolos sanos. - Se perfora con agua, lavando la proporción de finos. - A 3,3 m pasa a Grado II. - A 3,9 m pasa a Grado V: arcilla marrón grisácea con bastante grava. Moderadamente firme a firme.											SPT-A-01	0-0-9-22 (9)							
3.0																								
4.0		60											45º	A/65º	MP-01									
5.0		100			- A 5,0 m: arcilla marrón amarillenta de tonalidades grisáceas con bastante arena e indicios de grava. Firme a muy firme. - Se aprecian pátinas de óxidos ferrosos. - Se observan vetas negruzcas. - La grava es heterométrica y angulosa de tamaños que oscilan entre 0,5-1 cm. - Se aprecia meteorización diferencial.	1.50	1.50																		
6.0		100											40º		MI-01	9-14-23-33 (37)								
		100			- A 6,6 m pas a Grado III. - Se perfora en seco.																				
7.0	16-8-21 7.40 m	100			- A 7,4 m pasa a Grado II. - Se aprecian relleno mm de óxidos ferrosos en los planos de estratificación.								45º	CB/55º										
8.0					0.60 — 14.2 Fin de sondeo a 8.0 m.																			

REGISTRO FOTOGRÁFICO



NOTAS: Fin del sondeo en roca Grado II. Se instala tubería ranurada de PVC.

Muestra: SPT abierto con cuchara | Muestra parafinada | Muestra inalterada

Nivel freático: Medido durante sondeo | Final de sondeo (corto plazo) | Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.F.E.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Ref. Trabajo: **T-210706**

Título: Ascensores en la zona de Meipi, Donibane

Localidad: PASAIA

Fecha inicio: 31/08/2021 *Fecha fin:* 31/08/2021 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (588100.0000 ; 4797281.0000 ; 25.700)

SONDEO: SL-03

Profundidad final: **3.00 m.**



T-210706
SL-03
Hoja 1 de 1

Registro procesado con gINT - v 8.30.004 - CG3641 - T-210706_PASAIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm)²	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS-Resistencia compresión simple (kPa)	COTA (m)
					Espesor de capa / Cota de capa																			
					0.00 m. TODO-UNO .																			25.00
					0.30 — 25.4																			
		100			0.30 m. RELLENO ARTIFICIAL **Arcilla marrón con bastante grava e indicios de arena. Firme.**																			
1.0					0.90 — 24.5																			24.00
		100			1.20 m. ROCA **Alternancia de caliza arenosa y caliza arcillosa gris azulada con intercalaciones de arenisca marrón ocre, depositadas en estratos dm-cm.** - Roca marrón veteada y gris verdoso Grado V. - Equivalente geomecánico: arcilla limosa marrón veteada y gris verdosa. Muy firme.																			
2.0		100																						23.00
3.0					1.80 — 22.7 Fin de sondeo a 3.0 m.																			22.00
4.0																								21.00
5.0																								20.00

REGISTRO FOTOGRÁFICO

NOTAS: Fin del sondeo en roca Grado IV (no resulta posible profundizar más el sondeo ligero).

Muestra

Nivel freático — Medido durante sondeo — Final de sondeo (corto plazo) — Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.A.L.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Ref. Trabajo: T-210706

Título: Ascensores en la zona de Meipi, Donibane

Localidad: PASAIA

Fecha inicio: 12/08/2021 **Fecha fin:** 12/08/2021 **Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:** (588102.0000 ; 4797290.0000 ; 27.800)

SONDEO: S-04

Profundidad final: **10.40 m.**



T-210706
S-04
Hoja 1 de 2

Registro procesado con gINT - v 8.30.004 - CG3641 - T-210706_PASAIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	Espesor de capa	DESCRIPCIÓN	Cota de capa	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm)²	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS-Resistencia compresión simple (kPa)	REGISTRO FOTOGRÁFICO	COTA (m)
1.0		100			0.10	0.00 m. HORMIGÓN	27.7																				27.00
		100			0.20	.	27.5																				
		100				0.10 m. RELLENO ARTIFICIAL **Arena arcillosa marrón verdosa con tonalidades ocres. Floja.** - Se observan restos de ladrillo de tamaño grava.												MI-01	4-3-4-7 (7)							
		100				0.30 m. ROCA **Alternancia de caliza arcillosa gris azulada y caliza arenosa gris clara con ocasionales intercalaciones de arenisca depositadas en estratos cm-dm.** - Roca Grado V, asimilable a un suelo: arcilla marrón y ocre con bastante arena. Medianamente densa. - A 1,2 m el equivalente geomecánico: arcilla marrón amarillenta de tonalidades ocres y grisáceas con bastante arena. Firme. - A 1,5 m el contenido de grava y arena pasa a indicios-algo. - A 2,4 m el equivalente geomecánico pasa a arena marrón amarillenta con algo de arcilla. Medianamente densa.		0.90	1.75																		
2.0		100						0.90	1.50								SPT-A-01	2-3-8-14 (11)								
		100							2.00																	
3.0		100																								
		100																								
		100				- A 3,7 m el equivalente geomecánico pasa a: arcilla marrón amarillenta de tonalidades ocres y grisáceas con algo de arena. Muy firme.												SPT-A-02	5-6-10-11 (16)							
4.0		100							2.00																	
		100				- A 4,8 m el equivalente geomecánico pasa a: arena marrón ocre con algo de arcilla. Medianamente densa.																				
5.0		100																								
		100				- A 5,4 m el equivalente geomecánico pasa a: arcilla marrón amarillenta con tonalidades grisáceas y algo de arena. Firme. - Equivalente geomecánico: arcilla limosa marrón ocre con indicios a algo de grava. Firme. - Se intuye ligeramente la estratificación original de la roca. - A 6,0 m disminuye el grado de meteorización de la roca a Grado IV.												MI-02	7-12-17-19 (29)	89.8	32.5	22.5	10.0	32.50	1.93		
6.0		100				- A 6,4 m el equivalente geomecánico pasa a: arena marrón anaranjada con algo bastante arcilla. Medianamente densa. - Se aprecia meteorización diferencial. - A 7,1 m el equivalente geomecánico: arcilla marrón amarillenta con tonalidades ocres con bastante arena. Firme a muy firme. - A 7,3 m aumenta la proporción de grava.																				
7.0		100						0.60	1.25								SPT-A-03	5-7-18-50/R (25)								
8.0		100				- A 7,85 m pasa a Grado III. - Se observa meteorización diferencial. - A 8,3 m intercalación de caliza arcillosa gris azulada Grado III-II. - A 8,5 m aumenta el Grado de meteorización a Grado II con intercalación de arenisca.								45°	C/75°												19.00



(Continúa en la página siguiente)

NOTAS: Fin del sondeo en roca Grado V. Se instala tubería ranurada de PVC.

Muestra: Muestra inalterada; SPT abierto con cuchara

Nivel freático: Medido durante sondeo; Final de sondeo (corto plazo); Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.F.E.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

Ref. Trabajo: **T-210706**

Título: Ascensores en la zona de Meipi, Donibane

Localidad: PASAIA

Fecha inicio: 12/08/2021 *Fecha fin:* 12/08/2021 *Coordenadas en m. (X;Y;Z) ETRS89:* (588102.0000 ; 4797290.0000 ; 27.800)

SONDEO: S-04

Profundidad final: **10.40 m.**



Registro procesado con gINT - v 8.30.004 - CG3641 - T-210706_PASAIA.GPJ

PROFUNDIDAD (m)	NIVEL FREÁTICO	RECUPERACIÓN (%)	Clasificación S.U.C.S.	SÍMBOLO GRÁFICO	DESCRIPCIÓN (Espesor de capa / Cota de capa)	Ensayos campo: Vane Test (kg/cm²)	Ensayos campo: Penetrómetro de bolsillo (kg/cm)²	ROCA: GRADO de METEORIZACIÓN (1 2 3 4)	ROCA: FRACTURAS - Nº / 30 cm (1 4 16 64)	ROCA: RQD % (20 40 60 80)	Estructura: ESTRUCTURA - Esquistosidad	Estructura: ESTRUCTURA - Estratificación	Estructura: JUNTAS - Orientación/Buzamiento	MUESTRAS: Tipo de muestra	MUESTRAS: Nº de MUESTRA	MUESTRAS: Nº de golpes / 15 cm. (Valor N en SPT)	Ensayos Laboratorio: % finos	Límite líquido	Límite plástico	Índice de plasticidad	Humedad %	Densidad húmeda (gr/cm³)	RCS-Resistencia compresión simple (kPa)	COTA (m)
10.0	31-8-21 ▽ 9.50 m	100			- A 9,0 m el equivalente geomecánico pasa a: arcilla marrón amarillenta con tonalidades grisáceas con algo de arena y grava. Firme a muy firme. - Se aprecia la estratificación original de la roca. - A 9,6 m aumenta el contenido de grava a bastante.		1.50																18.00
		100			*10.10* — *17.4*									↓	SPT-A-04	9-10-12-13 (22)								
11.0					Fin de sondeo a 10.4 m.																				17.00
12.0																								16.00
13.0																								15.00
14.0																								14.00
15.0																								13.00
16.0																								12.00
17.0																								11.00
																								10.00

REGISTRO FOTOGRÁFICO



NOTAS: Fin del sondeo en roca Grado V. Se instala tubería ranurada de PVC.

Muestra ▯ Muestra inalterada ▯ SPT abierto con cuchara

Nivel freático ▽ Medido durante sondeo ▽ Final de sondeo (corto plazo) ▽ Después de sondeo (largo plazo)

Geólogo: M.F.E.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

A-4

Ensayos de campo y de laboratorio

- Resumen de ensayos SPT y muestras extraídas
- Resultados de ensayos de campo y laboratorio

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Tabla resumen MUESTRAS y ensayos SPT

Ref. Trabajo: **T-210706** Ascensores en la zona de Meipi, Donibane
Localidad: PASAIA

Sondeo	Prof. superior (m)	Prof. inferior (m)	MUESTRA	Golpeo1	Golpeo2	Golpeo3	Golpeo4
S-01	1.20	1.80	SPT-A-01	3	6	10	13
S-01	3.00	3.60	MI-01	11	19	26	27
S-01	5.40	5.80	MP-01				
S-01	6.00	6.60	MP-02				
S-02	2.40	3.00	SPT-A-01	0	0	9	22
S-02	3.60	3.90	MP-01				
S-02	6.00	6.60	MI-01	9	14	23	33
S-04	0.60	1.20	MI-01	4	3	4	7
S-04	1.80	2.40	SPT-A-01	2	3	8	14
S-04	3.60	3.70	SPT-A-02	5	6	10	11
S-04	5.40	6.00	MI-02	7	12	17	19
S-04	7.50	8.00	SPT-A-03	5	7	18	50
S-04	9.80	10.40	SPT-A-04	9	10	12	13

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Tabla resumen ensayos martillo de Schmidt

Ref. Trabajo: **T-210702** Ascensores en la zona de Meipi, Donibane
Localidad: PASAIA

Situación	Fecha	Profundidad ensayo Inicio (m)	Referencia ensayo	Índice de Schmidt	Resistencia a compresión uniaxial (MPa)	(kp/cm$^{2)}$	Lito-logía	Meteo-rización
S-01	02-08-21	05.40	S01_MS_0540-0580	19.10	26.91	274	Ca	II
S-01	02-08-21	04.80	S01_MS_0480-0500	17.70	25.03	255	Ca	II
S-01	02-08-21	05.10	S01_MS_0510-0540	41.30	85.03	867	Ca	II
S-01	02-08-21	06.10	S01_MS_0610-0660	19.00	26.77	273	Ca	II
S-02	03-08-21	03.60	S02_MS_0360-0390	18.10	25.55	261	Ca	II
S-02	03-08-21	07.55	S02_MS_0755-0780	26.30	39.08	399	Ca	II

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ikerlur INGENIERÍA GEOTÉCNICA GRUPO ALIOS

ENSAYO DE RESISTENCIA A COMPRESIÓN UNIAXIAL DE LA ROCA mediante el martillo de Schmidt (Tipo L) *

*ISMR - Suggested methods for rock characterization, testing and monitoring - Part 3: Determination of the Schmidt rebound hardness

TRABAJO	Ascensores en la zona de Meipi, Donibane								PASAIA				T-210702	
Situación	S-01		S-01		S-01		S-01		S-02		S-02			
Fecha	02-08-21		02-08-21		02-08-21		02-08-21		03-08-21		03-08-21			
Equipo utilizado	MS-03		MS-03		MS-03		MS-03		MS-03		MS-03			
Profundidad (m)	05.40	05.80	04.80	05.00	05.10	05.40	06.10	06.60	03.60	03.90	07.55	07.80		
Litología	Caliza arcillosa		Caliza arcillosa		Caliza arenosa		Caliza arcillosa masiva		Caliza arcillosa gris azulada con relleno mm de arcilla marrón		Caliza arcillosa gris azulada con pátinas de óxidos ferrosos			
Grado de meteorización	II		II		II		II		II		II			
Referencia ensayo	S01_MS_0540-0580		S01_MS_0480-0500		S01_MS_0510-0540		S01_MS_0610-0660		S02_MS_0360-0390		S02_MS_0755-0780			
Inclinación martillo (*)	-90		-90		-90		-90		-90		-90			
Densidad roca (kN/m^3)	25.51		25.51		25.51		25.51		25.51		25.51			
Nº Rebote	Datos	Ordenar	Datos	Ordenar	Datos	Ordenar	Datos	Ordenar	Datos	Ordenar	Datos	Ordenar		
1	19.00	21.00	17.00	20.00	41.00	43.00	19.00	20.00	19.00	19.00	25.00	28.00		
2	16.00	20.00	17.00	19.00	41.00	42.00	18.00	20.00	16.00	19.00	27.00	27.00		
3	16.00	20.00	16.00	18.00	42.00	42.00	18.00	20.00	16.00	19.00	22.00	27.00		
4	18.00	20.00	13.00	18.00	42.00	42.00	19.00	20.00	19.00	18.00	25.00	26.00		
5	17.00	19.00	15.00	17.00	42.00	42.00	20.00	19.00	18.00	18.00	28.00	26.00		
6	16.00	19.00	15.00	17.00	40.00	41.00	20.00	19.00	17.00	18.00	23.00	26.00		
7	18.00	18.00	16.00	17.00	37.00	41.00	18.00	18.00	17.00	18.00	26.00	26.00		
8	15.00	18.00	15.00	17.00	37.00	40.00	17.00	18.00	18.00	18.00	25.00	26.00		
9	19.00	18.00	13.00	17.00	37.00	40.00	16.00	18.00	16.00	17.00	26.00	26.00		
10	16.00	18.00	20.00	17.00	39.00	40.00	18.00	18.00	17.00	17.00	24.00	25.00		
11	18.00	18.00	16.00	16.00	43.00	40.00	20.00	18.00	18.00	17.00	22.00	25.00		
12	18.00	18.00	16.00	16.00	38.00	39.00	18.00	18.00	14.00	17.00	25.00	25.00		
13	18.00	18.00	18.00	16.00	33.00	39.00	18.00	18.00	18.00	16.00	26.00	25.00		
14	20.00	18.00	17.00	16.00	42.00	38.00	18.00	17.00	16.00	16.00	24.00	24.00		
15	20.00	17.00	17.00	16.00	39.00	38.00	16.00	17.00	15.00	16.00	23.00	24.00		
16	20.00	16.00	17.00	15.00	35.00	37.00	16.00	17.00	16.00	16.00	24.00	24.00		
17	18.00	16.00	19.00	15.00	40.00	37.00	17.00	16.00	19.00	16.00	27.00	23.00		
18	21.00	16.00	17.00	15.00	40.00	37.00	16.00	16.00	18.00	15.00	26.00	23.00		
19	18.00	16.00	18.00	13.00	38.00	35.00	17.00	16.00	15.00	15.00	26.00	22.00		
20	18.00	15.00	16.00	13.00	40.00	33.00	20.00	16.00	17.00	14.00	26.00	22.00		
Nº Rebotes cálculo	10.00		10.00		10.00		10.00		10.00		10.00			
Rebote medio de campo	19.10		17.70		41.30		19.00		18.10		26.30			
Indice corregido	19.10		17.70		41.30		19.00		18.10		26.30			
R.Uniaxial. MPa	**26.91**		**25.03**		**85.03**		**26.77**		**25.55**		**39.08**			
R.Uniaxial. kp/cm^2	**274**		**255**		**867**		**273**		**261**		**399**			
Realizado por:	I.I.I.		I.I.I.		I.I.I.		I.I.I.		I.I.I.		I.I.I.			

(*) Inclinación martillo -90º vertical abajo, -45º abajo, 0º horizontal, 45º arriba, 90º vertical arriba.

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ENSAYOS DE LABORATORIO

Subcontratados a:

- **GTK LABORATORIO GEOTÉCNICO**

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico, SL
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 5. Liendo (39776) - Cantabria
Tfno: 942 64 39 81
info@gtklaboratorio.com

INFORME DE RESULTADOS

INFORME Nº: E080921

REF. GTK: 8972-8974

PETICIONARIO: IKERLUR GEOLOGÍA Y GEOTECNIA
Edificio Ondarreta, Planta 2ª, Local 5
20018 SAN SEBASTIÁN

SOLICITUD / OBRA:
Ensayos de suelos y rocas / T210706 Pasaia (Gipuzkoa).

El presente Informe técnico se emite bajo las condiciones siguientes:

1. Se prohíbe la reproducción total o parcial de los datos presentados.
2. La información contenida en este documento es estrictamente confidencial. GTK Laboratorio Geotécnico no facilitará información relativa a este Informe a terceras personas, salvo autorización escrita del cliente o en los casos previstos por las leyes vigentes.
3. Los resultados de ensayos tienen valor únicamente en relación con las muestras referidas en las actas.
4. GTK Laboratorio Geotécnico emplea para la realización e interpretación de los ensayos y pruebas, el personal y los medios adecuados en cada caso, no aceptando más responsabilidad ni obligaciones que la repetición gratuita de los ensayos sobre nuevas muestras, en el caso de fallos ajenos a su intención.
5. GTK Laboratorio Geotécnico no se responsabiliza de la veracidad de los datos aportados por el cliente.
6. Información básica sobre Protección de datos. Responsable: GTK LABORATORIO GEOTÉCNICO, SL. Finalidad: Prestar los servicios solicitados y enviar comunicaciones comerciales vía electrónica. Legitimación: Ejecución de un contrato, interés legítimo del Responsable. Destinatarios: Están previstas cesiones de datos a: Administración Tributaria, Entidades financieras. Derechos: Tiene derecho a acceder, rectificar y suprimir los datos, así como otros derechos, indicados en la información adicional, que puede ejercer dirigiéndose a info@gtklaboratorio.com o barrio Iseca Vieja, 51 -39776- Liendo (Cantabria). Procedencia: El propio interesado. Información adicional: https://www.gtklaboratorio.com/politica-de-privacidad.

El presente informe consta de 19 hojas, incluida ésta.

En Liendo, a 3 de septiembre de 2021

Pablo Salvarrey Isequilla
Geólogo Colegiado nº 3974

Director de Laboratorio

Ignacio San José Carrasco
Geólogo Colegiado nº 3972

Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

RESUMEN DE RESULTADOS DE ENSAYOS DE SUELOS

PROCEDENCIA (OBRA/CLIENTE):			T210706 - Pasaia		Ikerlur, S.L.		
Nº REFERENCIA DE LAS MUESTRAS			8972	8973	8974		
LOCALIZACIÓN	CALICATA / SONDEO		S1	S4	S1		
	TIPO DE MUESTRA		MI1	MI2	MP1		
	PROFUNDIDAD (m)		3,00-3,60	5,40-6,00	5,40-5,80		
ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN y ESTADO	CLASIFICACIÓN S.U.C.S.		CL	CL			
	GRANULOM.	FINOS INFERIORES A 80 µ (%)	64,4	89,8			
		SUPERIOR A 5 mm (%)	30,0	0,0			
	LÍMITES DE ATTERBERG	LÍMITE LÍQUIDO W_L	29,0	32,5			
		LÍMITE PLÁSTICO W_P	17,3	22,5			
		ÍNDICE DE PLASTICIDAD I_p	11,7	10,0			
	HUMEDAD NATURAL ω (%)		20,8	32,5			
	DENSIDAD APARENTE (g/cm^3)		2,02	1,93			
	DENSIDAD SECA (g/cm^3)		1,68	1,46			
	PESO ESPECÍFICO DE LAS PARTÍCULAS (g/cm^3)						
ENSAYOS QUÍMICOS	DETERMINACIÓN DEL pH						
	ACIDEZ BAUMANN-GULLY		56	592	44		
	CONT. SULFATOS SOLUBLES (mg SO_4/kg)		20	17	11		
	CONTENIDO EN MATERIA ORGÁNICA (%)						
	CONTENIDO EN YESO (%)						
	CONTENIDO EN SALES (%)						
	CONTENIDO EN CARBONATOS (%$CaCO_3$)						
	AGRESIVIDAD DEL AGUA AL HORMIGÓN (CTE)						
ENSAYOS DE EXPANSIVIDAD y DEFORMABILIDAD	ÍNDICE DE HINCHAMIENTO LAMBE (Mpa)						
	CAMBIO DE VOLUMEN POTENCIAL (LAMBE)						
	HINCHAMIENTO LIBRE EN EDÓMETRO (%)						
	PRESIÓN DE HINCHAMIENTO EN EDÓMETRO (kPa)						
	ÍNDICE DE COLAPSO EN EDÓMETRO (%)						
	ÍNDICE DE POROS INICIAL (CONSOLID. EDÓM.)						
	ÍNDICES compresión y Entumecimiento (CONSOLID. EDOM.)						
	MÓDULOS Edométrico secante y compresibilidad (CONSOLID. EDOM.)						
ENSAYOS DE RESISTENCIA	COMPRESIÓN SIMPLE EN SUELOS (kPa)						
	ÁNGULO DE ROZAMIENTO INTERNO (º)						
	COHESIÓN (kPa)						
	COMPRESIÓN UNIAXIAL EN ROCAS (MPa)						
	RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (MPa)				0,44		
	ENSAYO BRASILEÑO (MPa)						
ENSAYOS DE COMPACTACIÓN	DENSIDAD MÁXIMA PROCTOR (g/cm^3)						
	HUMEDAD ÓPTIMA PROCTOR (%)						
	ÍNDICE C.B.R. 100%						
	ÍNDICE C.B.R. 95%						

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico
Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil
Bº Iseca Vieja, 51. Liendo (39776) - Cantabria
Tfno: 942 64 39 81

APERTURA Y DESCRIPCIÓN DE MUESTRAS

PETICIONARIO (CLIENTE):	Ikerlur, S.L.		
OBRA:	T210706 - Pasaia		
REALIZADO POR:	MIGUEL ÁNGEL ORTIZ FERNÁNDEZ	INFORME Nº:	E080921
REVISADO POR:	PABLO SALVARREY ISEQUILLA	FECHA DE EMISIÓN:	03/09/2021

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
8972	3,00-3,60	S1	MI1	-



Arcilla limosa con grava de color marrón - ocre

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
8973	5,40-6,00	S4	MI2	-



Arcilla limosa con arena de color marrón - ocre

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico
8974	5,40-5,80	S1	MP1	Positiva



Marga de color gris

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico

Ref. Muestra	Profundidad	Localización	Tipo	Reacción al ácido clorhídrico

Observaciones:

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:		*8972*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):		*S1*	*3,00-3,60 m*		
Fecha de Toma:	*30/07/2021*				
Fecha de Ensayo:	*31/08/2021*		Fecha de emisión del Informe:		*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*			*Ikerlur, S.L.*

Masa del agua	m_w (g)	19,92
Muestra húmeda	m_1 (g)	175,12
Muestra seca	m_2 (g)	155,20
Masa del recipiente	m_c (g)	59,43
Masa muestra seca	m_d (g)	95,77
% Humedad	m_w/m_d x 100	20,8

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Método de inmersión en fluido (UNE-EN ISO 17892-2)	

Nº Referencia Muestra:	*8972*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*3,00-3,60 m*		
Fecha de Toma:	*30/07/2021*			
Fecha de Ensayo:	*31/08/2021*	Fecha de emisión del Informe:		*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	19,92
Tara+suelo+agua	t+s+a	175,12
Tara+suelo	t+s	155,20
Tara	t	59,43
Suelo	s	95,77
% Humedad	w = a/s x 100	20,8

Masa muestra	m (g)	63,07
Masa muestra con rellenado de huecos	m_f (g)	63,07
Masa muestra+parafina	m_c (g)	65,77
Densidad parafina	γ_p (Mg/m^3)	0,84
Densidad Fluido de inmersión a 25 ºC	γ_{fl} (Mg/m^3)	1,00
Masa sumergida muestra+parafina	m_g (g)	31,40
Volumen muestra	V = $[((m_c-m_g)/\gamma_{fl})-((m_c-m_f)/\gamma_p)]$ x 10^{-6}(m^3)	31,16
Densidad húmeda	γ_{ap} = m / V (Mg/m^3)	2,02
Densidad seca	$\gamma_d = \gamma_{ap} / [1 + (w / 100)]$ (Mg/m^3)	1,68

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	*8972*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*3,00-3,60 m*		
Fecha de Toma:	*30/07/2021*			
Fecha de Ensayo:	*01/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):	*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	2144,00
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Gruesos lavados y secados (m_r)	0,00
E	Fracción fina previa al cuarteo	2144,00
E	Relac. Masas por el cuarteado	20,09
G	Fracción fina ensayada (m_s)	106,70

Masa del agua	m_w (g)	13,48
Muestra húmeda	m_1 (g)	171,90
Muestra seca	m_2 (g)	158,42
Masa del recipiente	m_c (g)	67,50
Masa muestra seca	m_d (g)	90,92
% Humedad	m_w/m_d x100	14,8

Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz nº20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m_{sn})	Grs.en la parte fina ajust. (m'_{sn})	Grs.en la muestra total (m'_{ssn})	Porcentaje	% Pasa (f_n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						2.144,0	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			0,00	0,00	100,0	
20	3/4"	19,100			0,00	0,00	100,0	
12,5	1/2"	12,700	0,00	0,00		0,00	100,0	
10	3/8"	9,520	0,00	0,00		0,00	100,0	
6,3	1/4"	6,350	0,00	0,00		0,00	100,0	
5	Nº 4	4,750	32,00	643,00		0,30	70,0	
2	Nº 10	2,000	0,18	3,62		0,30	69,8	
1	Nº 18	1,000	0,13	2,61		0,30	69,7	
0,63	Nº 30	0,590	0,06	1,21		0,30	69,7	
0,40	Nº 40	0,420	0,18	3,62		0,31	69,5	
0,20	Nº 80	0,180	2,67	53,65		0,33	67,0	
0,08	Nº 200	0,074	2,78	55,86		0,36	64,4	
0,063	Nº 230	0,063	0,19	3,82		0,36	64,2	

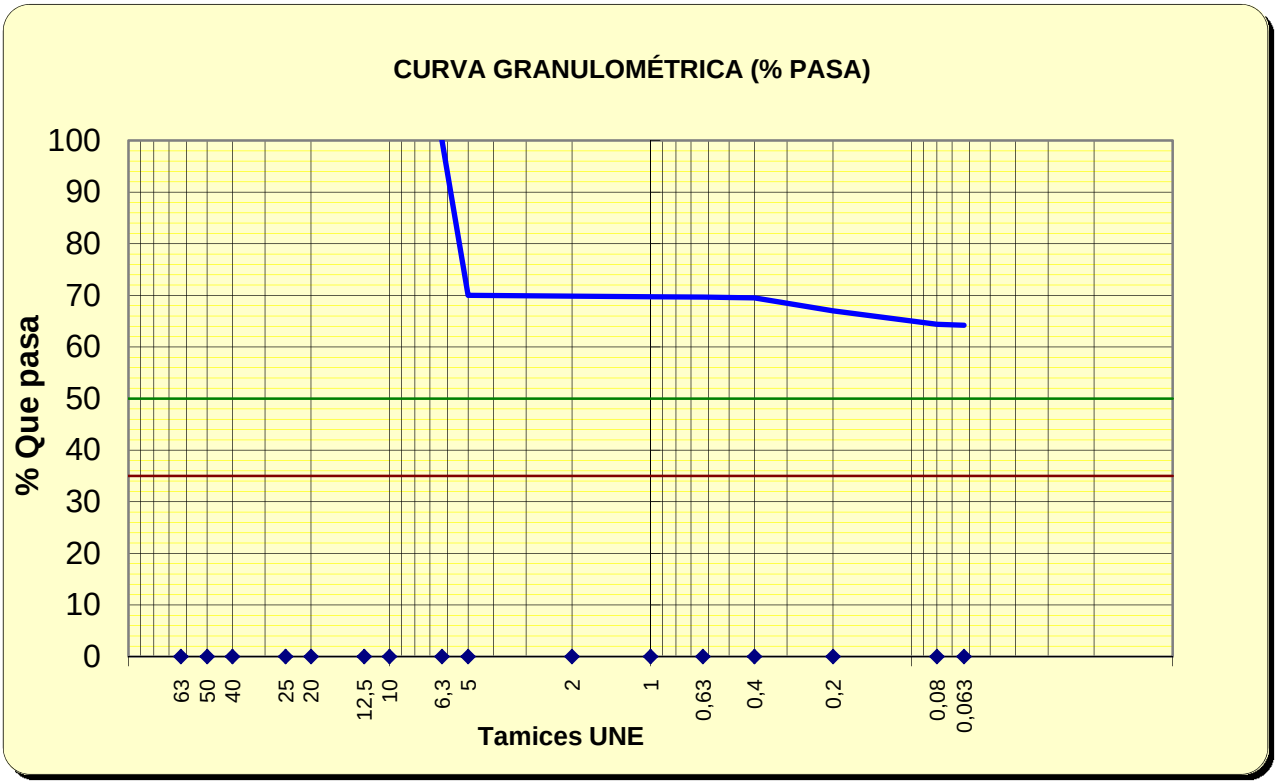
Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m_p)	0,01
Masa total de mat. retenido (m_t)	2144,00
Diferencia entre m y m_t (%)	0,00

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m^3	2,70	(Valor supuesto)

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	*8972*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	70,0	69,8	69,7	69,7	69,5	67,0	64,4	64,2

%	SUCS	CTE
GRAVA	30,0	30,2
ARENA	5,6	5,6
FINOS	64,4	64,2

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)

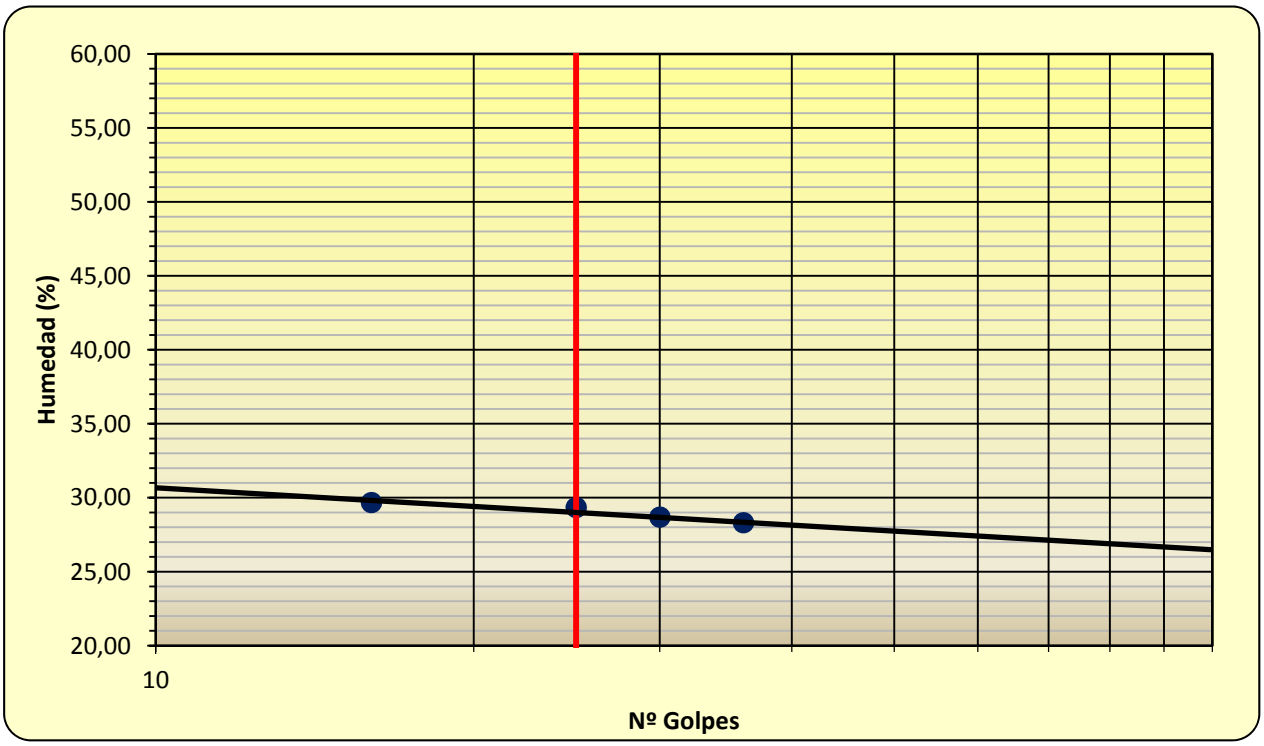
Nº Referencia Muestra:		8972		Informe Nº:	E080921
Muestra (Origen / Profundidad):		S1	3,00-3,60 m		
Fecha de Toma:	30/07/2021				
Fecha de Ensayo:	02/09/2021			Fecha de emisión del Informe:	03/09/2021
Procedencia (Obra / Cliente):		T210706 - Pasaia		Ikerlur, S.L.	

Método empleado:			
Cono de caída:	NO	Tipo de Cono empleado:	-
Cuchara de Casagrande:	SI	Método de un punto:	-

LÍMITE LÍQUIDO (UNE-EN ISO 17892-12)	Número de golpes	16	25	30	36
	Referencia tara	1	2	3	4
t+s+a	Tara+suelo+agua	27,50	26,68	24,31	27,16
t+s	Tara+suelo	26,77	25,97	23,63	26,39
t	Tara	24,31	23,55	21,26	23,67
s=(t+s)-t	Suelo	2,46	2,42	2,37	2,72
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,73	0,71	0,68	0,77
w=100x a / s	Humedad (%)	29,67	29,34	28,69	28,31

K Material con tamaño < 0,4 mm (%) (Material seco en estufa a 50º)	69,5	W (Muestra original):			20,80
		W (Previa al ensayo):			14,83
		m1 (g)	207,70	mr (g)	63,36
			LÍMITE LÍQUIDO:		29,0

Suelo secado en estufa a no más de 50 º C



JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

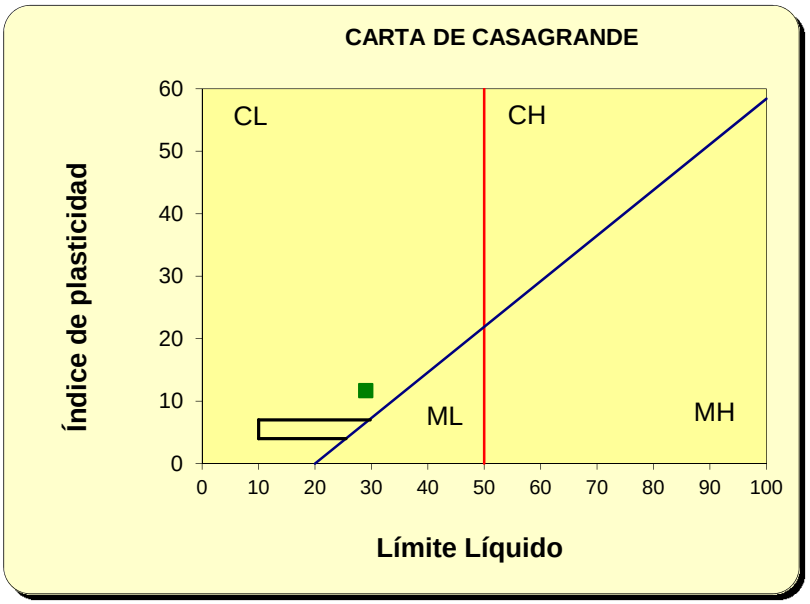
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)

Nº Referencia Muestra:	*8972*

LÍMITE PLÁSTICO (UNE-EN ISO 17892-12)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua	26,96	23,62
t+s	Tara+suelo	26,51	23,25
t	Tara	23,91	21,12
s=(t+s)-t	Suelo	2,60	2,13
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,45	0,37
w=100x a / s	Humedad (%)	17,31	17,37

LÍMITE PLÁSTICO
17,3

FRACCIÓN > 5,00 mm, %	30,0
FRACCIÓN < 0,08 mm, %	64,4
LÍMITE LÍQUIDO, LL	29,0
LÍMITE PLÁSTICO, LP	17,3
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	11,7
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
DESCRIPCIÓN ASTM D-2486	
Arcilla de baja plasticidad	
ÍNDICE DE LIQUIDED, I_L	0,3
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, I_c	2,4
ÍNDICE DE ACTIVIDAD, I_a	-



Método de preparación:

Tamizado para romper la estructura del suelo y ajustando la consistencia de la pasta remoldeada al rango requerido en el ensayo.

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS (UNE-EN 16502; UNE 83963)

Nº Referencia Muestra:	*8972*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*3,00-3,60 m*		
Fecha de Toma:	*30/07/2021*			
Fecha de Ensayo:	*02/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*	*Ikerlur, S.L.*	

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	1,4
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	56

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	125,6618
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	125,6642
Peso precipitado = (C + F + Precipitado)-(C + F)	0,0024
mg SO_4^{2-} / kilo de suelo = 411,6 x P / M	19,7568
Contenido en ión SO_4^{2-} (%) (UNE 83963)	0,002

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	56	> 200	–	–
Contenido en sulfatos (mg SO_4^{2-} / kilo de suelo)	20	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo no es agresivo para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA HUMEDAD (UNE-EN ISO 17892-1)	

Nº Referencia Muestra:		*8973*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):		*S4*	*5,40-6,00 m*		
Fecha de Toma:	*12/08/2021*				
Fecha de Ensayo:	*01/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:		*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*			*Ikerlur, S.L.*

Masa del agua	m_w (g)	38,45
Muestra húmeda	m_1 (g)	222,77
Muestra seca	m_2 (g)	184,32
Masa del recipiente	m_c (g)	65,85
Masa muestra seca	m_d (g)	118,47
% Humedad	m_w/m_d x 100	32,5

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD APARENTE Método de inmersión en fluido (UNE-EN ISO 17892-2)	

Nº Referencia Muestra:	*8973*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S4*	*5,40-6,00 m*		
Fecha de Toma:	*12/08/2021*			
Fecha de Ensayo:	*01/09/2021*	Fecha de emisión del Informe:		*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*

Agua	a = (t+s+a)-(t+s)	38,45
Tara+suelo+agua	t+s+a	222,77
Tara+suelo	t+s	184,32
Tara	t	65,85
Suelo	s	118,47
% Humedad	w = a/s x 100	32,5

Masa muestra	m (g)	66,80
Masa muestra con rellenado de huecos	m_f (g)	66,80
Masa muestra+parafina	m_c (g)	69,64
Densidad parafina	γ_p (Mg/m^3)	0,84
Densidad Fluido de inmersión a 25 ºC	γ_{fl} (Mg/m^3)	1,00
Masa sumergida muestra+parafina	m_g (g)	31,70
Volumen muestra	V = $[((m_c-m_g)/\gamma_{fl})-((m_c-m_f)/\gamma_p)]$ x 10^{-6}(m^3)	34,56
Densidad húmeda	γ_{ap} = m / V (Mg/m^3)	1,93
Densidad seca	$\gamma_d = \gamma_{ap} / [1 + (w / 100)]$ (Mg/m^3)	1,46

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	*8973*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S4*	*5,40-6,00 m*		
Fecha de Toma:	*12/08/2021*			
Fecha de Ensayo:	*02/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):	*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*	

CÁLCULOS PREVIOS		
A	Muestra total seca (m)	1653,60
B	Muestra tratam. M.O.	.
C	Muestra tratam. Carb.	.
D	Gruesos lavados y secados (m_r)	0,00
E	Fracción fina previa al cuarteo	1653,60
E	Relac. Masas por el cuarteado	17,50
G	Fracción fina ensayada (m_s)	94,50

Masa del agua	m_w (g)	9,93
Muestra húmeda	m_1 (g)	144,20
Muestra seca	m_2 (g)	134,27
Masa del recipiente	m_c (g)	55,00
Masa muestra seca	m_d (g)	79,27
% Humedad	m_w/m_d x100	12,5

Es fracción gruesa el material retenido por el tamiz nº20, correspondiendo a la separación de gravas medias y gruesas y a la fracción fina el que pasa por el mismo tamiz

TAMICES			Retenido en tamices			Pasa en muestra total		Observaciones
U.N.E.	A.S.T.M.		Grs.en la parte fina ensay. (m_{sn})	Grs.en la parte fina ajust. (m'_{sn})	Grs.en la muestra total (m'_{ssn})	Porcentaje	% Pasa (f_n)	
	Designación	Abertura mm.						
1	2 A	2 B	3	4	5	6	7	
						1.653,6	100,0	
63	2,5"	63,500			0,00	0,00	100,0	
50	2 "	50,800			0,00	0,00	100,0	
40	1,5"	38,100			0,00	0,00	100,0	
25	1"	25,400			0,00	0,00	100,0	
20	3/4"	19,100			0,00	0,00	100,0	
12,5	1/2"	12,700	0,00	0,00		0,00	100,0	
10	3/8"	9,520	0,00	0,00		0,00	100,0	
6,3	1/4"	6,350	0,00	0,00		0,00	100,0	
5	Nº 4	4,750	0,00	0,00		0,00	100,0	
2	Nº 10	2,000	0,07	1,22		0,00	99,9	
1	Nº 18	1,000	0,20	3,50		0,00	99,7	
0,63	Nº 30	0,590	0,09	1,57		0,00	99,6	
0,40	Nº 40	0,420	0,18	3,15		0,01	99,4	
0,20	Nº 80	0,180	3,50	61,24		0,04	95,7	
0,08	Nº 200	0,074	5,63	98,52		0,10	89,8	
0,063	Nº 230	0,063	0,48	8,40		0,11	89,3	

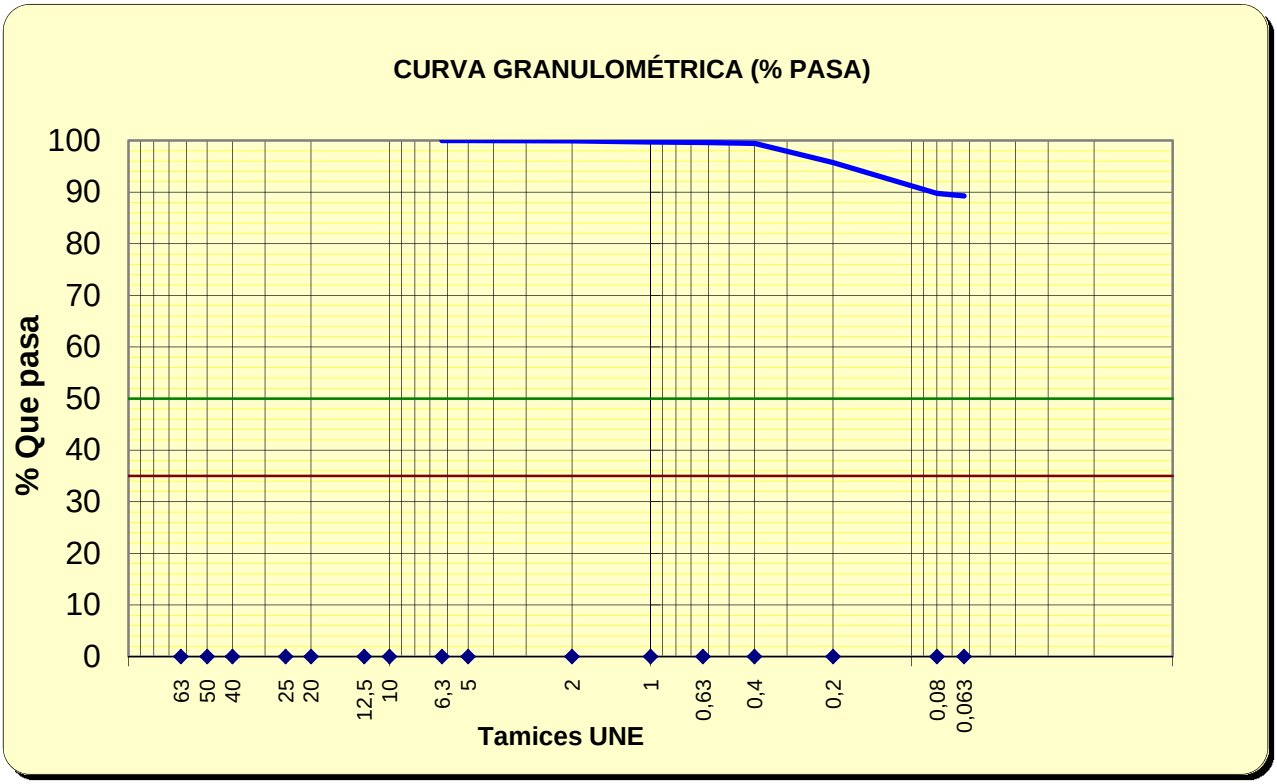
Mat. Bandeja (<0,063 mm) (m_p)	0,01
Masa total de mat. retenido (m_t)	1653,60
Diferencia entre m y m_t (%)	0,00

Densidad de partículas sólidas	G; Mg/m^3	2,70	(Valor supuesto)

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DE LA DISTRIBUCIÓN GRANULOMÉTRICA
Método del Tamizado (UNE-EN ISO 17892-4)

Nº Referencia Muestra:	*8973*



Tamices	63	50	40	25	20	12,5	10	6,3	5	2	1	0,63	0,4	0,2	0,08	0,063
% pasa	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	100,0	99,9	99,7	99,6	99,4	95,7	89,8	89,3

%	SUCS	CTE
GRAVA	0,0	0,1
ARENA	10,2	10,7
FINOS	89,8	89,3

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)

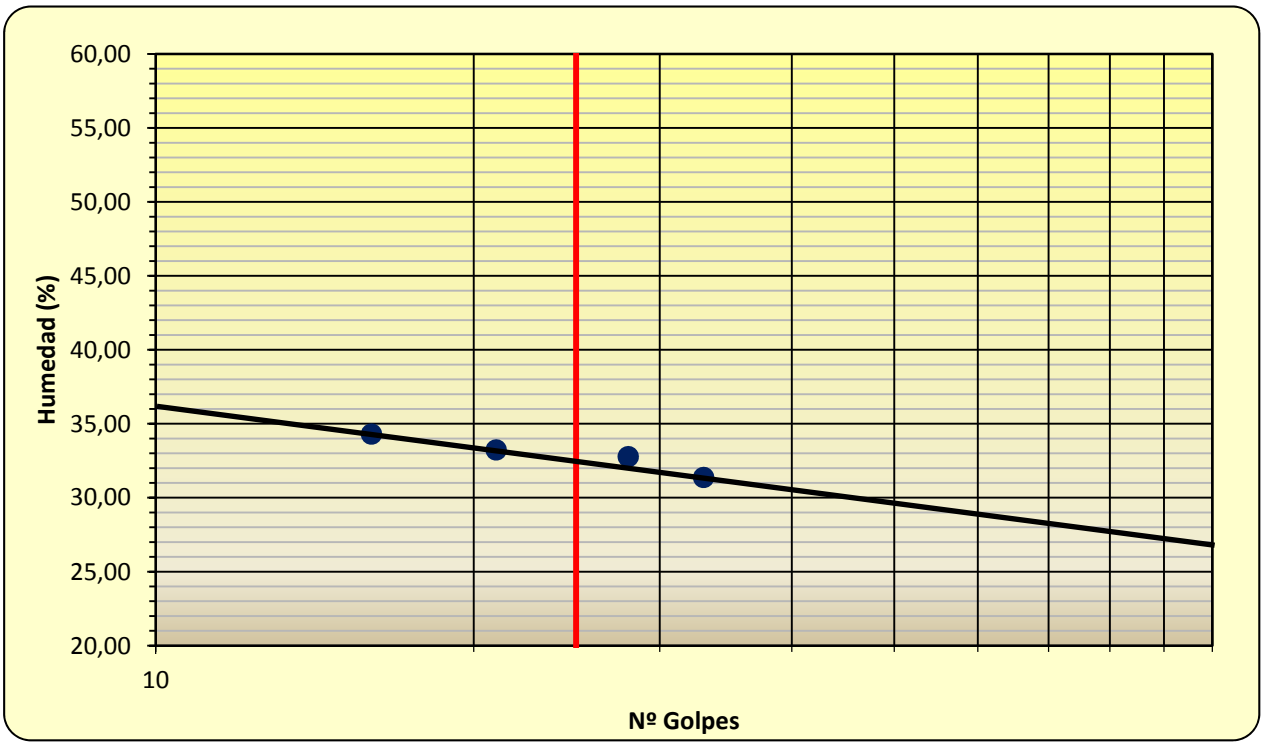
Nº Referencia Muestra:		8973		Informe Nº:	E080921
Muestra (Origen / Profundidad):		S4	5,40-6,00 m		
Fecha de Toma:	12/08/2021				
Fecha de Ensayo:	02/09/2021			Fecha de emisión del Informe:	03/09/2021
Procedencia (Obra / Cliente):		T210706 - Pasaia		Ikerlur, S.L.	

Método empleado:			
Cono de caída:	NO	Tipo de Cono empleado:	-
Cuchara de Casagrande:	SI	Método de un punto:	-

LÍMITE LÍQUIDO (UNE-EN ISO 17892-12)	Número de golpes	16	21	28	33
	Referencia tara	1	2	3	4
t+s+a	Tara+suelo+agua	27,80	28,65	26,01	27,33
t+s	Tara+suelo	26,74	27,52	25,02	26,53
t	Tara	23,65	24,12	22,00	23,98
s=(t+s)-t	Suelo	3,09	3,40	3,02	2,55
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	1,06	1,13	0,99	0,80
w=100x a / s	Humedad (%)	34,30	33,24	32,78	31,37

K Material con tamaño < 0,4 mm (%) (Material seco en estufa a 50º)	99,4	W (Muestra original):			32,46
		W (Previa al ensayo):			12,53
		m1 (g)	139,70	mr (g)	0,80
			LÍMITE LÍQUIDO:		32,5

Suelo secado en estufa a no más de 50 º C



JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

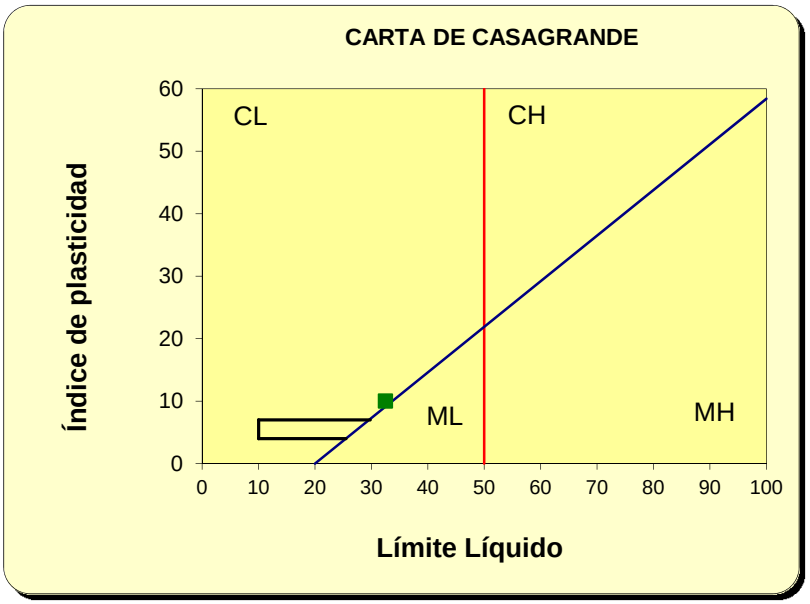
DETERMINACIÓN DEL LÍMITE LÍQUIDO POR EL MÉTODO DEL APARATO DE CASAGRANDE y LÍMITE PLÁSTICO DE UN SUELO (UNE-EN ISO 17892-12)

Nº Referencia Muestra:	*8973*

LÍMITE PLÁSTICO (UNE-EN ISO 17892-12)	Referencia tara	1	2
t+s+a	Tara+suelo+agua	25,59	27,64
t+s	Tara+suelo	25,10	27,12
t	Tara	22,91	24,82
s=(t+s)-t	Suelo	2,19	2,30
a=(t+s+a)-(t+s)	Agua	0,49	0,52
w=100x a / s	Humedad (%)	22,37	22,61

LÍMITE PLÁSTICO
22,5

FRACCIÓN > 5,00 mm, %	0,0
FRACCIÓN < 0,08 mm, %	89,8
LÍMITE LÍQUIDO, LL	32,5
LÍMITE PLÁSTICO, LP	22,5
ÍNDICE DE PLASTICIDAD, IP	10,0
CLASIFICACIÓN SUCS	CL
DESCRIPCIÓN ASTM D-2486	
Arcilla de baja plasticidad	
ÍNDICE DE LIQUIDED, I_L	1,0
ÍNDICE DE CONSISTENCIA, I_c	0,0
ÍNDICE DE ACTIVIDAD, I_a	-



Método de preparación:

Tamizado para romper la estructura del suelo y ajustando la consistencia de la pasta remoldeada al rango requerido en el ensayo.

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS (UNE-EN 16502; UNE 83963)	

Nº Referencia Muestra:	*8973*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S4*	*5,40-6,00 m*		
Fecha de Toma:	*12/08/2021*			
Fecha de Ensayo:	*02/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):		*T210706 - Pasaia*	*Ikerlur, S.L.*	

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	14,8
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	592

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	122,6093
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	122,6114
Peso precipitado = (C + F + Precipitado)-(C + F)	0,0021
mg SO_4^{2-} / kilo de suelo = 411,6 x P / M	17,2872
Contenido en ión SO_4^{2-} (%) (UNE 83963)	0,002

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	592	> 200	–	–
Contenido en sulfatos (mg SO_4^{2-} / kilo de suelo)	17	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo presenta agresividad Débil para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	DURABILIDAD DEL HORMIGÓN. SUELOS AGRESIVOS (UNE-EN 16502; UNE 83963)	

Nº Referencia Muestra:	*8974*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*5,40-5,80 m*		
Fecha de Toma:	*19/08/2021*			
Fecha de Ensayo:	*02/09/2021*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):	*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*	

Peso de suelo seco ensayado (g)	100
Volumen de líquido recogido para la valoración (ml)	50
Volumen de Hidróxido de Sodio empleado en la valoración (ml)	1,1
Grado de acidez (ml/kg suelo) (UNE 83962)	44

Peso de suelo analizado: M (kg)	0,05
Tara del crisol: C (g)	57,7150
Peso del filtro calcinado: F (g)	0,0000
C + F + Precipitado (g)	57,7163
Peso precipitado = (C + F + Precipitado)-(C + F)	0,0013
mg SO_4^{2-} / kilo de suelo = 411,6 x P / M	10,7016
Contenido en ión SO_4^{2-} (%) (UNE 83963)	0,001

DETERMINACIÓN	Resultado del ensayo	GRADO DE AGRESIVIDAD		
		Débil (Qa)	Medio (Qb)	Fuerte (Qc)
Acidez Baumann-Gully (ml/kg suelo)	44	> 200	–	–
Contenido en sulfatos (mg SO_4^{2-} / kilo de suelo)	11	2000 a 3000	3000 a 12000	> 12000

EVALUACIÓN DE LA AGRESIVIDAD:

El suelo no es agresivo para el hormigón

OBSERVACIONES:

El resultado de este ensayo es válido para esta muestra.

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

GTK Laboratorio Geotécnico	GTK Laboratorio Geotécnico Laboratorio de Control de Calidad. Edificación y Obra Civil	Hoja 1 de 1
	PROPIEDADES MECÁNICAS DE LAS ROCAS. DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA A CARGA PUNTUAL (UNE 22 950-5:96)	

Nº Referencia Muestra:	*8974*		Informe Nº:	*E080921*
Muestra (Origen / Profundidad):	*S1*	*5,40-5,80 m*		
Fecha de Toma:	*19/08/2021*			
Fecha de Ensayo:	*02/09/2021*			
Tipo de Ensayo:	*Fragmentos irregulares*		Fecha de emisión del Informe:	*03/09/2021*
Procedencia (Obra / Cliente):	*T210706 - Pasaia*		*Ikerlur, S.L.*	

Nº fragmento ensayado de la muestra	1	2	3	4	5
Distancia entre los puntos de aplicación D (mm)	70	70	70	70	70
Diámetro de la probeta W = $(W_1+W_2)/2$ (mm)	70	70	70	70	70
Carga de rotura P (kN)	2,25	2,29	2,71	2,55	1,83
Diámetro equivalente al cuadrado $D^2_e = 4WD/\Pi$ (mm^2)	6238,86	6238,86	6238,86	6238,86	6238,86
Resistencia a la carga puntual no corregida $I_s=P/D^2_e$	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0003
Factor de corrección por tamaño $F=(D_e/50)^{0,45}$	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Resistencia a la carga puntual corregida $I_{s(50)}=FxI_s$	0,0004	0,0005	0,0005	0,0005	0,0004

Nº fragmento ensayado de la muestra	6	7	8	9	10
Distancia entre los puntos de aplicación D (mm)	70	70	70	37	70
Diámetro de la probeta W = $(W_1+W_2)/2$ (mm)	70	70	70	70	70
Carga de rotura P (kN)	1,62	2,37	1,72	1,73	2,32
Diámetro equivalente al cuadrado $D^2_e = 4WD/\Pi$ (mm^2)	6238,86	6238,86	6238,86	3297,68	6238,86
Resistencia a la carga puntual no corregida $I_s=P/D^2_e$	0,0003	0,0004	0,0003	0,0005	0,0004
Factor de corrección por tamaño $F=(D_e/50)^{0,45}$	1,23	1,23	1,23	1,06	1,23
Resistencia a la carga puntual corregida $I_{s(50)}=FxI_s$	0,0003	0,0005	0,0003	0,0006	0,0005

Resistencia a la carga puntual corregida promedio (kN/mm²)	0,0004
Resistencia a la carga puntual corregida promedio (MPa)	0,44

OBSERVACIONES:

El resultado es válido para esta muestra

Fdo. Pablo Salvarrey
Director del Laboratorio

Fdo. Ignacio San José
Director Técnico

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

A-5
Cálculos

- Carga admisible del terreno y asientos de la cimentación

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

CARGA ADMISIBLE DEL TERRENO Y ASIENTOS DE LA CIMENTACIÓN

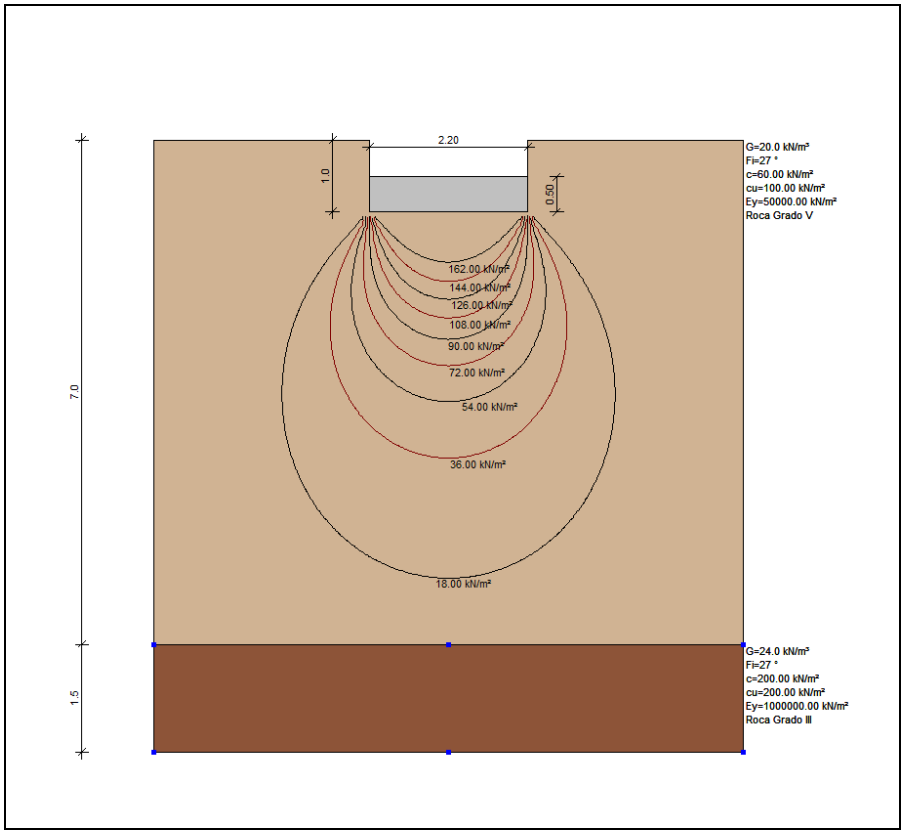
Cimentación directa sobre roca muy meteorizada

Programa **LOADCAP 2015**

Métodos de cálculo: Terzaghi, Meyerhof, Vesic y Hansen

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

DETERMINACIÓN DE LA RESISTENCIA DE PROYECTO DEL TERRENO PARA UNA CIMENTACIÓN DIRECTA EN ROCA GRADO V O GRADO IV



DATOS GENERALES

Normativa	D.M. 88/96
Anchura cimentación	2.2 m
Longitud cimentación	2.7 m
Profundidad plano de cimentación	1.0 m
Altura de empotramiento	1.0 m
Profundidad nivel freático	10.0

ESTRATIGRAFÍA TERRENO

Espesor del estrato [m]	Peso específico [kN/m³]	Peso específico saturado [kN/m³]	Ángulo de rozamiento interno [°]	Cohesión [kN/m²]	Cohesión sin drenaje [kN/m²]	Módulo elástico [kN/m²]	Poisson	Descripción
7.0	20.0	21.0	27.0	60.0	100.0	50000.0	0.15	Roca Grado V
1.5	24.0	24.0	27.0	200.0	200.0	1000000.0	0.15	Roca Grado III

Cargas de proyecto actuantes en cimentación

Nr.	Nombre combinación	Presión normal de proyecto [kN/m²]	N [kN]	Mx [kN·m]	My [kN·m]	Hx [kN]	Hy [kN]	Tipo
1	Carga última	205.92	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Proyecto

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Sismo + Coef. parciales parámetros geotécnicos terrenos + Resistencias

Nr	Corrección sísmica	Tangente ángulo de resistencia al corte	Cohesión efectiva	Cohesión sin drenaje	Peso específico en cimentación	Peso específico cobertura	Coef. Red. Cap. de carga vertical	Coef. Red. Cap. de carga horizontal
1	No	1	1	1	1	1	3	3

CARGA ÚLTIMA CIMENTACIÓN COMBINACIÓN…Carga última
Autor: Brinch - Hansen 1970

Carga última [Qult]	617.76 kN/m²
Resistencia de proyecto[Rd]	205.92 kN/m²
Tensión [Ed]	205.92 kN/m²
Factor de seguridad [Fs=Qult/Ed]	3.0
Condición de comprobación [Ed<=Rd]	Comprobado

COEFICIENTE DE ASENTAMIENTO BOWLES (1982)
Costante di Winkler 24710.52 kN/m³

Carga última

Autor: HANSEN (1970) (Condición no drenada)

Factor [Nq]	1.0
Factor [Nc]	5.14
Factor [Ng]	0.0
Factor forma [Sc]	0.16
Factor profundidad [Dc]	0.18
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0
Carga última	711.22 kN/m²
Resistencia de proyecto	237.07 kN/m²
Condición de comprobación [Ed<=Rd]	Comprobado

Autor: TERZAGHI (1955) (Condición no drenada)

Factor [Nq]	1.0
Factor [Nc]	5.7
Factor [Ng]	0.0
Factor forma [Sc]	1.3
Factor forma [Sg]	0.8
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0
Carga última	761.0 kN/m²
Resistencia de proyecto	253.67 kN/m²
Condición de comprobación [Ed<=Rd]	Comprobado

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

Autor: MEYERHOF (1963) (Condición no drenada)

Factor [Nq]	1.0
Factor [Nc]	5.14
Factor [Ng]	0.0
Factor forma [Sc]	1.16
Factor profundidad [Dc]	1.09
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor forma [Sq]	1.0
Factor profundidad [Dq]	1.0
Factor inclinación cargas [Iq]	1.0
Factor forma [Sg]	1.0
Factor profundidad [Dg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0
Carga última	672.11 kN/m²
Resistencia de proyecto	224.04 kN/m²

Condición de comprobación [Ed<=Rd] Comprobado

Autor: VESIC (1975) (Condición no drenada)

Factor [Nq]	1.0
Factor [Nc]	5.14
Factor [Ng]	0.0
Factor forma [Sc]	0.16
Factor profundidad [Dc]	0.18
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0
Carga última	711.22 kN/m²
Resistencia de proyecto	237.07 kN/m²

Condición de comprobación [Ed<=Rd] Comprobado

Autor: Brinch - Hansen 1970 (Condición no drenada)

Factor [Nq]	1.0
Factor [Nc]	5.14
Factor [Ng]	0.0
Factor forma [Sc]	1.16
Factor profundidad [Dc]	1.0
Factor inclinación cargas [Ic]	1.0
Factor inclinación talud [Gc]	1.0
Factor inclinación base [Bc]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zq]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zg]	1.0
Factor corrección sísmico inercial [zc]	1.0
Carga última	617.76 kN/m²
Resistencia de proyecto	205.92 kN/m²

Condición de comprobación [Ed<=Rd] Comprobado

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

ASIENTOS ELÁSTICOS

Presión normal de proyecto	200.0 kN/m²
Espesor del estrato	7.0 m
Profundidad substrato rocoso	70.0 m
Módulo elástico	0.0 kN/m²
Coeficiente de Poisson	0.0
Coeficiente de influencia I1	0.5
Coeficiente de influencia I2	0.03
Coeficiente de influencia Is	0.52
Asiento al centro de la cimentación	6.34 mm
Coeficiente de influencia I1	0.39
Coeficiente de influencia I2	0.05
Coeficiente de influencia Is	0.44
Asiento al borde	2.64 mm

JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587

-

Egiaztapen Kode Segurua/Código Seguro de Verificación: **JAKI22ebadd6-363e-400a-b8e4-c9fe93b7d587**
Dokumentu elektroniko honen paperezko kopiaren osotasuna eta sinadura egiaztatzeko, sar ezazu egiaztapen kode segurua egoitza elektronokoan: ***https://uzt.gipuzkoa.eus?De=06410***
Compruebe la integridad y firma de la copia en papel de este documento electrónico, introduciendo el código seguro de verificación en la sede electrónica: ***https://uzt.gipuzkoa.eus?De=06410***

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

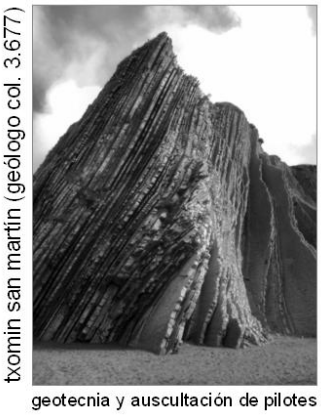
PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ANEJO: CÁLCULO PANTALLA MICROPILOTES



Txomin San Martín Calvo
Geólogo especialista en Geotecnia y Auscultación de pilotes; Eurogeólogo
Plaza Istillaga 5, 1º, 20.304-Irún (Gipuzkoa)
Tel: 943-494.393 Móv: 659-672.941
geotecnia@txominsanmartin.es
http://www.txominsanmartin.es
Skype: txomin.san.martin



CÁLCULO DE MURO PANTALLA CON MICROPILOTES DEL ASCENSOR DE EMBARQUE DESDE LA CALLE LEZO BIDEA, DEL PROYECTO DE CONSTRUCCIÓN DE DOS ASCENSORES EN MEIOPI OESTE, EN PASAJES SAN JUAN-PASAI DONIBANE

SOLICITANTES/ESKATZAILEAK:	D. ENRIQUE AIZPURUA (ARQUITECTO) AIZPURUA ARQUITECTOS, S.L.P.
FECHA/DATA:	24 OCTUBRE/URRIA 2021
Nº INFORME/TXOSTENA ZK:	1.612/2021/CL

Muro pantalla de ascensor con embarque desde C/Lezo, en Meipi Oeste (Pasai Donibane)

1.- INTRODUCCIÓN

1.1.- ANTECEDENTES

Con fecha 29 de septiembre de 2021, D. Enrique Aizpurua (Aizpurua arquitectos, S.L.P.), solicitó al geólogo D. Txomin San Martín, el análisis de la viabilidad de alternativas de estabilización del talud previsto en el ascensor con embarque desde la calle Lezo bidea, del proyecto de construcción de dos ascensores en MEIPI Oeste, en Pasai Donibane (Pasajes de San Juan).

En la inspección efectuada esa misma jornada, dicho arquitecto informó de las características del proyecto, así como de la existencia de un estudio geotécnico contratado por el Ayuntamiento de Pasaia a la empresa IKERLUR, S.L, facilitado por el arquitecto.

Tras contemplar varias alternativas (pantalla de micropilotes, de carriles y muro de hormigón descendente por bancadas y bataches), la citada dirección facultativa, consideró oportuno ceñirse a la reflejada en el estudio geotécnico, que es la primera de las alternativas consideradas.

2.- PARÁMETROS DE CÁLCULO

2.1.-PARÁMETROS GEOTÉCNICOS DEL TERRENO

Según el informe geotécnico de Ikerlur, S.L., de referencia T-210706, fechado en septiembre de 2021, en la zona del ascensor analizado (denominado "Ascensor 1"), se efectuaron dos sondeos rotativos, el S-1 en el jardín adyacente a la calle Lezo y el S-2 en la calle superior (Bordalaborda bidea), siendo las cotas de emboquille, la +13,01m y +22,21 m, respectivamente.

En el sondeo S-1, tras una capa vegetal de 50cm y de relleno de 10 cm, aparece la roca meteorizada grado V-IV hasta 3,7 m de profundidad, donde pasa a grado III, con intercalaciones de grado II, detectándose la roca sana continua a partir de 6,0 m de profundidad hasta los 7,10m.

En el sondeo S-2, los rellenos presentan un espesor de 2,40m, bajo los cuales se detecta la roca V-IV con pasadas de grado II y III hasta 6,60 m de profundidad, donde aparece la de grado III, que continua hasta 7,40 m, cuando se observa la roca sana, hasta 8,0m de profundidad.

La roca está constituida por una alternancia de niveles centimétricos a decimétricos de calizas arenosas y arcillosas, con intercalaciones de areniscas. Presentan un buzamiento de 40° a 45° hacia el norte (β/Dβ=40/360), lo cual implica unas condiciones muy favorables de orientación respecto a la del talud previsto.

La resistencia a compresión simple de de la roca V-IV es de q_u=150 a 300 kPa, mientras que la de grado III asciende a 0,44 MPa (440 kPa) y en la sana varía entre los 29,2 MPa de las calizas arcillosas y los 86,7 MPa de las calizas arenosas y areniscas.

No se ha detectado nivel freático en las perforaciones.

Se considera un ambiente IIa+Qa para el hormigón en contacto con el terreno.

Para una aceleración sísmica básica de $0,04<a_b<0,08g$, se ha deducido un coeficiente del terreno C=1,34.

La tensión admisible de la losa de apoyo del ascensor, sobre roca V-IV, es de q_a=205,92 kPa (adoptar 200 kPa=2,0 kp/cm²).

En cuanto a los parámetros geotécnicos de cada una de las capas, se exponen en la tabla de la pág. 10 de dicho informe, la cual se reproduce a continuación:

Parámetros geotécnicos	Rellenos artificiales	Roca muy meteorizada (Grado IV-V)	Roca sana (Grado III- II)
Densidad aparente γ_{ap} (kN/m³)	18,0 – 19,00	19,0 – 22,0	24,0 – 27,0
Cohesión sin drenaje C_u (kPa)	0	100-150	—
Rozamiento interno ϕ' (º)	24 – 28	25 – 28	25 – 300
Cohesión C' (kPa)	0-20	50-75	200 – 250
Resistencia a compresión simple σ_c (MPa)	—	0,2 – 0,3	10 – 50
Módulo de elasticidad E_y (MPa)	20 – 40	50 – 100	8 000 –25 000
Coeficiente de permeabilidad k_z (m/s)	$10^{-2} – 10^{-3}$	$10^{-5} – 10^{-7}$	$10^{-6} – 10^{-8}$

Cabe indicar que en el análisis de cimentación de la losa mediante micropilotes, se propone utilizar para la roca V-IV, una cohesión drenada de c´=60kPa y ángulo de rozamiento interno de ϕ=27°. La densidad aparente o húmeda, según los ensayos de laboratorio, es de γ_h=19,3 a 20,2 kN/m³ (promedio de 19,75 kN/m³).

En resumen, los parámetros geotécnicos aplicados en el cálculo de la pantalla, son los siguientes:

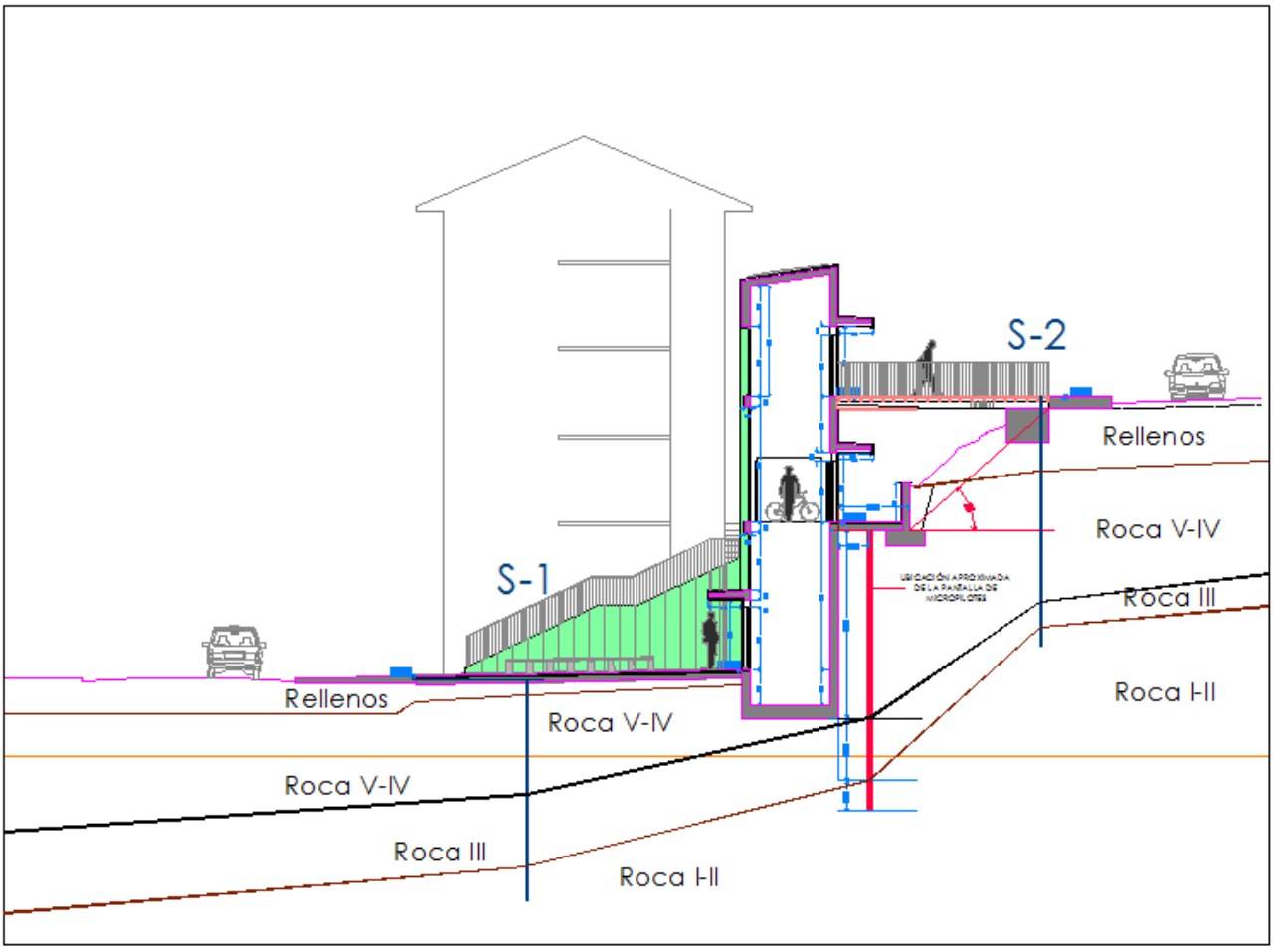
Parám. vs terreno	Espesor m	Densidad kN/m³	Cohesión kN/m²=kPa	Áng. rozam. ϕ	Coef. Poisson ν
Roca V-IV	6,0	19,75	60	27°	0,40
Roca III	2,0	24,5	100	28°	0,25
Roca I-II	>1,0	25,5	125	30°	0,22

Dado que la pantalla se empotrará en roca, al igual que los bulbos de los anclajes (indeformables), las condiciones de cálculo de los empujes son en reposo (Ayuso et al, 2010)[1], por lo que el coeficiente de empuje de tierras K_0, se ha deducido mediante la ecuación de Caquot-Kérisel, basada en el coeficiente de Poisson:

$$K_0 = \frac{\vartheta}{1-\vartheta}$$

Como puede observarse, se ha minorado la cohesión un 50% y la fricción en el contacto con la pantalla será de $\delta=2\phi/3$.

A partir de los sondeos S-1 y S-2, se ha efectuado la siguiente interpretación geotécnica del perfil litológico del terreno en la zona del Ascensor 1:



[1] Ayuso et al (2010): "Cimentaciones y estructuras de contención de tierras"

2.2.-CARACTERÍSTICAS DEL PROYECTO

El ascensor se emplazará en un terreno con una inclinación media de unos 30°. Se prevén tres plataformas de acceso a las cotas +13,33 m, +18,07m y +22,11 m. La base de la losa del ascensor (profundidad máxima de excavación), se situará a la cota +11,78m.

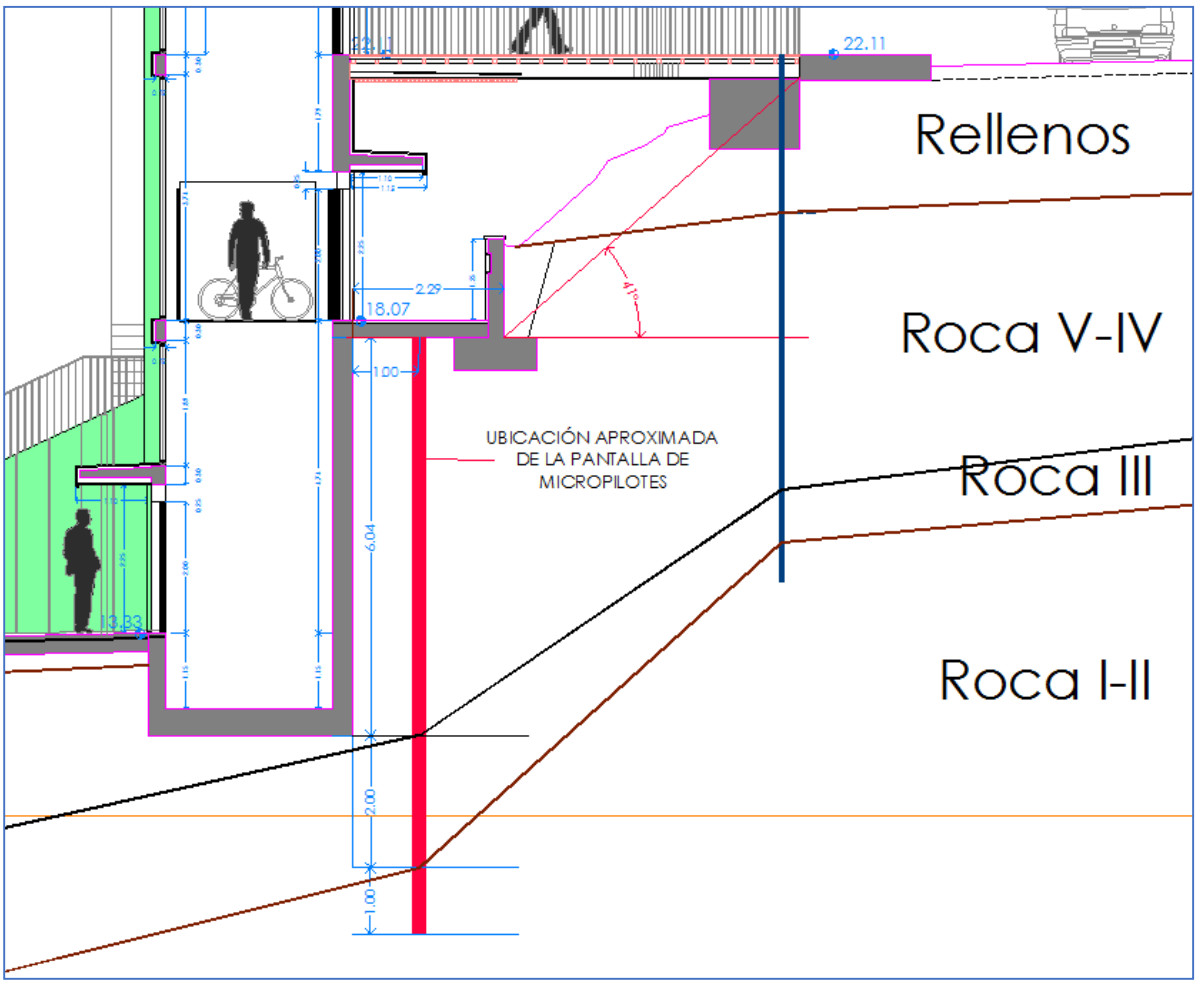
Se ha previsto que la coronación de la pantalla de estabilización se sitúe aproximadamente a la cota +17,82 m, bajo la rampa de acceso intermedio, donde previamente, deberá realizarse una explanación o plataforma de al menos 2,3 m de anchura para el tránsito de la maquinaria de perforación.

En consecuencia, la altura vista de la pantalla será de 6,04 m, mientras que el empotramiento estimado a partir del perfil litológico de Ikerlur, S.L., sería del orden de unos 3m, incluido el de la roca sana (1,0m).

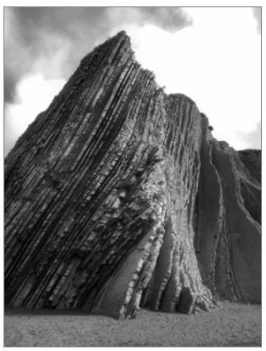
Si bien no se ha detectado nivel freático, las necesidades de un drenaje de trasdós del muro del ascensor, aconsejan un retranqueo de la pantalla de micropilotes de al menos 1,0 m respecto a dicho muro de hormigón.

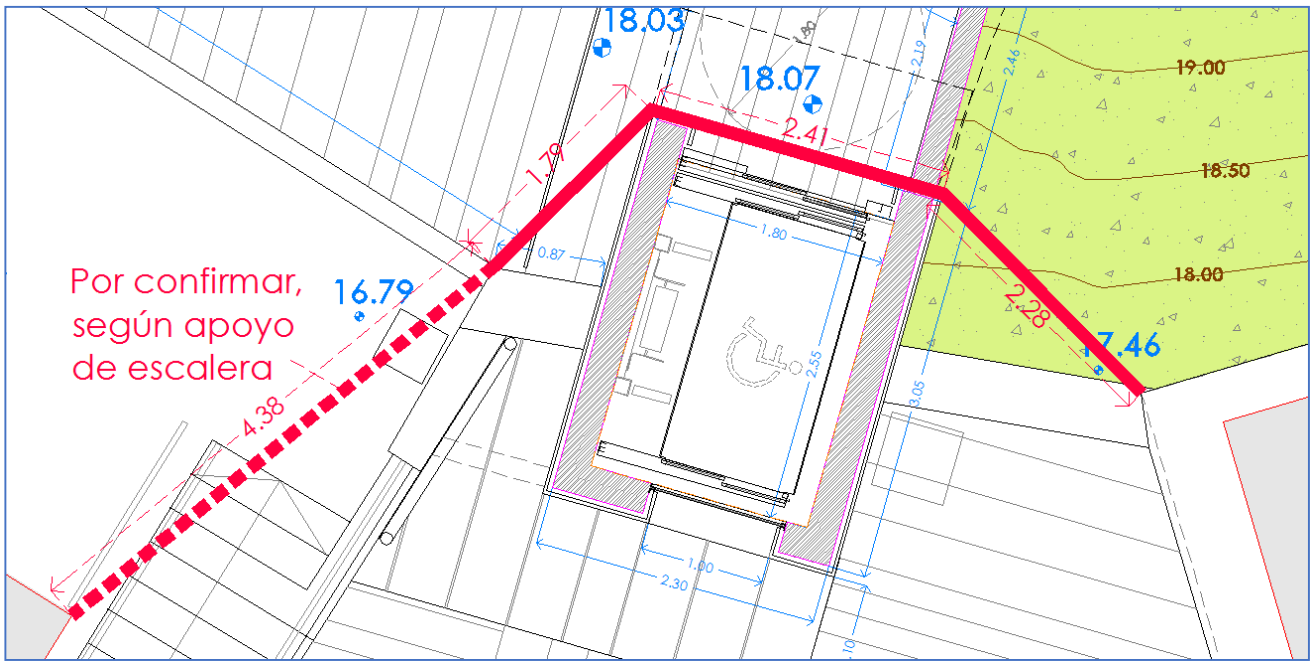
Por otra parte, se aconseja que la pantalla se extienda entre las esquinas de las fachadas de los edificios de los portales nº 3 y 5 de la calle Lezo, ya que ambos disponen de semisótano, por lo que la excavación de las tierras del intradós de la pantalla, no correría riesgos. Caso de mantenerse la escalera existente junto al portal nº 3, deberá confirmarse previamente si se apoya directamente sobre el terreno, lo cual implicaría su estabilización y recalce, o eventual demolición y posterior reconstrucción.

Se expone el emplazamiento en alzado y planta de la pantalla de micropilotes propuesta:



Situación en alzado de la pantalla de micropilotes





Planta de pantalla de micropilotes

3.- PANTALLA DE MICROPILOTES

A partir de los parámetros geotécnicos y de proyecto, se ha diseñado la pantalla de micropilotes, con una altura vista de 6,0m y empotramiento de 3,0m, de los cuales, 1,0m es en roca sana y 2,0 m en roca grado III.

Se ha considerado una berma o plataforma en coronación de 2,3 m de anchura, con una sobrecarga de 5 kN de maquinaria. El talud posterior hasta el vial de la calle Bordalaborda, sería de 41°, aproximadamente.

Se ha utilizado el programa "Diseño de muros pantalla", de Geo5 v.2021, de Fine Ltd, considerando dos filas de anclajes a 1,00m y 4,00 m bajo la coronación (cotas +16,82 y +13,82m). Los micropilotes son N-80, de 127 mmØ con pared de 9 mm (perforación de 0,180mØ), separados 1,00 m entre ejes en cálculo, si bien se recomienda una separación máxima de 3 diámetros (0,54m►0,5m), por eficacia de grupo y reducción de chineo o desprendimientos entre micropilotes.

Se ha deducido que la tensión de anclajes (pasivos y provisionales) necesaria en la fila superior, es de 36,37kN, mientras que los de la inferior será de 155,36 kN (15,536 Tons), por lo que se adoptarán en ambas filas, barras Gewi 32mmØ, con una tensión de carga de 100kN. Deberán colocarse sobre vigas IPN-400 con preforos para pasar los bulones, separados 3,0 m entre ejes en cada alineación. El bulbo será empotrado en roca sana al menos 3,0 m, siendo la longitud total estimada de unos 9m (fila superior) y 7m (inferior), con una inclinación de 30° con la horizontal (ver esquema al final del documento).

En Vitoria-Gasteiz, a 24 de octubre de 2021.

Txomin SAN MARTÍN CALVO. Geólogo. Col. 3677

ANEJO DE CÁLCULOS

DISEÑO DE PANTALLA DE MICROPILOTES

Diseño de estructuras pantalla

Entrada de datos

Proyecto

Tarea : 1612-Muro pantalla Pasai Donibane
Parte : C/Lezo (Meipi oeste)
Descripción : Pantalla de micropilotes
Fecha : 25/10/2021

Configuración

Estándar - Factor de seguridad

Materiales y estándares

Estructuras de hormigón :	EN 1992-1-1 (EC2)
Coeficientes EN 1992-1-1 :	Estándar
Estructuras de acero :	EN 1993-1-1 (EC3)
Factor parcial en capacidad portante de sección transversal de acero :	γ_{M0} = 1,00
Estructuras de madera :	EN 1995-1-1 (EC5)
Factor parcial para propiedades de madera :	γ_M = 1,30
Modif. factor de duración de la carga y contenido de humedad :	k_{mod} = 0,50
Coeficiente de ancho efectivo para el esfuerzo de corte :	k_{cr} = 0,67

Análisis de presión

Cálculo de la presión activa de la tierra :	Coulomb
Cálculo de la presión pasiva de la tierra :	Caquot-Kerisel
Análisis sísmico :	Mononobe-Okabe
Metodología de verificación :	Factores de seguridad (ASD)

Datos básicos del suelo

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]	γ_{su} [kN/m³]	δ [°]
1	Roca V-IV		27,00	60,00	19,75	9,75	18,00
2	Roca I-II		30,00	125,00	25,50	15,50	20,00
3	Roca III		28,00	100,00	24,50	14,50	18,70

Datos del suelo

Roca V-IV

Peso unitario :	γ	=	19,75 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo		
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	27,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	60,00 kPa
Ángulo de fricción estructura-suelo :	δ	=	18,00 °
Suelo :	cohesivo		

Coeficiente de Poisson :	v	=	0,40
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	19,75 kN/m³

Roca I-II

Peso unitario :	γ	=	25,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo		
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	30,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	125,00 kPa
Ángulo de fricción estructura-suelo :	δ	=	20,00 °
Suelo :	cohesivo		
Coeficiente de Poisson :	v	=	0,22
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	25,50 kN/m³

Roca III

Peso unitario :	γ	=	24,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo		
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef}	=	28,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef}	=	100,00 kPa
Ángulo de fricción estructura-suelo :	δ	=	18,70 °
Suelo :	cohesivo		
Coeficiente de Poisson :	v	=	0,25
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat}	=	24,50 kN/m³

Material de la estructura

Análisis de estructuras de hormigón según los estándares EN 1992-1-1 (EC2).

Hormigón: C 20/25

Resistencia de compresión (prob. cilíndrica)	f_{ck}	=	20,00 MPa
Fuerza tensora	f_{ctm}	=	2,20 MPa

Acero estructural: Micropilote N-80 (Definido por usuario)

Tensión de fluencia	f_y	=	560,00 MPa
Módulo de elasticidad	E	=	210000,00 MPa
Módulo de corte	G	=	81000,00 MPa

Perfil geológico y suelos asignados

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
1	6,00	0,00 .. 6,00	Roca V-IV	
2	2,00	6,00 .. 8,00	Roca III	
3	5,00	8,00 .. 13,00	Roca I-II	

Nro.	Espesor de capas t [m]	Profundidad z [m]	Suelo asignado	Trama
4	-	13,00 .. ∞	Roca I-II	

Geometría de la estructura

El suelo en el frente del muro está excavado a una profundidad de 6,00 m.

Sección transversal

Nombre Sec.Trans. :
Sección transversal : MSH 127.0 x 8.8
Espaciado de sección transversal a = 1,00 m
Factor de corrección para hormigón K_c = 0,50
El coeficiente calculado de reducción de presión debajo de la zanja = 0,62

Área de la sección transversal	A	=	3,23E-02 m²/m
Momento de inercia	I	=	4,37E-05 m⁴/m
Módulo Elástico	E	=	30000,00 MPa
Módulo de corte	G	=	12500,00 MPa

Entradas de anclajes

Nro.	Nuevo Anclaje	Profundidad z [m]	Longitud l [m]	Bulbo l_k [m]	Pendiente α [°]	Espaciado b [m]
1	Si	1,00	5,90	3,00	30,00	3,00
2	Si	4,00	3,70	3,00	30,00	3,00

Presión actuando en la estructura

Tipo de presión : activo
La presión mínima se considera como $\sigma_{a,min} = 0{,}20\sigma_z$
Tipo de redistribución : sin redistribución

Perfil de terreno

Nro.	Coordenadas x [m]	Profundidad z [m]
1	0,00	0,00
2	2,30	0,00
3	6,75	-4,29
4	7,75	-4,29

El origen [0,0] está colocado en el borde superior derecho de la construcción.
La coordenada positiva +z tiene la dirección hacia abajo

Influencia del agua

El nivel freático está ubicado debajo de la estructura.

Entrada de cargas de superficie

Nro.	Sobrecarga nueva	Sobrecarga cambiar	Acción	Mag.1 [kN/m²]	Mag.2 [kN/m²]	Ord.x x [m]	Longitud l [m]	Profundidad z [m]
1	Si		Accidental	5,00	5,00	0,00	2,30	sobre el terreno

Nro.	Nombre
1	Maquinaria de obra

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Verificación Nro.1

Diseño del muro pantalla anclado de base empotrada

Coef. de reducción de presión pasiva= 1,00

Cálculo de profundidad del punto con valor cero u = 0,00 m
Max. valor de la resistencia al corte = 23,75 kN/m
Max. valor de momento de flexión = 10,63 kNm/m
Profundidad requerida de la estructura en el suelo = 0,15 m
Longitud completa de la estructura = 6,15 m

Fuerzas de anclaje

Nro.	Profundidad z [m]	Fuerza de anclaje [kN]
1	1,00	36,37
2	4,00	155,36

Distribución de presión y fuerzas internas a lo largo de la estructura

Profundidad [m]	Presión total [kPa]	Resistencia al corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00
0.00	0.00	-0.00	0.00
0.03	0.10	-0.00	0.00
0.29	1.16	-0.17	0.02
0.59	2.31	-0.68	0.13
0.88	3.47	-1.53	0.45
1.00	3.95	-1.98	0.66
1.00	3.95	8.53	0.66
1.17	4.63	7.79	-0.75
1.42	5.59	6.54	-2.50
1.66	6.56	5.06	-3.92
1.90	7.52	3.34	-4.95
2.22	8.77	0.76	-5.61
2.54	10.02	-2.22	-5.39
2.86	11.30	-5.65	-4.13
3.18	12.57	-9.50	-1.70
3.45	13.65	-13.07	1.37
3.73	14.72	-16.94	5.45
4.00	15.80	-21.10	10.63
4.00	15.80	23.75	10.63
4.35	17.17	18.02	3.36
4.59	18.15	13.67	-0.55

Profundidad [m]	Presión total [kPa]	Resistencia al corte [kN/m]	Momento [kNm/m]
4.84	19.12	9.08	-3.36
5.09	20.09	4.25	-5.00
5.33	21.07	-0.82	-5.43
5.58	22.04	-6.13	-4.58
5.79	22.87	-10.85	-2.79
6.00	23.70	-15.75	0.00
6.00	-393.01	-15.75	0.00
6.01	-244.91	-12.56	0.14
6.01	-244.91	-12.56	0.14
6.12	-252.46	15.60	-0.02

Análisis de estabilidad de taludes

Entrada de datos

Proyecto

Configuración

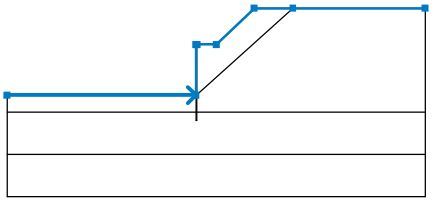
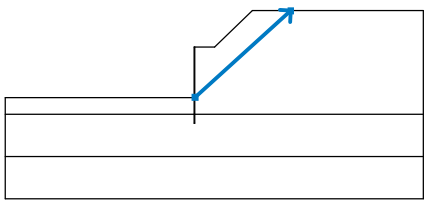
Estándar - Factor de seguridad

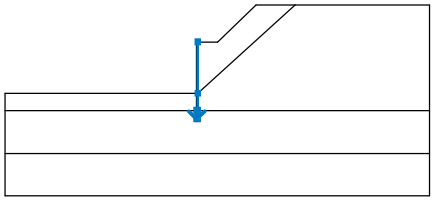
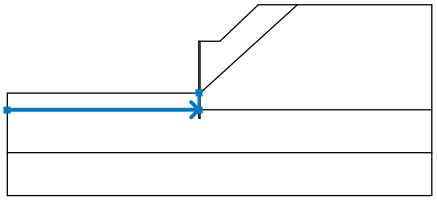
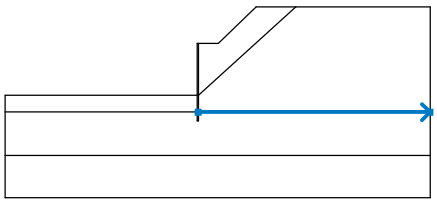
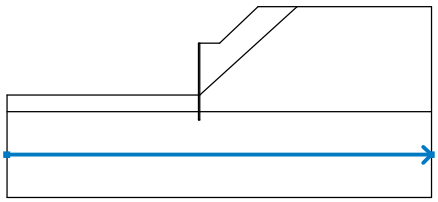
Análisis de estabilidad

Análisis sísmico : Estándar
Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Factor de seguridad :	SF_s =	1,50	[–]

Interfaz

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		-22,50	-6,00	-0,13	-6,00	-0,13	0,00
		0,00	0,00	2,30	0,00	6,75	4,29
		11,33	4,29	27,00	4,29		
2		0,00	-6,00	11,33	4,29		

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
3		-0,13	-8,00	-0,13	-9,00	0,00	-9,00
		0,00	-8,00	0,00	-6,00	0,00	0,00
4		-22,50	-8,00	-0,13	-8,00	-0,13	-6,00
5		0,00	-8,00	27,00	-8,00		
6		-22,50	-13,00	27,00	-13,00		

Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Roca V-IV		27,00	60,00	19,75
2	Roca I-II		30,00	125,00	25,50
3	Roca III		28,00	100,00	24,50

Parámetros de suelo - subpresión

Nro.	Nombre	Trama	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Roca V-IV		19,75		
2	Roca I-II		25,50		
3	Roca III		24,50		

Datos del suelo

Roca V-IV

Peso unitario :	γ =	19,75 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	27,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	60,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	19,75 kN/m³

Roca I-II

Peso unitario :	γ =	25,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	30,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	125,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	25,50 kN/m³

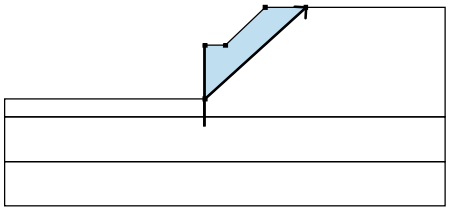
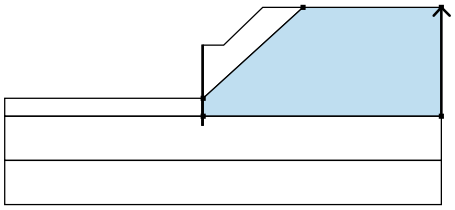
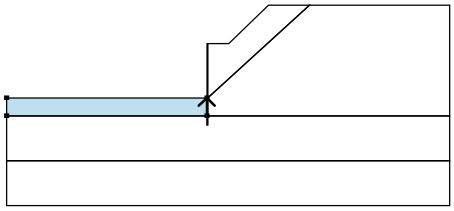
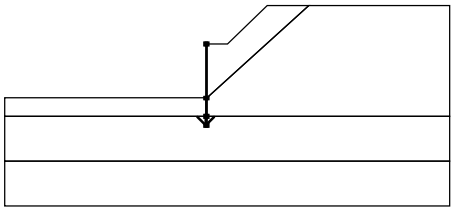
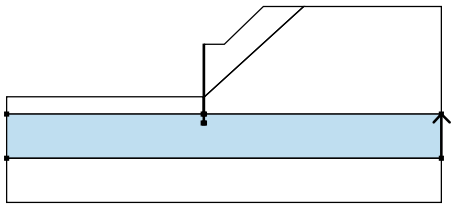
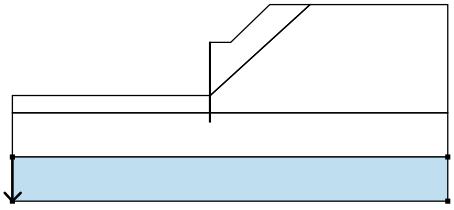
Roca III

Peso unitario :	γ =	24,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	28,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	100,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	24,50 kN/m³

Cuerpos rígidos

Nro.	Nombre	Patrón	γ [kN/m³]
1	Material de la estructura		23,00

Asignación y superficies

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		0,00	-6,00	11,33	4,29	Roca V-IV
		6,75	4,29	2,30	0,00	
		0,00	0,00			
2		27,00	-8,00	27,00	4,29	(no asignado)
		11,33	4,29	0,00	-6,00	
		0,00	-8,00			
3		-0,13	-8,00	-0,13	-6,00	Roca III
		-22,50	-6,00	-22,50	-8,00	
4		-0,13	-8,00	-0,13	-9,00	Material de la estructura
		0,00	-9,00	0,00	-8,00	
		0,00	-6,00	0,00	0,00	
		-0,13	0,00	-0,13	-6,00	
5		27,00	-13,00	27,00	-8,00	Roca I-II
		0,00	-8,00	0,00	-9,00	
		-0,13	-9,00	-0,13	-8,00	
		-22,50	-8,00	-22,50	-13,00	
6		-22,50	-13,00	-22,50	-18,00	Roca I-II
		27,00	-18,00	27,00	-13,00	

Anclajes

Nro.	Punto de inicio		longitud libre	Longitud de la raíz:	Pendiente	Espaciado entre anclajes	Fuerza de tesado
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,13	-1,00	5,90	3,00	30,00	3,00	0,01
2	-0,13	-4,00	3,70	3,00	30,00	3,00	0,01

Sobrecarga

Nro.	Tipo	Tipo de acción	Ubicación	Origen	Longitud	Ancho	Pendiente	Magnitud		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q_1, f, F, x	q_2, z	unidad
1	trapezoidal	Accidental	sobre el terreno	x = 0,00	l = 2,30		0,00	5,00	5,00	kN/m²

Sobrecargas

Nro.	Nombre
1	Maquinaria de obra

Agua

Tipo de agua : Sin presencia de agua

Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

Sismo

Sismo no incluido.

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Resultados (Etapa de construcción 1)

Análisis 1

Superficie de deslizamiento circular

Datos de la superficie de deslizamiento							
Centro :	x =	-5,28	[m]	Ángulos :	$α_1$ =	-22,57	[°]
	z =	35,22	[m]		$α_2$ =	46,14	[°]
Radio :	R =	44,64	[m]				
Superficie de deslizamiento especificada.							

Dimensionamiento Nro. 1

	Min. fuerza de corte [kN/m]	Max. fuerza de corte [kN/m]	Momento min. [kNm/m]	Momento max. [kNm/m]
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
0.03	-0.00	-0.00	0.00	0.00
0.29	-0.17	-0.17	0.02	0.02
0.59	-0.68	-0.68	0.13	0.13
0.88	-1.53	-1.53	0.45	0.45
1.00	-1.98	-1.98	0.66	0.66
1.00	8.53	8.53	0.66	0.66
1.17	7.79	7.79	-0.75	-0.75
1.42	6.54	6.54	-2.50	-2.50
1.66	5.06	5.06	-3.92	-3.92
1.90	3.34	3.34	-4.95	-4.95
2.22	0.76	0.76	-5.61	-5.61
2.54	-2.22	-2.22	-5.39	-5.39
2.86	-5.65	-5.65	-4.13	-4.13
3.18	-9.50	-9.50	-1.70	-1.70
3.45	-13.07	-13.07	1.37	1.37
3.73	-16.94	-16.94	5.45	5.45
4.00	-21.10	-21.10	10.63	10.63
4.00	23.75	23.75	10.63	10.63
4.35	18.02	18.02	3.36	3.36
4.59	13.67	13.67	-0.55	-0.55
4.84	9.08	9.08	-3.36	-3.36
5.09	4.25	4.25	-5.00	-5.00
5.33	-0.82	-0.82	-5.43	-5.43
5.58	-6.13	-6.13	-4.58	-4.58
5.79	-10.85	-10.85	-2.79	-2.79
6.00	-15.75	-15.75	0.00	0.00
6.01	-12.56	-12.56	0.14	0.14
6.12	15.60	15.60	-0.02	-0.02
6.13	15.60	15.60	-0.07	-0.07
6.13	15.60	15.60	-0.09	-0.09
6.14	15.60	15.60	-0.07	-0.07
6.15	15.60	15.60	0.00	0.00

Máximas fuerzas internas

Máximo momento de flexión = 10,63 kNm/m
Mínimo momento de flexión = -5,61 kNm/m
Máxima fuerza de corte = 23,75 kN/m

Verificación de sección combinada según EN 1994-1-1

Todas las etapas de construcción están incluidas en el análisis.
Factor parcial en carga = 1,00

Fuerzas por una sección

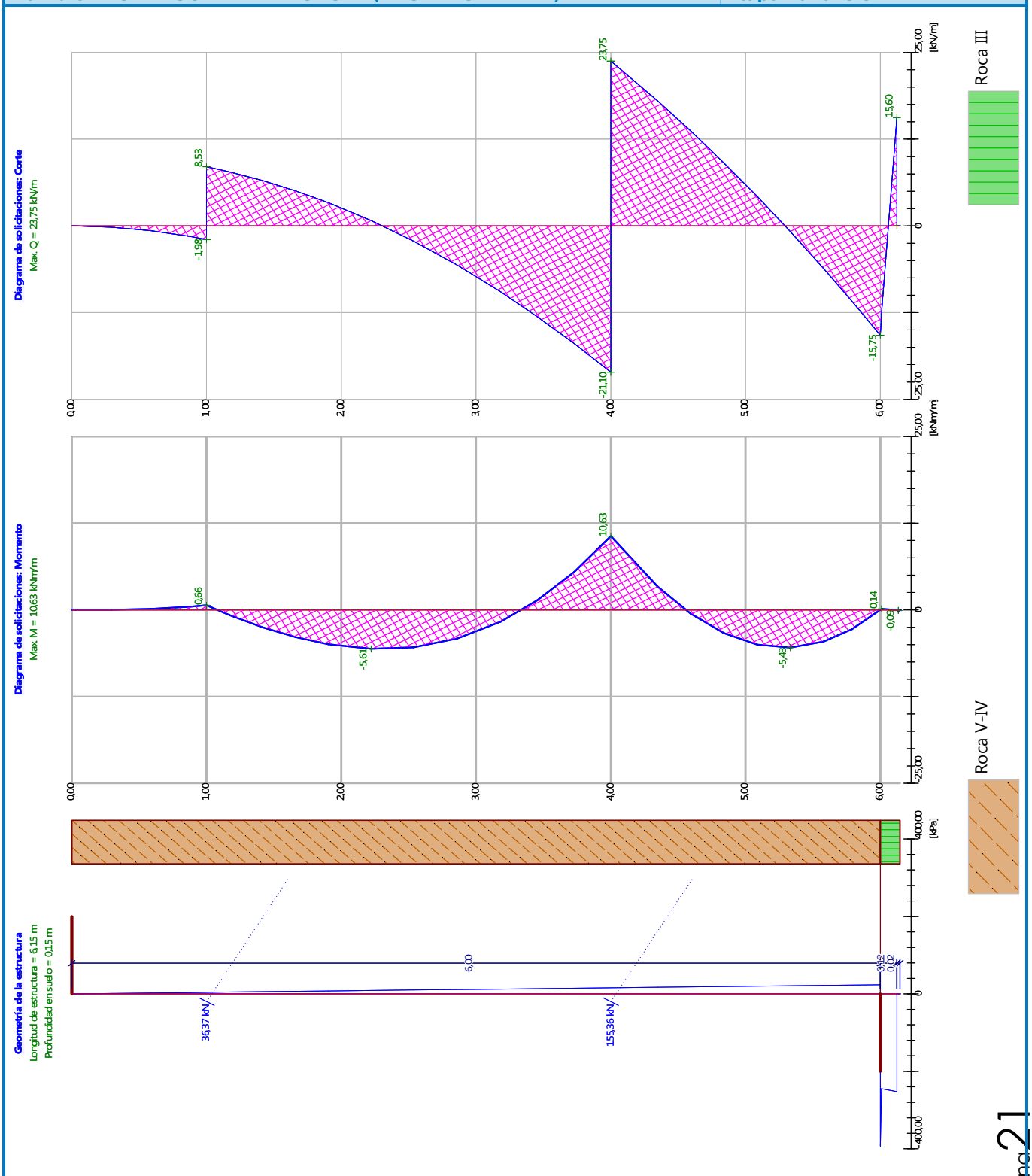
M_{max} = 10,63 kNm; Q = 23,75 kN
Q_{max} = 23,75 kN; M = 10,63 kNm

Verificación del momento max. M_{max} + Q:
Verificación de sección combinada (corte):
$Q/V_{Rd} = 0,035 \leq 1$ **Es satisfactorio**
Verificación de sección combinada (flexión):
$M_{max}/M_{pl,N,Rd} = 0,163 \leq 0,8$ **Es satisfactorio**

Verificación de la fuerza de corte max. Q_{max} + M:
Verificación de sección combinada (corte):
$Q_{max}/V_{Rd} = 0,035 \leq 1$ **Es satisfactorio**
Verificación de sección combinada (flexión):
$M/M_{pl,N,Rd} = 0,163 \leq 0,8$ **Es satisfactorio**

Sección transversal SATISFACTORIA

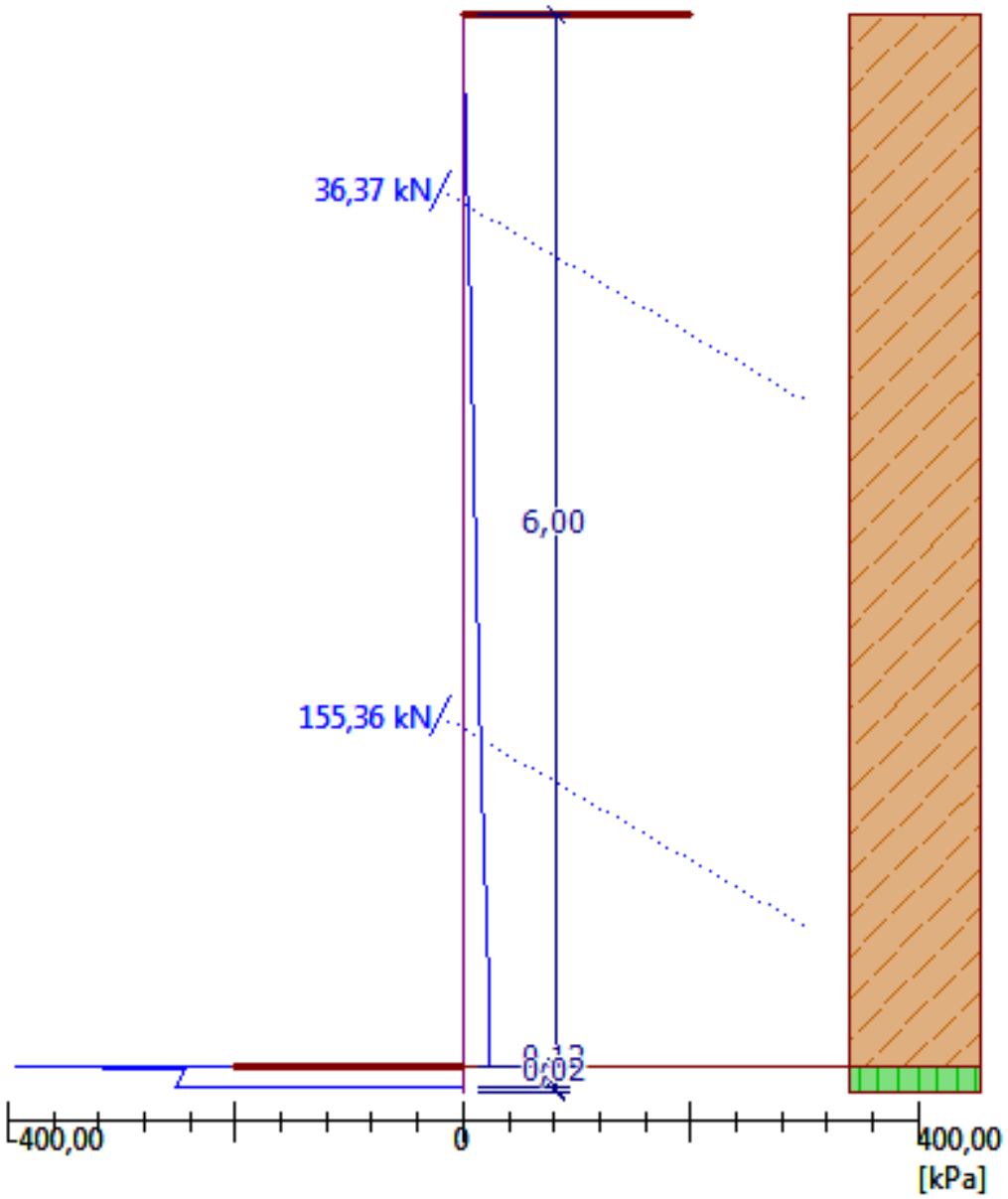
Nombre : ASCENSOR 1 MEIPI OESTE (PASAI DONIBANE) | **Etapa - análisis : 1 - 1**



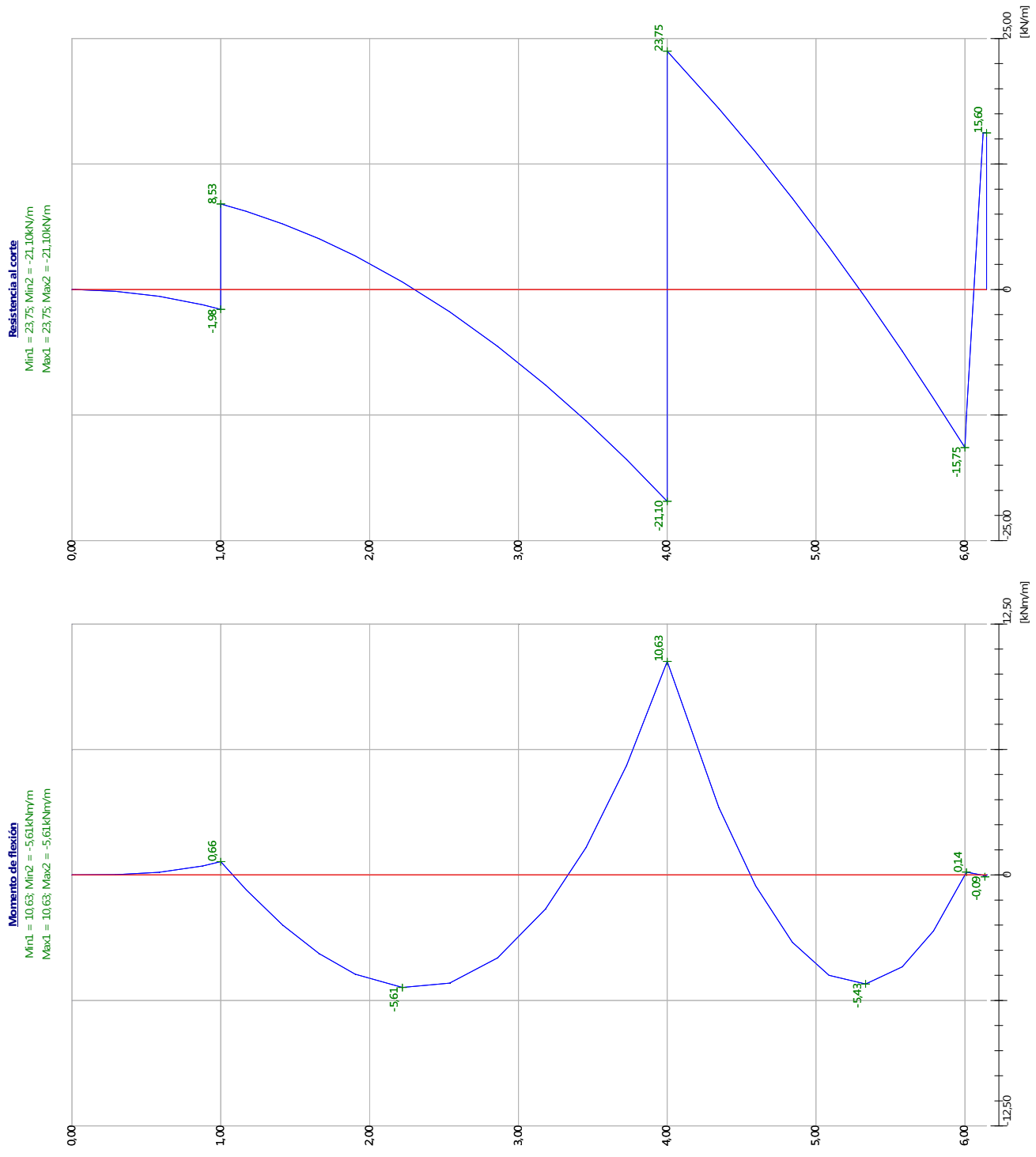
Geometría de la estructura

Longitud de estructura = 6,15 m

Profundidad en suelo = 0,15 m



Nombre : ASCENSOR 1 MEIPI OESTE (PASAI DONIBANE) | **Etapa - análisis : 1 - 1**



ESTABILIDAD GENERAL DE TALUD

Análisis de estabilidad de taludes

Entrada de datos

Proyecto

Configuración

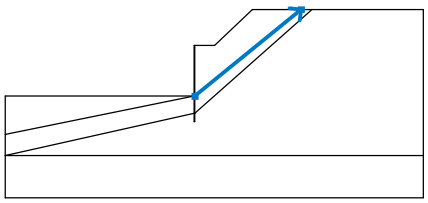
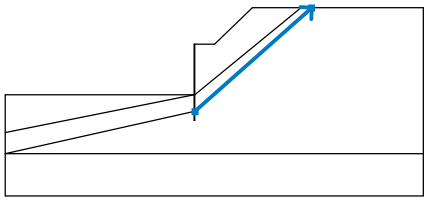
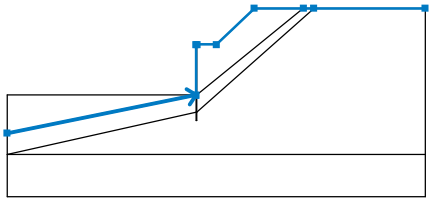
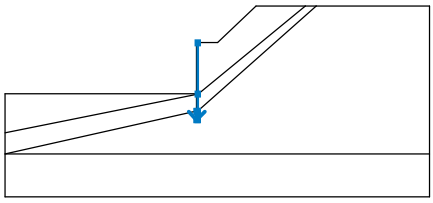
Estándar - Factor de seguridad

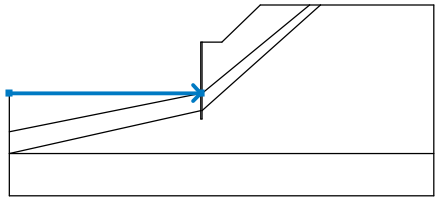
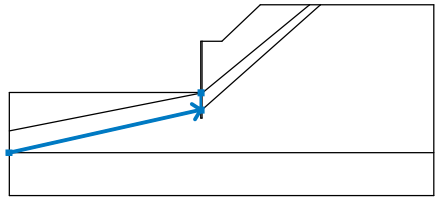
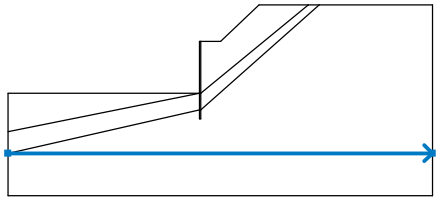
Análisis de estabilidad

Análisis sísmico : Estándar
Metodología de verificación : Factores de seguridad (ASD)

Factores de seguridad			
Situación de diseño permanente			
Factor de seguridad :	SF_s =	1,50	[–]

Interfaz

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
1		0,00	-6,00	12,55	4,29		
2		0,00	-8,00	13,82	4,29		
3		-22,50	-10,48	-0,13	-6,00	-0,13	-5,98
		-0,13	0,00	0,00	0,00	2,30	0,00
		6,75	4,29	12,55	4,29	13,82	4,29
		27,00	4,29				
4		-0,13	-8,00	-0,13	-9,00	0,00	-9,00
		0,00	-8,00	0,00	-6,00	0,00	0,00

Nro.	Ubicación de la Interfaz	Coordenadas de puntos de interfaz [m]					
		x	z	x	z	x	z
5		-22,50	-5,98	-0,13	-5,98		
6		-22,50	-13,00	-0,13	-8,00	-0,13	-6,00
7		-22,50	-13,00	27,00	-13,00		

Parámetros de suelo - Estado de tensión efectiva

Nro.	Nombre	Trama	φ_{ef} [°]	c_{ef} [kPa]	γ [kN/m³]
1	Roca V-IV		27,00	60,00	19,75
2	Roca I-II		30,00	125,00	25,50
3	Roca III		28,00	100,00	24,50

Parámetros de suelo - subpresión

Nro.	Nombre	Trama	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
1	Roca V-IV		19,75		
2	Roca I-II		25,50		

Nro.	Nombre	Trama	γ_{sat} [kN/m³]	γ_s [kN/m³]	n [–]
3	Roca III		24,50		

Datos del suelo

Roca V-IV

Peso unitario :	γ =	19,75 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	27,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	60,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	19,75 kN/m³

Roca I-II

Peso unitario :	γ =	25,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	30,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	125,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	25,50 kN/m³

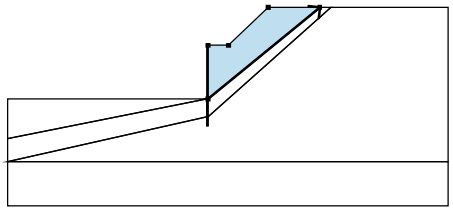
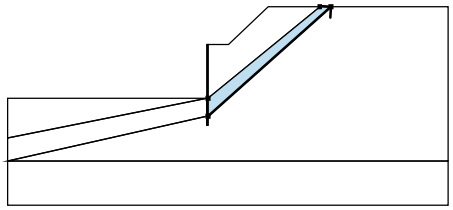
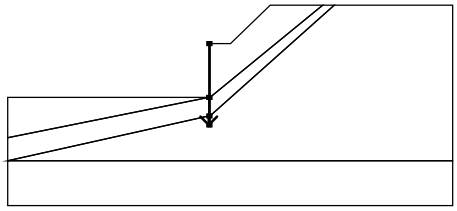
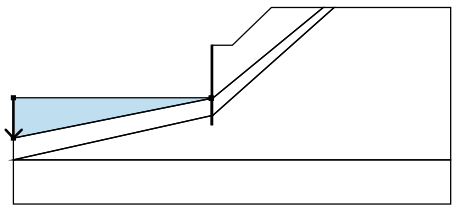
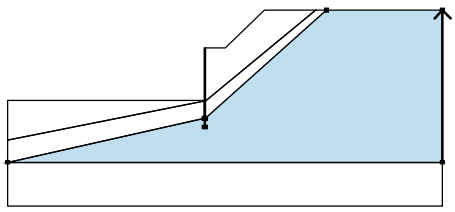
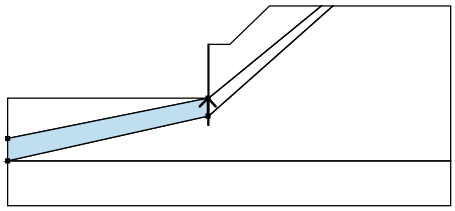
Roca III

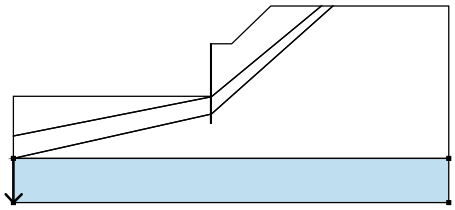
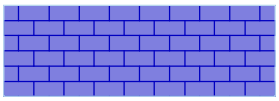
Peso unitario :	γ =	24,50 kN/m³
Estado de tensión :	efectivo	
Ángulo de fricción interna :	φ_{ef} =	28,00 °
Cohesión de suelo :	c_{ef} =	100,00 kPa
Peso unitario de suelo saturado :	γ_{sat} =	24,50 kN/m³

Cuerpos rígidos

Nro.	Nombre	Patrón	γ [kN/m³]
1	Material de la estructura		23,00

Asignación y superficies

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado suelo
		x	z	x	z	
1		0,00	-6,00	12,55	4,29	Roca V-IV
		6,75	4,29	2,30	0,00	
		0,00	0,00			
2		0,00	-8,00	13,82	4,29	Roca III
		12,55	4,29	0,00	-6,00	
3		-0,13	-8,00	-0,13	-9,00	Material de la estructura
		0,00	-9,00	0,00	-8,00	
		0,00	-6,00	0,00	0,00	
		-0,13	0,00	-0,13	-5,98	
		-0,13	-6,00			
4		-22,50	-5,98	-22,50	-10,48	Roca V-IV
		-0,13	-6,00	-0,13	-5,98	
5		27,00	-13,00	27,00	4,29	Roca I-II
		13,82	4,29	0,00	-8,00	
		0,00	-9,00	-0,13	-9,00	
		-0,13	-8,00	-22,50	-13,00	
6		-0,13	-8,00	-0,13	-6,00	Roca III
		-22,50	-10,48	-22,50	-13,00	

Nro.	Posición de superficie	Coordenadas de puntos de superficie [m]				Asignado
		x	z	x	z	suelo
7		-22,50	-13,00	-22,50	-18,00	Roca I-II
		27,00	-18,00	27,00	-13,00	

Anclajes

Nro.	Punto de inicio		longitud libre	Longitud de la raíz:	Pendiente	Espaciado entre anclajes	Fuerza de tesado
	x [m]	z [m]	l [m]	l_k [m]	α [°]	b [m]	F [kN]
1	-0,13	-1,00	5,90	3,00	30,00	3,00	0,01
2	-0,13	-4,00	3,70	3,00	30,00	3,00	0,01

Sobrecarga

Nro.	Tipo	Tipo de acción	Ubicación	Origen	Longitud	Ancho	Pendiente	Magnitud		
			z [m]	x [m]	l [m]	b [m]	α [°]	q, q_1, f, F, x	q_2, z	unidad
1	trapezoidal	Accidental	sobre el terreno	x = 0,00	l = 2,30		0,00	5,00	5,00	kN/m²

Sobrecargas

Nro.	Nombre
1	Maquinaria de obra

Agua

Tipo de agua : Sin presencia de agua

Grieta de tracción

No se ha introducido la grieta de tracción.

Sismo

Sismo no incluido.

Configuraciones de la etapa de construcción

Situación de diseño : permanente

Resultados (Etapa de construcción 1)

Análisis 1

Superficie de deslizamiento circular

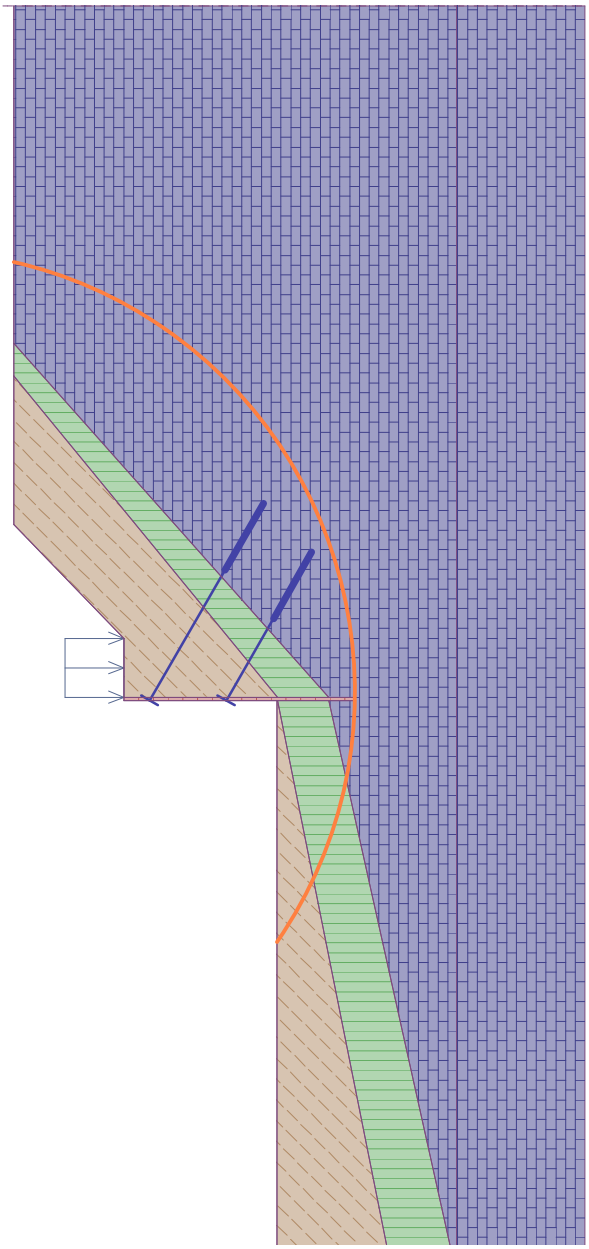
Datos de la superficie de deslizamiento							
Centro :	x =	0,21	[m]	Ángulos :	α_1 =	-34,54	[°]
	z =	8,23	[m]		α_2 =	76,80	[°]
Radio :	R =	17,25	[m]				
La superficie de deslizamiento después de la optimización.							

Verificación de estabilidad de taludes (Bishop)

Suma de fuerzas activas : F_a = 1429,02 kN/m
Suma de fuerzas pasivas : F_p = 6146,21 kN/m

Momento de deslizamiento : M_a = 24650,67 kNm/m
Momento estabilizador : M_p = 106022,07 kNm/m
Factor de seguridad = 4,30 > 1,50
Estabilidad del talud ACEPTABLE

Nombre : ASCENSOR 1 MEIPI OESTE (PASAI DONIBANE) | **Etapa - análisis : 1 - 1**



La superficie de deslizamiento después de la optimización.

Verificación de estabilidad de taludes (Bishop)

Suma de fuerzas activas : F_a = 1429,02 kN/m

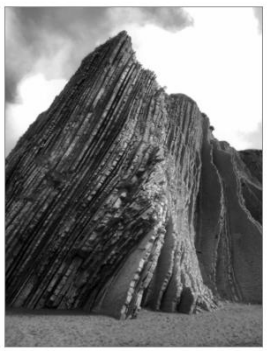
Suma de fuerzas pasivas : F_p = 6146,21 kN/m

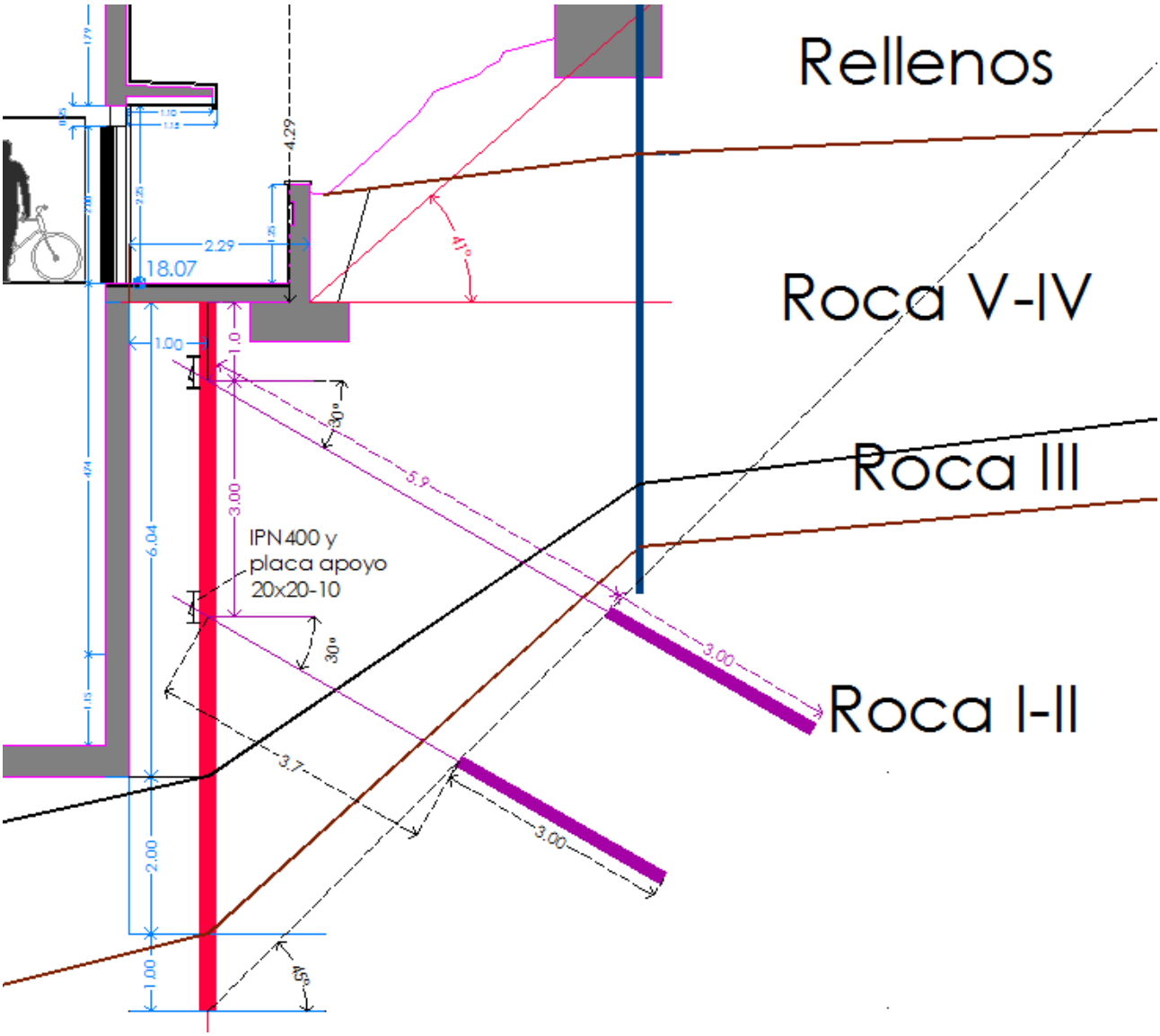
Momento de deslizamiento : M_a = 24650,67 kNm/m

Momento estabilizador : M_p = 106022,07 kNm/m

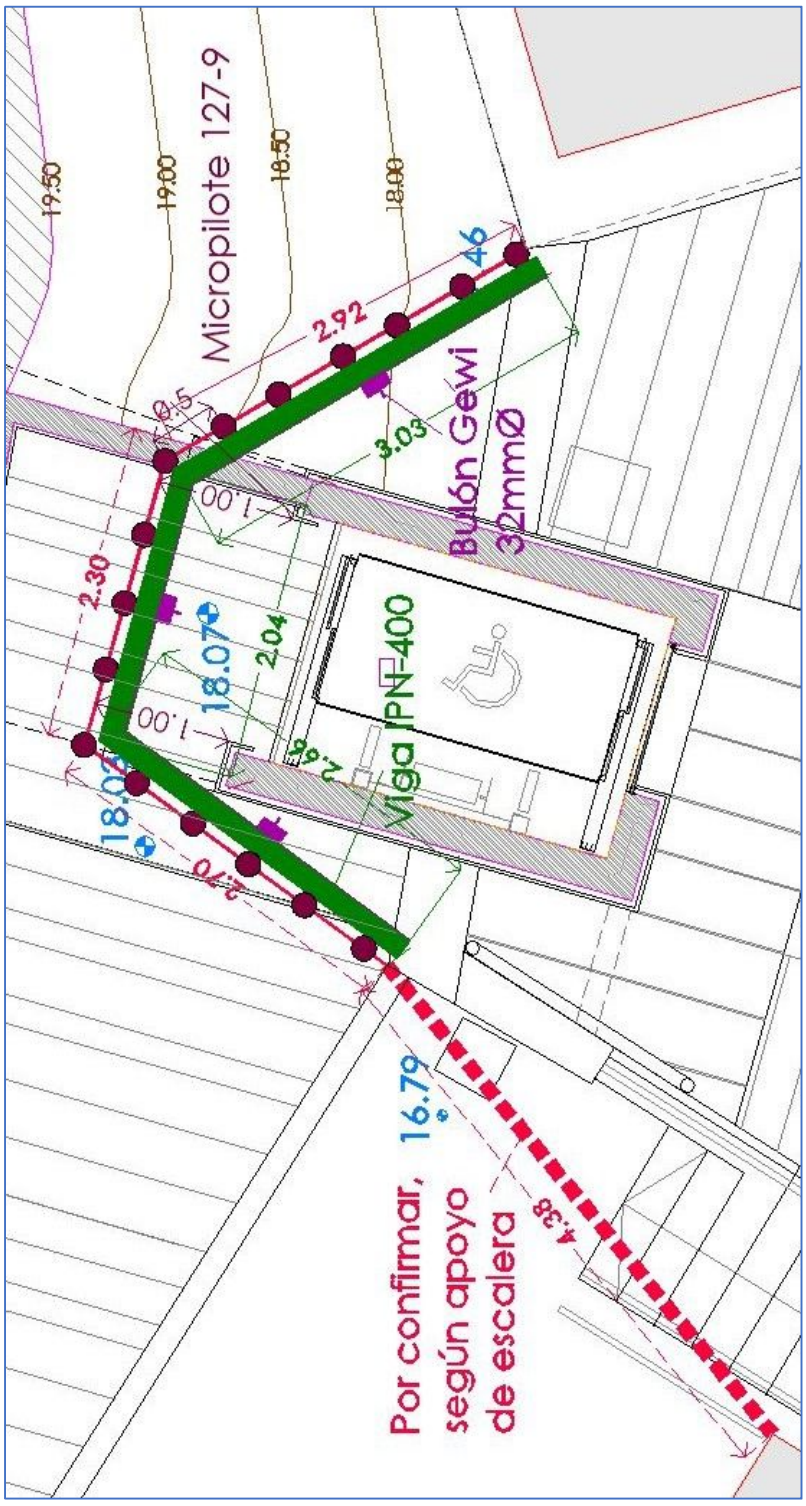
Factor de seguridad = 4,30 > 1,50

Estabilidad del talud ACEPTABLE





Esquema de alzado de pantalla de micropilotes y anclajes



Esquema de planta de pantalla (fila superior)

MEDICIONES Y VALORACIÓN ECONÓMICA

Partida	Precio unit.	Uds	Coste (€)
Desplazamiento de máquina de micropilotes a obra, incluido medios auxiliares	3.500,00	1,0	3.000,00
Micropilote N-80 Ø129 mm y pared 9mm, perforado con 180 mmØ, con rosca macho-hembra, incluido inyección de lechada fck=25 MPa, tipo CEM I/42, hasta 25-30kg/m lineal . 16uds x 9m longitud estimada cada uno (1,0m empotramiento en roca sana). Total:144m	85,00	144,0	12.240,00
Ton cemento adicional (micropilotes)	290,00	0	0,00
Desplazamiento de carro perforador para la ejecución de anclajes al terreno, incluido medios auxiliares (compresor, etc)	2.000,00	1,0	2.000,00
Bulón pasivo Gewi 32 mmØ, inc. inyección de lechada hasta 10kg/m.lineal (Ø perforación 0,080m). Total m.l. previstos: 48m, según desglose: Fila superior: 3udsx9m=27m Fila inferior: 3udsx7m=21m	50,00	48,0	2.400,00
Bulón: Placa 20x20cm y 10mm espesor, incluidos cuña, tuerca y tensado	65,00	6	390,00
Ton cemento adicional (anclajes)	290,00	0	0,00
Viga de atado: M.I. de perfil IPN-400, incluido corte y apertura de preforos (6uds) Peso: 92,4kg/m.l. Fila superior e inferior: (7,73x2)mx92,4Kg/m=1.428,50 Kg Colocación de cada viga, inc. medios auxiliares	 2,30 2.300,00	 1.428,50 2,00	 3.285,55 4.600,00
Día de parada por disponibilidad de equipos en obra (carro perforador e inyectadora) entre ejecución de bancadas de anclajes y endurecimiento de lechada	400,00	3	1.200,00
Hora de parada por causas ajenas a trabajos	295,00	0	0
TOTAL BASE IMPONIBLE			29.155,55
IVA 21%			6.122,67
TOTAL			35.278,22

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

1. MEMORIA.

1.1. MEMORIA INFORMATIVA

OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

DATOS DE LA OBRA
- Promotor
- Autor del Proyecto de Ejecución
- Autor del Estudio de Seguridad y Salud
- Emplazamiento
- Objeto de la obra
- Presupuesto estimado
- Plazo de ejecución

CONDICIONES DE LA PARCELA
- Accesos
- Existencia de instalaciones
- Circulación de personas ajenas a la obra
- Suministro de energía eléctrica provisional
- Suministro de agua potable provisional
- Características del vertido de aguas sucias de los servicios higiénicos provisionales
- Lugar del centro de asistencia más próximo

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA
- Organización de la actividad preventiva de los contratistas
- Recursos Preventivos
- Vigilancia de la salud de los trabajadores
- Primeros auxilios
- Formación e información en Seguridad y Salud Laboral
- Libro de incidencias
- Libro de subcontratación
- Comunicación de apertura de centro de trabajo
- Otras Comunicaciones
- Documentación

- Teléfonos y direcciones
- Registro de Empresas Acreditadas
- Coordinación de actividades empresariales
- Mantenimiento y reposición de protecciones colectivas

ACTUACIONES PREVIAS
- General
- Vallado
- Control de accesos
- Afecciones al tráfico peatonal
- Afecciones al tráfico rodado
- Circulación en obra
- Vías y servicios públicos afectados por la obra
- Colindantes afectados por la obra
- Señalización vial
- Suministradores
- Acopios de material
- Trabajos de carga y descarga de camiones
- Uso de herramientas

SERVICIOS PARA EL PERSONAL
- Vestuario
- Aseos
- Comedor

INSTALACIONES PROVISIONALES
- Instalación eléctrica provisional de obra
  - Trabajos sin tensión.
  - Trabajos con tensión
- Instalación de grúa torre
- Protección contra incendios
- Instalación para la elaboración de ferralla
- Instalación para fabricación de hormigón y cemento
- Almacenamiento y señalización de productos

PROCESO CONSTRUCTIVO
- VALLADO DE OBRA
- INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR
- INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA
- VISITAS A OBRA
- TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO
- ELEMENTOS DE CONTENCIÓN
  - Vaciado
  - Anclajes de muro pantalla
- MOVIMIENTO DE TIERRAS
  - General
  - Zanjas
- MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO DE GRÚA TORRE
- CIMENTACIÓN
  - Zapatas
- ACOMETIDA DE SERVICIOS
  - General
  - Apertura de zanjas y registros

- Introducción de canalizaciones
- Arquetas y registros
- Relleno de zanjas

ESTRUCTURA
- Muro
- Impermeabilización de muros
- Solera
- Pilares y muros de hormigón armado
- Apuntalamientos
- Encofrado de las plantas
- Vigas planas y losas de forjados
- Colocación de redes de seguridad

CUBIERTA
- Impermeabilización con materiales bituminosos

MONTAJE Y DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ANDAMIAJE
- General
- Montaje
- Utilización

CERRAMIENTOS DE FACHADA
- General
- Fábrica para revestir
- Fachada ventilada

ALBAÑILERÍA
- General
- Cerramientos interiores
- Aislamiento con lana de roca
- Raseos y enlucidos
- Solados y alicatados

INSTALACIONES
- General.
- Ascensor
- Ventilación
- Fontanería sanitaria
- Instalación eléctrica, telecomunicaciones y suelo radiante.
- Colocación de extintores
- Paneles solares.

ACABADOS
- Carpintería exterior
- Vidrio
- Carpintería interior
- Falsos techos de cartón yeso
- Herrería
- Pintura

EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO
- Descarga y reparto de material
- Montaje de muebles

LIMPIEZA FINAL DE OBRA
- General

URBANIZACIÓN
- Pavimentación

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MAQUINARIA DE OBRA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS
- Camión basculante

- Camión hormigonera
- Camión bomba.
- Dumper
- Extendedora de productos bituminosos. .
- Motoniveladora.
- Pala cargadora.
- Pala mixta.
- Perforadora hidráulica sobre orugas.
- Pilotadora por hinca a golpe de martinete.
- Retroexcavadora.
- Rodillo vibrante autopropulsado.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

- Camión grúa
- Carretillas elevadoras
- Grúa autopropulsada
- Grúa-torre
- Montacargas
- Montamateriales sobre guías
- Maquinillo o cabestrante

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

- Alisadora
- Atornilladora
- Batidora manual para mortero
- Bomba sumergible eléctrica
- Compresor eléctrico
- Cortadora de material cerámico
- Dobladora de ferralla
- Espadón
- Grapadora eléctrica
- Herramientas manuales
- Hormigonera
- Lijadora eléctrica
- Ingletadora
- Martillo eléctrico
- Martillo neumático
- Moto compresor
- Pequeña compactadora
- Pistola neumática para pintado
- Pistola clavadora
- Proyectadora de yeso
- Rotaflex o radial
- Rozadora eléctrica
- Sierra circular
- Taladro portátil
- Vibrador

MEDIOS AUXILIARES

- Andamio de borriquetas
- Torretas
- Andamios tubulares
- Bajantes para evacuación de escombros
- Castilletes de hormigonado.
- Cubilote
- Encofrados

Escaleras de mano.
Eslingas y estrobos. Cables.
Eslingas planas de banda textil.
Grupo electrógeno portátil.
Oxicorte.
Plataformas voladas para descarga de materiales.
Puntales
Soldadura eléctrica.
Transpaleta manual.

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1. DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Disposiciones legales.
Señalización.
Incendios.
Maquinaria y herramientas
Equipos de protección individual.
Electricidad.
Iluminación, ruido, vibraciones y ambiente de trabajo.
Aparatos elevadores.
Movimiento manual de cargas.
Recipientes e instalaciones bajo presión.
Sustancias y preparados químicos peligrosos.

2.2. OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

Promotor.
Dirección facultativa.
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto
Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.
Empresa constructora.
Trabajadores.

2.3. ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA.

Organigrama.
Vigilancia de la seguridad de los trabajadores.
Organización de la actividad preventiva de los contratistas.
Partes.
Libro de incidencias.
Control de entrega de equipos de protección individual.

2.4. FORMACIÓN DEL PERSONAL

2.5. REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA.

2.6. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA.

2.7. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SUS INSTALACIONES MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA.

Vallado
Barandillas

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes
Pasarelas y plataformas de trabajo
Escaleras fijas y de servicio
Redes
Vallas autónomas de limitación y protección
Señales de circulación
Señales de seguridad
Balizamientos
Topes de desplazamiento de vehículos
Pórticos de seguridad
Limitaciones de movimientos de grúas
Extintores
Interruptores diferenciales y tomas de tierra
Portabotellas
Válvulas antirretroceso
Instalación, cambio y retirada
Revisiones y mantenimiento

2.8. NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL

2.9. NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A MAQUINARIA EN GENERAL Y A SU MANTENIMIENTO.

Máquinas en general
Máquinas de elevación
Máquinas de movimiento de tierras
Terrenos y señalización
Sistemas de seguridad
Para acercarse a una máquina en funcionamiento
Carga de material sobre camiones
Conducciones enterradas
Verificaciones periódicas

2.10. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.

2.11. NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO.

2.12. NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS

2.13. TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS.

2.14. PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS.

2.15. NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

3. PLANOS.

4. MEDICIONES Y PRESUPUESTO.

1. MEMORIA

1.1. MEMORIA INFORMATIVA.

OBJETO DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

Este Estudio de Seguridad y Salud se redacta en cumplimiento 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. BOE nº 256 25-10-1997.

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.

Introducción histórica.

En el siglo XIX a consecuencia de la revolución industrial y con la aparición de la electricidad como nueva fuente de energía el número de máquinas, su potencia y velocidad aumentan sin cesar produciendo enorme cantidad de víctimas en las zonas industrializadas. Paralelamente se producen dos fenómenos, por un lado la concienciación del proletariado como clase social y por otra que la magnitud del problema sensibiliza a una serie de personas con influencia social creando las primeras asociaciones para la prevención de los accidentes.

A finales de siglo se celebran los primeros congresos internacionales de seguridad, de gran influencia en la legislación inmediata posterior.

En nuestra época, instituciones permanentes como la O.I.T. se encargan, junto con instituciones nacionales (en España las más representativas son S.E.O.P.A.N. en el sector privado y el Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, dependiente del Ministerio de Trabajo y Seguridad Social), de estudiar causas y consecuencias de la siniestralidad laboral y de crear unas bases de prevención que permitan el descenso progresivo de accidentes en los diferentes sectores laborales del país

Características específicas de la construcción.

La industria de la construcción presenta una serie de características, de las que a continuación enumeramos las que a nuestro juicio son más representativas, haciendo más dificultosa la prevención y seguridad en el trabajo:

- Multiplicación de los centros de trabajo con características diversas.
- Duración determinada de las obras.
- Mano de obra poco profesionalizada.
- Peligrosidad intrínseca del trabajo en la construcción.
- Pluralidad de contratas y subcontratas en una sola obra.

Objeto del estudio de seguridad y salud.

Este estudio tiene por objeto establecer unas directrices básicas en las que habrá de basarse la empresa Constructora para elaborar el Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo que habrá de ser aprobado antes del comienzo de las obras, en el campo de la prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, durante la construcción de esta obra; así como los derivados de los trabajos de conservación, reparación, entretenimiento y mantenimiento y las instalaciones preceptivas de higiene y bienestar de los trabajadores. Además de diseñar el conjunto de sistemas que permitan abordar de forma integral la seguridad, diseñando la línea de prevención recomendable a cada situación potencial de riesgo, para evitar los accidentes laborales y de otra índole durante la ejecución de los trabajos.

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 revisión y elaboración del informe favorable previo a la aprobación por parte de la administración.

DATOS DE LA OBRA.

PROMOTOR.

Se redacta el presente Estudio por encargo del Ayuntamiento de Pasaia.

AUTOR DEL PROYECTO DE EJECUCIÓN

El Proyecto de Ejecución está redactado por los arquitectos:

D. Enrique Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.664 del COAVN y

D. Javier Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.222 del COAVN,

que conforman el estudio AIZPURUA ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.C.P.

AUTOR DEL ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD.

El presente estudio está redactado por los arquitectos:

D. Enrique Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.664 del COAVN y

D. Javier Aizpurua Pampliega, arquitecto colegiado nº 419.222 del COAVN,

que conforman el estudio AIZPURUA ARQUITECTOS ASOCIADOS, S.C.P.,

Se redacta ponderando los riesgos a surgir en el transcurso de la obra, que serán adaptados a la tecnología de la empresa constructora, en colaboración con la Dirección Facultativa y la Coordinación de Seguridad y Salud en la obra, que deberán arbitrar las soluciones oportunas a cada situación novedosa.

EMPLAZAMIENTO

La obra se ubica en Pasaia, en la zona oeste de la Plaza Meipi, entre las calles Bordalaborda y Lezo bidea. Entre los nº 3 y 5 de Bordalaborda.



OBJETO DE LA OBRA

La obra tiene por objeto la construcción de un ascensor urbano en el espacio situado en la zona oeste de la Plaza Meipi, para mejorar la accesibilidad urbana en Donibane.

PRESUPUESTO ESTIMADO

El presupuesto de Ejecución Material de la obra asciende a la cantidad de xxxxx.

PLAZO DE EJECUCIÓN

Se estima un plazo de ejecución de la obra de seis meses.

NÚMERO DE TRABAJADORES

El número máximo de trabajadores previsto es de seis personas.

CONDICIONES DE LA PARCELA

La parcela se sitúa en la zona oeste de la Plaza Meipi entre las calles Bordalaborda y Lezo bidea, entre los nº 3 y 5 de Bordalaborda.

Se trata de una parcela de forma trapezoidal que presenta un talud que salva un desnivel de algo más de 8,5 metros entre ambas calles.

Para la determinación de las características del terreno se ha realizado un estudio geotécnico que acompaña al Proyecto de Ejecución.

ACCESOS

La parcela se encuentra situada en zona urbana de Pasai Donibane, y su acceso no presenta, por tanto, dificultades.

Se puede acceder desde la parte baja de la parcela que corresponde al embarque inferior del ascensor desde Lezo Bidea, o desde la parte alta que corresponde con el embarque superior desde la calle Bordalaborda.

EXISTENCIA DE INSTALACIONES

La parcela dispone de todas las redes necesarias:
Abastecimiento de agua
Red de Saneamiento
Red de Gas
Red de Electricidad en Baja y Media Tensión
Red de alumbrado público
Red de Telecomunicaciones y Telefonía

Debido a la propia ejecución de la obra es previsible la afección de los servicios urbanos pertenecientes a la urbanización del ámbito.

Se ha de tener en cuenta que existe una arqueta de electricidad en la zona del talud donde irá posicionado el ascensor, arqueta que habrá que desplazar para lo que será necesario confirmar la actuación y nueva posición con Iberdrola y consensuar la solución planteada.



Para ello se deben adoptar las siguientes medidas:

1. El contratista debe recabar y solicitar toda la información precisa que, sobre la zona de actuación de obra, puedan aportar las compañías suministradoras de los distintos servicios, así como el Ayuntamiento, con el fin de garantizar la localización exacta de los mismos y las características de sus instalaciones.
   El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y se harán entrega de los planos de las canalizaciones, señalizará el trazado del servicio con indicación lo más precisa posible de la profundidad y de sus características.
   La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones debidas al uso de maquinaria pesada, etc.
2. En el caso de que no se cuente con información precisa (localización y características) sobre los servicios afectados que puedan existir en la zona de actuación, es preciso realizar una prospección del subsuelo mediante la utilización de equipos manuales de detección, georadares, o equipos similares, con el fin de localizar conducciones enterradas.
3. Una vez identificada o localizada la red correspondiente, ésta ha de señalizarse marcando su dirección, trazado y profundidad, indicándose, además, el área de seguridad. En este sentido, setienen que colocar carteles visibles que adviertan del peligro, así como las protecciones correspondientes.
4. En cualquier caso, se debe comunicar a la compañía propietaria del servicio correspondiente la identificación del mismo, así como la solicitud de desvío, corte o descarga.
5. Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva.

Existen unos servicios como son los de suministro de energía eléctrica o gas subterráneos, que no solo tienen el riesgo de la suspensión del servicio, sino el riesgo intrínseco de la peligrosidad de cara a la vida de las personas que trabajan y se hallan en sus inmediaciones.

Tanto es así, que para los trabajos sobre este tipo de instalaciones, además de las normas de carácter general expuestas con anterioridad, habrá de tenerse siempre en cuenta:

- Se podrá efectuar la excavación hasta 1 m por encima de la cota de la instalación existente.
- Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático y/o por procedimientos manuales, no punzantes.

CIRCULACIÓN DE PERSONAS AJENAS A LA OBRA

No se permitirá el acceso a personas ajenas a la obra. Para ello se colocará un vallado perimetral y la señalización correspondiente, y será el contratista el encargado de velar y tomar las medidas para su cumplimiento.

SUMINISTRO DE ENERGÍA ELÉCTRICA PROVISIONAL

La acometida de energía eléctrica provisional se realizará desde la red general en las condiciones que la compañía suministradora establezca, en cuanto a la disposición y características del contador y la caja general de protección.

No se descarta el posible uso de grupos electrógenos que, provistos de los debidos dispositivos de seguridad, alimentarán las necesidades de obra.

SUMINISTRO DE AGUA POTABLE PROVISIONAL

El suministro de agua potable se realizará de la red general de abastecimiento municipal.

Se realizarán las oportunas gestiones ante la compañía que gestiona el Servicio de Aguas Municipal para la conexión a la red de abastecimiento existente más próxima.

CARACTERÍSTICAS DE VERTIDO DE AGUAS SUCIAS DE LOS SERVICIOS HIGIÉNICOS PROVISIONALES

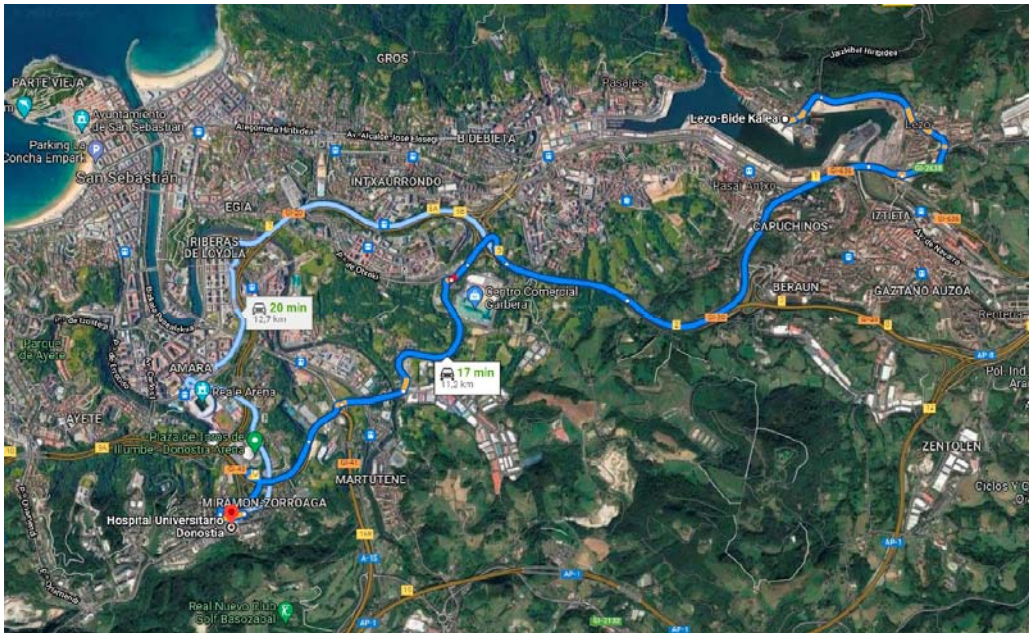
El vertido de las aguas sucias procedentes de los servicios higiénicos de la obra se realizará a la red general de saneamiento municipal.

LUGAR DE CENTRO DE ASISTENCIA MÁS PRÓXIMO

El centro de asistencia más próximo a la obra se encuentra en el Centro de Salud de Donibane, situado junto al Ayuntamiento a escasos 350 m. de la obra.



La asistencia hospitalaria se realizará en el Hospital Universitario Donostia, ubicado en el Paseo Dr. Begiristain 117, en San Sebastián a 17 minutos en coche desde la obra en condiciones normales de tráfico.



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.

DESCRIPCIÓN DE LA OBRA

La obra consiste en la construcción de un ascensor urbano en la zona Oeste de Meipi. Éste se ubicará en la zona central del actual talud que en esa zona separa las calles Bordalaborda y Lezo bidea.

El ascensor arranca de la zona oeste de plaza Meipi y tiene tres paradas: la primera de ellas parte de la mencionada plaza a una cota de +13.40, una segunda parada sirve a los portales situados al norte de la edificación que queda junto al ascensor a una cota de +18.15, y la tercera y última parada da acceso a la calle Bordalaborda a una cota de +22.10, con la que se comunica a través de una pasarela ligera de 7 metros de largo, salvando este ascensor una diferencia total de cotas de 8,70 metros.

Se diseña una propuesta de ascensor para 13 personas y 1000 kg de carga. Dispone de paradas a 180º y la cabina tiene unas medidas interiores de 2100x1100 mm, lo que aporta mucha comodidad para el uso del mismo por usuarios que viajen con carritos o bicicletas. Las puertas tienen un paso de 1000mmm.

Para la elección de la imagen y de los materiales empleados se ha tenido especialmente en cuenta la localización cercana al mar, y la necesidad de reducir lo máximo posible las necesidades de mantenimiento. Es por todo ello, que se plantean materiales resistentes y perdurables en el tiempo. Con baja necesidad de reposición y mantenimiento. Por ello se ha optado por la utilización de materiales antivandálicos y protegidos para ambientes marinos y salinos. Los elementos metálicos del ascensor, cabina y pasarelas serán de acero inoxidable, mientras que el castillete de los ascensores y los pequeños muros de contención del terreno se construirán en hormigón armado y se revestirán con planchas de zinc. Éste es un material noble, que resiste el paso del tiempo y las inclemencias meteorológicas, duradero, con muy buena vejez, y que aporta una imagen clara, reconocible y potente, a la vez que, elegante y

sencilla. El revestimiento de zinc unificará ascensores y muros perimetrales, generando imagen de plaza reconocible en el acceso inferior del ascensor.

La pasarela se conciben ligera, sin apoyos intermedios, con estructura metálica y acabado de madera sintética fabricada con mezcla de resinas y madera reciclada, material que no requiere de mantenimiento, tiene una altísima capacidad resistente y resulta beneficioso para el medio ambiente.

Para todo ello se llevará a cabo la excavación del talud existente hasta la posición del ascensor, así como la zona del desembarco intermedio. Se ejecutarán los muros de contención de hormigón armado y el foso del ascensor y castillete también de hormigón armado. Se realizará la pasarela metálica superior, y se urbanizará la plaza inferior anterior al ascensor.

Las principales unidades de obra que se llevarán a cabo para la ejecución del proyecto objeto de este Estudio de Seguridad y Salud serán las siguientes:

Demoliciones
Se demolerá el murete bajo que delimita el talud existente, de hormigón armado.

Movimientos de tierras.

Se procederá a excavar por mecánicos el talud en el que se ubicará el ascensor, así como el foso del mismo, tomando las precauciones necesarias para la correcta contención del terreno. Para ello previamente y según recomendación del estudio geotécnico aportado por el Ayuntamiento de Pasaia yelaborado por Ikerlur, se procederá a ejecutar una pantalla de micropilotes que garanticen la estabilidad del terreno durante la ejecución.

Cimentación.

El sistema de cimentación reflejado en el Proyecto de Ejecución es mediante losa de hormigón armado para el castillete del ascensor y zapatas corridas descentradas para los muros, también de hormigón armado. Se dispone previamente el llenado de zahorra y una capa de hormigón de limpieza para regularización o nivelación del plano de apoyo.

Estructura.

La estructura tanto del castillete y cubierta del ascensor como de los muros de contención del terreno seon de hormigón armado. Hormigón armado HA-30 y acero B-500S.

La estructura de la pasarela superior de embarque será en base a perfiles estructurales metálicos de acero galvanizado.

Albañilería.

Los trabajos de albañilería consistirá fundamentalmente en la urbanización de la plaza inferior y sus acabados, así como la ejecución del revestimiento general de zinc de toda la actuación. Además de la pavimentación y remates necesarios.

Instalaciones.

Las instalaciones a tener en cuenta en la actuación consisten fundamentalmente: en la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta del ascensor, la propia conexión eléctrica del ascensor,

así como de telefonía y telecomunicaciones, y del alumbrado público mediante tecnología led, tanto de la plaza inferior, como en los desembarcos del ascensor.

Se tendrá en cuenta la citada arqueta eléctrica que se ha de desplazar al ocupar en la actualidad la futura posición del ascensor.

Acabados.

Los principales acabados del Proyecto consisten en el revestimiento del ascensor y los muros que lo acompañan en base a planchas de zinc, y la pavimentación de granito de la plaza inferior.

La pasarela ligera metálica se remata con madera sintética.

OBRA DE RIESGO ESPECIAL

Según los contenidos del anejo II del R.D. 1627/97 que indica una relación no exhaustiva de los trabajos que implican riesgos especiales para la seguridad y la salud de los trabajadores, la obra referenciada está catalogada como de especial riesgo, por contener los siguientes trabajos:

1. 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.
2. Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados.

En el apartado “Proceso Constructivo” se recogen las medidas preventivas a adoptar para reducir o eliminar dichos riesgos.

1.2. MEMORIA DESCRIPTIVA

ORGANIZACIÓN DE LA SEGURIDAD EN OBRA

ORGANIZACIÓN DE LA ACTIVIDAD PREVENTIVA DE LOS CONTRATISTAS

Tras la entrada en vigor de la Ley 31/1995 de Prevención de Riesgos Laborales y el Real Decreto 39/1997 por el que por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, el empresario de la construcción organizara los recursos necesarios para el desarrollo de las actividades preventivas con arreglo a alguna de las modalidades siguientes:

a. Designando uno o varios trabajadores para llevarla a cabo.
b. Constituyendo un servicio de prevención propio.
c. Recurriendo a un servicio de prevención ajeno

Las empresas que intervengan en la ejecución de las obras indicaran, además de la modalidad elegida, el representante con responsabilidad en materia de seguridad y salud en la obra.

El contratista deberá transmitir las instrucciones del Coordinador de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra tanto a sus trabajadores como a sus subcontratas.

RECURSOS PREVENTIVOS

Relación no exhaustiva de situaciones que requerirán la presencia de recursos preventivos para vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas:

- Trabajos con riesgos graves de caída desde altura:
  - Trabajos de encofrado y desencofrado.
  - Trabajos de albañilería
  - Trabajos de montaje de ascensores.
  - Trabajos de montaje de estructuras.

- Trabajos con riesgos de sepultamiento o hundimiento:
  - Trabajos de encofrado y hormigonado
  - Trabajos en zanjas y a pie de taludes.

- Trabajos en los que se utilicen máquinas que carezcan de declaración CE de conformidad y que sean del tipo a las que la comercialización de máquinas nuevas requiere la intervención de un organismo notificado en el procedimiento de certificación:
  - Sierras circulares.
  - Maquinas con cabina antivuelco.

- Trabajos que requieran montar o desmontar elementos prefabricados pesados

- Actividades con concurrencia de operaciones diversas:
  - Fase de trabajos con concurrencia de empresas y gremios en el mismo lugar de trabajo realizando tareas como movimiento de cargas, montaje de estructuras, ...

Determinación de asignación de Recursos Preventivos:

En las situaciones indicadas en el apartado anterior, relación no exhaustiva, el contratista determinara e indicara en el Plan de Seguridad la presencia de una persona o personas con experiencia en relación a la actividad o proceso a realizarse, deberán contar con una formación preventiva mínima de funciones de nivel básico.

También podrá asumir esta función un trabajador designado o un miembro del Servicio de Prevención.

En el caso de realización de actuaciones concurrentes, se asegurara la designación del recurso preventivo por parte de las empresas que realicen dichas operaciones.

Funciones del Recurso Preventivo:

- Vigilar el cumplimiento de las actividades preventivas en relación con los riesgos derivados de la situación que determine su necesidad para conseguir un adecuado control de dichos riesgos.

Dicha vigilancia incluirá la comprobación de la eficacia de las actividades preventivas previstas, así como de la adecuación de tales actividades a los riesgos que pretenden prevenirse o a la aparición de riesgos no previstos y derivados de la situación que determina la necesidad de la presencia de los recursos preventivos.

- Cuando, como resultado de la vigilancia, se observe un deficiente cumplimiento de las actividades preventivas, las personas a las que se asigne la presencia:

a) Darán las indicaciones necesarias para el correcto e inmediato cumplimiento de las actividades preventivas.

b) Deberán poner tales circunstancias en conocimiento del empresario para que este aporte las medidas necesarias para corregir las deficiencias observadas si estas no hubieran sido aún subsanadas.

- 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 la presencia 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 de la planificación de la actividad preventiva y, en su caso, de la evaluación de riesgos laborales.

VIGILANCIA DE LA SALUD DE LOS TRABAJADORES

La vigilancia de la salud de los trabajadores es uno de los servicios a prestar a la empresa por los servicios de prevención indicados en el apartado anterior.

Todo el personal que empiece a trabajar en la obra deberá acreditar haber pasado el reconocimiento médico mediante certificado médico del Servicio de Prevención correspondiente.

Se entregará una copia del mismo al Coordinador de Seguridad y Salud.

Anualmente deberá ser renovado el reconocimiento médico, según la legislación al respecto.

PRIMEROS AUXILIOS

Se dispondrá en la obra de un botiquín conteniendo el material indicado en el presente pliego de condiciones (ver. "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra").

Se instalará en el vestuario, debidamente señalizado.

El material se revisara periódicamente y se ira reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

FORMACIÓN E INFORMACIÓN EN SEGURIDAD Y SALUD LABORAL

Todo operario que vaya a acceder a la obra deberá disponer de la formación adecuada a su puesto de trabajo, tal y como recoge el VI Convenio General de la Construcción.

Asimismo, en el momento de su ingreso en la obra, todo el personal recibirá unas instrucciones informativas adecuadas sobre el trabajo a realizar, los riesgos que pudiera entrañar el mismo y las protecciones colectivas y personales previstas.

Se entregara al Coordinador de Seguridad y Salud un justificante acreditativo, por cada operario, del cumplimiento de estos requisitos.

LIBRO DE INCIDENCIAS

Conforme a lo establecido por el R.D. 1627/1997, de 24 de octubre, 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:

- Notificar las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores.
- 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 en los casos siguientes, tal y como establece el R.D. 1109/2007, de 24 de agosto, que desarrolla la Ley 32/2006 y modifica en su Disposición Final Tercera el apartado 4 del arto 13 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre:

  Cuando la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.

  Cuando se aprecie circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, tal y como establece el arto 14 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

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.

COMUNICACIÓN DE APERTURA DE CENTRO DE TRABAJO

Cada contrata, antes de comenzar sus trabajos en la obra en cuestión, comunicará en la Delegación de Trabajo la correspondiente apertura del centro de trabajo y entregará al Coordinador de Seguridad y Salud una copia del mismo.

OTRAS COMUNICACIONES

El contratista se encargará de la realización de las siguientes gestiones:

- Control de uso y manejo de la maquinaria de obra, mediante la emisión de autorizaciones.
- Registro documental de la revisión y mantenimiento de los equipos de trabajo (maquinaria...) según instrucciones del fabricante.
- Comunicar al Coordinador las empresas subcontratistas que participan en la obra.
- Resolución de incidencias por parte del Contratista (mediante firma por parte del contratista del acta emitida por el Coordinador, u otras fórmulas).
- Comunicación al Coordinador de nuevas actuaciones a realizar no contempladas en el Plan de Seguridad para realizar el correspondiente anexo al mismo.
- Comunicación de los datos necesarios para realizar los índices de siniestralidad de la obra.

DOCUMENTACIÓN

Se dispondrá en la obra de la siguiente documentación:

- Plan de seguridad, sellado por la Delegación de Trabajo.
- Acta de Aprobación del Plan de Seguridad.
- Adhesión al Plan de seguridad y salud, en el caso de subcontrata.
- Apertura de Centro de Trabajo.

- Libro de subcontratación, en caso necesario.
- Ficha del Nombramiento del recurso preventivo en obra.
- Libro de incidencias aportado por el coordinador, o documento custodia.

Además, se estará en disposición de documentación relativa a la propia empresa así como del personal de la misma que se encuentre en obra, tanto del contratista como de las empresas subcontratadas por ésta, en el caso que corresponda.

TELEFONOS 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.

REGISTRO DE EMPRESAS ACREDITADAS

Las empresas que pretendan ser contratadas, o subcontratadas, para trabajos en una obra de construcción deberán:

- Inscribirse en el Registro de Empresas Acreditadas (REA), dependiente de la autoridad laboral competente en el territorio donde radique el domicilio social de la empresa contratista o subcontratista.
- Comunicar cualquier variación de los datos identificativos de la empresa.
- Renovar la inscripción cada tres años (inicio de trámite 6 meses antes).
- Solicitar la cancelación de la inscripción en el REA cuando corresponda.

COORDINACIÓN DE ACTIVIDADES EMPRESARIALES

En aplicación del Real Decreto 171/2004 por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/1995 de P.R.L., en materia de Coordinación de Actividades Empresariales, los empresarios concurrentes en un mismo centro de trabajo deberán tomar distintas medidas para asegurar la seguridad y salud de sus trabajadores.

Durante el desarrollo de la presente obra puede producirse la concurrencia de más de una empresa en la realización de los trabajos. Esta concurrencia puede darse:

- Entre las propias empresas (contratista y subcontratistas) que ejecuten actividades directamente relacionadas con el proyecto constructivo;
- Entre éstas y todas aquellas empresas que sin tener vinculación directa con la ejecución sí intervengan en el control y vigilancia del cumplimiento del citado documento (asistencia técnica, laboratorios, etc.).
- Con posibles suministradores;
- Con las empresas que estén ejecutando los trabajos en la parcela colindante.

Cuando esto suceda se tomarán las siguientes medidas:

- Antes del comienzo de las obras el promotor ha elaborado un estudio de seguridad y salud donde se detallan los riesgos y medidas preventivas a tener en cuenta durante la ejecución de la obra. Este estudio servirá de base para elaborar el plan de seguridad y salud.

- Las empresas concurrentes cooperarán en la aplicación de la normativa en materia de prevención de riesgos laborales según lo indicado en el RD 171/2004.

- El deber de cooperación será de aplicación a todas las empresas y todos los trabajadores autónomos concurrentes en el centro de trabajo, existan o no relaciones jurídicas entre ellos.

- Las empresas concurrentes deberán informarse recíprocamente sobre los riesgos específicos de las actividades que desarrollen en el centro de trabajo que puedan afectar a los trabajadores de las otras empresas concurrentes, en particular sobre aquellos que puedan verse agravados o modificados por circunstancias derivadas de dicha concurrencia.

- La información deberá ser suficiente y habrá de proporcionarse antes del inicio de las actividades preventivas y cuando se haya producido una situación de emergencia.

- La información se facilitará por escrito cuando alguna de las empresas genere riesgos calificados de graves o muy graves.

- Cuando, como consecuencia de los riesgos de las actividades concurrentes, se produzca un accidente de trabajo, el empresario deberá informar de aquél a los demás empresarios presentes en el centro de trabajo.

- Los empresarios concurrentes en un centro de trabajo deberán comunicarse de inmediato toda situación de emergencia susceptible de afectar a la salud o a la seguridad de los trabajadores presentes en el centro de trabajo.

- La información a proporcionar deberá ser tenida en cuenta por los empresarios concurrentes en el centro de trabajo para la evaluación de los riesgos y para la planificación de su actividad preventiva. - A la hora de elaborar la información a proporcionar, los empresarios habrán de considerar los riesgos que, siendo propios de cada empresa, surjan o se agraven por las circunstancias de concurrencia en que las actividades se desarrollan.

- Cada empresario deberá informar a sus respectivos trabajadores de los riesgos derivados de la concurrencia de actividades empresariales en el mismo centro de trabajo.

- En cumplimiento del deber de cooperación, los empresarios concurrentes en el centro de trabajo deberán establecer los medios de coordinación que consideren necesarios y pertinentes.

Se propone el siguiente procedimiento de coordinación de actividades empresariales ante las posibles concurrencias que se den en la obra para cumplir con el artículo 24 de la Ley 31/95 y el RD 171/2004:

- El intercambio de información con las distintas empresas subcontratistas y trabajadores autónomos que intervengan en la ejecución de los trabajos se organizará mediante el traslado a los mismos del Plan de Seguridad o de los capítulos del mismo correspondientes a la actividad que cada uno de ellos desarrollen. El compromiso de cumplimiento de la planificación preventiva facilitada se materializará mediante actas de adhesión al Plan de seguridad. Por último, en caso necesario, las empresas subcontratistas propondrán cuantas alternativas a la citada planificación estimen necesarias y pertinentes, las cuales serán objeto de estudio y valoración según el contenido del art. 7 del RD 1627/1997.

- Se organizará una Comisión de Seguridad formada por representantes de la empresa contratista y de cada subcontrata (y trabajadores autónomos), de modo que las reuniones que se convoquen de manera periódica (en principio mensualmente y cuando el desarrollo de la obra lo aconseje), permitan el intercambio de información y cooperación que exige el RD 171/2004.

- Todos los suministradores que deban tener acceso a la obra serán informados antes del inicio de su actividad en la misma mediante el traslado de la planificación preventiva (basada nuevamente en el contenido del plan) y la impartición de instrucciones, tanto previas como posteriormente en cada tajo, a través de los encargados, capataces, etc. En todo caso, los mandos de la obra organizarán las labores de los suministradores para que no haya concurrencias con las actividades propias de la obra, paralizando si es preciso la ejecución de las actividades hasta que se acaben las labores de los suministradores.

- La información a que se hacía referencia anteriormente por medio del traslado del Plan de Seguridad se hará igualmente extensiva a todas las empresas que, sin tener parte directa en la ejecución sí tengan una relación con el Proyecto Constructivo (asistencia técnica, etc.).

- Cuando el contratista haga concurrir trabajadores de varias empresas en el centro de trabajo, tendrá la responsabilidad de vigilar el cumplimiento de la normativa de prevención de riesgos laborales por parte de sus subcontratistas, solicitándoles la documentación indicada en el Procedimiento de Control de Accesos.

- En el caso de concurrencia de varios contratistas dependientes directamente del promotor, se realizarán reuniones de coordinación periódicas en las que se planificarán las distintas medidas de seguridad a adoptar en función de la planificación de obra. A estas reuniones asistirán representantes del promotor así como representantes de la dirección facultativa y el coordinador de seguridad y salud.

- Los contratistas presentes en obra intercambiarán información sobre los riesgos de su actividad en el centro de trabajo. Ésta información se obtendrá de los diferentes planes de seguridad y salud.

Se intercambiará información sobre los plazos y fases de ejecución de cada uno de los trabajos contratados.

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.
- Uso compartido de medios auxiliares.
- Trabajos especiales.

- Cada empresa deberá informar a sus trabajadores y subcontratistas sobre los riesgos existentes, las instrucciones recibidas y las medidas a adoptar.

- Los mandos de la obra (jefe de obra, jefe de producción, encargado, etc.) planificarán los trabajos de forma que se eviten las interferencias y concurrencias de tareas en un mismo espacio o punto de trabajo.

- Se organizarán asimismo reuniones de coordinación de actividades empresariales con todas aquellas empresas con las que se pudieran dar situaciones de concurrencia (empresas que ejecuten trabajos en la proximidad de la obra o cuya actividad empresarial se desarrolla en el ámbito de actuación de la obra, etc.), con el objeto de estudiar posibles interferencias entre medios auxiliares de la obra (grúas), acordar, si fuera necesario, las zonas de acceso y salida comunes, zonas de acopios, implantación del vallado etc. A estas reuniones es aconsejable que acudan, además de los representantes de los contratistas, representantes de los promotores, dirección facultativa y coordinadores de seguridad y salud.

- Una vez recibida la información del resto de las empresas, el promotor deberá dar una serie de instrucciones para que la coexistencia de actividades se haga con las debidas medidas de seguridad. Estas instrucciones deben darse antes del comienzo de los trabajos y cuando se produzca un cambio en los riesgos existentes en el centro de trabajo.

MANTENIMIENTO Y REPOSICIÓN DE PROTECCIONES COLECTIVAS

Se designará una brigada de seguridad, formada por al menos dos operarios para la revisión diaria de las protecciones colectivas colocadas en toda la obra así como situación de vallados, vallas, balizamientos, señalización de obra, etc.

Se realizará la reposición de las anomalías encontradas en obra en la mayor brevedad posible.

ACTUACIONES PREVIAS

GENERAL

Previo al comienzo de los trabajos se procederá a realizar una inspección de las condiciones de los edificios y construcciones colindantes así como de la obra a ejecutar.

Se instruirá al personal sobre la forma de ejecución a llevar a cabo, así como también de los posibles riesgos que se deriven de dicha ejecución.

Antes de comenzar los trabajos se acometerán las medidas previas de seguridad en cada tajo y se dispondrá en la obra de los siguientes elementos:

- Planos actualizados de los servicios afectados.
- Material para el vallado de la obra.
- Vallas autónomas de contención de peatones.
- Bombas de achique con sus accesorios.
- Carteles informativos y de prohibición.
- Normas de actuación en caso de accidentes.
- Pasarelas para cruces de zanjas.
- Dentro del sistema de sostenimiento adoptado, se contará en obra con el material suficiente antes de comenzar los trabajos de excavación correspondientes.
- Señalización e iluminación para los viales afectados.
- Redes o tableros para protección en las excavaciones.
- Cuñas y material apropiado para el correcto apoyo de los tubos en acopio.

Se instalarán las medidas de protección colectiva necesarias, tanto en relación con los operarios que vayan a efectuar los trabajos como para las terceras personas que pudieran verse afectadas.

Antes de dar comienzo a los trabajos se definirán las zonas de acopio, carga y descarga y se tomarán las medidas necesarias para evitar daños a terceras personas o a los propios operarios.

Posteriormente se procederá a la ejecución de los trabajos antes descritos.

Una vez terminados los mismos, se procederá a la realización de las tareas de orden y limpieza dejando la zona de trabajo en condiciones adecuadas.

VALLADO

Al inicio de la obra deberá procederse a delimitar y proteger mediante un cerramiento adecuado las zonas de trabajo y las instalaciones y recintos auxiliares de la obra, con objeto de evitar y/o controlar el acceso de personas no autorizadas.

El cerramiento perimetral de la obra debe delimitar todo el recinto de ésta, debiendo asegurar:

- Una resistencia y estabilidad adecuadas.
- Una altura mínima de 2 m.
- Las zonas de acopio siempre estarán ubicadas dentro del cerramiento de la obra.
- En el caso de que se trate de una zona con afección a viales con tráfico, una dotación de balizas luminosas para su señalización nocturna. Se seguirá lo marcado en la norma 8.3-IC “Señalización de obras”.

Este cerramiento estará formado por un vallado de entramado metálico ligero de 2 m de altura, formado por paneles de malla galvanizada sobre soportes de hormigón.

El contratista establecerá un horario de apertura y cierre de la obra e impartirá las instrucciones necesarias de cara a asegurar que quede cerrada al final de cada jornada. Igualmente se vigilará que el vallado se encuentre en buen estado.

Todo ello deberá ajustarse a lo indicado en las Ordenanzas Municipales.

ACCESOS A LA OBRA

Los accesos a la obra para las personas han de ser independientes de los destinados a los vehículos y las máquinas, disponiendo en el vallado de puertas de acceso independientes.

Los puntos de acceso han de asegurar:

- Una anchura libre mínima de 0.80 m para las puertas de personal y de 3.50 m, siempre que sea posible, para los portones de vehículos:
- La existencia de dispositivos de cierre (cadenas o sistemas similares o alternativos) para garantizar un impedimento a la accesibilidad.
- En los puntos de acceso a la obra se colocará la siguiente señalización:

    - Obligatoriedad del uso de los Equipos de Protección Individual en el recinto de la obra.
    - Prohibición de entrada a toda persona ajena a la obra.
    - Señales informativas en relación con los riesgos a los que puedan estar expuestos los trabajadores.

- Esta información general se debe disponer sobre panales elevados a la altura de la vista, de forma que puedan ser percibidos al acceder a la obra.
- En los puntos de acceso de vehículos a la vía pública se ha de asegurar una señalización suficiente que obligue a los vehículos a detenerse antes de salir (STOP) y que informe a los peatones y vehículos de la calzada exterior sobre la posible salida de un vehículo a la misma (peligro indefinido, salida de vehículos, maquinaria en movimiento, etc.).
- En el caso de que sea necesario, y con el objeto de mejorar la percepción visual de los ángulos muertos, en la salida de la obra se tiene que disponer de espejos convexos de exterior, situados a la altura de la vista del conductor con el fin de posibilitar la visión de los vehículos o peatones que circulan por el exterior. Se puede disponer, en su lugar, de un señalista.

CONTROL DE ACCESOS

Antes del comienzo de las obras, el contratista establecerá un sistema de control de acceso para garantizar en cada jornada de trabajo que sólo acceden a la obra las personas autorizadas.

Se deberá nombrar a una persona responsable del control de acceso a la obra, al que se le facilitará una relación actualizada de estas personas autorizadas.

El contratista deberá informar al Coordinador de Seguridad de las medidas adoptadas para el control de accesos.

Cuando en la obra intervengan simultáneamente varios contratistas, el Coordinador de Seguridad y Salud propiciará que los prevencionistas y los responsables de control de acceso se reúnan, unifiquen criterios y se repartan las funciones de control mencionadas anteriormente, de forma que no quede ninguna de ellas sin cumplir.

Los criterios para poder acceder a la obra serán los siguientes:

Trabajadores:

Las empresas contratadas o subcontratadas deberán aportar antes del inicio de su actividad:
- Un listado en el que se refleje su nombre y apellidos, DNI, categoría profesional y empresa a la que pertenecen.
- Certificado de aptitud médica.
- Justificante de haber recibido la información sobre los riesgos y medidas preventivas a adoptar en la obra y el justificante de la formación recibida por cada trabajador.
- Justificante de haber recibido los equipos de protección individual.

Suministradores:

El contratista impartirá las instrucciones oportunas para que solo accedan a aquellas zonas de la obra habilitadas para la circulación de vehículos, estacionamiento, carga y descarga y siempre dotados de equipos de protección individual.

Promotor, Dirección Facultativa y representantes de otras empresas:

En previsión de las visitas que realicen a las obras las personas ajenas a las mismas o que no presten servicios con carácter habitual en ellas (personal técnico o dirección facultativa, inspectores y visitantes de organismos oficiales, etc.) deberá disponerse de una dotación de equipos de protección individual necesarios en cada caso, que estarán obligados a utilizar mientras permanezcan en la obra.

Estas personas circularán por la obra adoptando asimismo las medidas de prevención propias de toda obra de construcción, prestando especial atención en la aproximación a bordes de excavación y/o bordes de forjados, circulación por escaleras o proximidad de huecos, etc.

El contratista deberá informar al Coordinador de Seguridad de las medidas adoptadas para el control de accesos.
Cuando en la obra intervengan simultáneamente varios contratistas, el Coordinador de Seguridad y Salud propiciará que los prevencionistas y los responsables de control de acceso se reúnan, unifiquen criterios y se repartan las funciones de control mencionadas anteriormente, de forma que no quede ninguna de ellas sin cumplir.

AFECCIONES AL TRÁFICO PEATONAL

La ocupación de la zona de obras será delimitada con vallado perimetral.

En el caso de que se haga necesario el corte del tramo de acera adyacente a la parcela de obra, se habilitará un paso provisional, o se desviará el mismo hacia la acera de enfrente, siempre con el conocimiento y aprobación de los servicios municipales.

Para evitar afecciones, se prohibirá dejar en el exterior de la obra ningún tipo de material que pueda ocasionar la caída de los peatones que puedan circular por las inmediaciones del recinto de la

obra, y se realizará una inspección visual diaria al final de la jornada para detectar posibles elementos en mal estado

En el momento en que se detecte alguna deficiencia se procederá a su reparación de forma inmediata.

Periódicamente se realizará una limpieza del exterior de la obra a la finalización de la jornada laboral. Se eliminará todo el polvo y barro que se haya podido haber generado durante la ejecución de los trabajos.

En momentos puntuales en que la generación haya sido importante no se esperará a la finalización de la jornada y se realizará de forma inmediata. Se tendrá especial precaución en esta medida durante las labores de demolición y movimiento de tierras.

AFECCIONES AL TRÁFICO RODADO

En general no se prevén afecciones al tráfico rodado durante la ejecución de los trabajos. De producirse de forma puntual se deberá colocar la señalización vial correspondiente.

Las maniobras de maquinaria se realizarán con ayuda de señalistas, al igual que la ordenación del tráfico cuando se interfiera el mismo.

CIRCULACIÓN EN OBRA

El acceso de personal se realizará utilizando vías distintas a las de paso de vehículos, tal y como se indica en el plano “Organización de obra”.

Circulación del personal de obra:

Las conducciones y otros elementos situados a una altura inferior a 1’80 m., situados sobre los lugares de trabajo, habrán de estar adecuadamente señalizados, para evitar golpes y choques contra ellos.

No se habilitarán como zonas de paso, aquellas cuya anchura entre paramentos verticales sea inferior a 0,60 m. Las zonas de paso que deban superar zanjas y desniveles deben disponer de pasarelas con barandillas.

Los accesos fijos a distintos niveles de la obra deben disponer de escaleras con peldañeado amplio, sólido y estable, dotadas de barandillas. El perímetro de estas podrá rodearse con redes mosquiteras para impedir caídas a distinto nivel por tropiezos, en particular los descansos.

Las zonas de paso deben estar libres de acopios y obstáculos.

Los puntos de previsible caída de objetos desde tajos superiores, así como las zonas de peligro por evolución de máquinas en movimiento, deben permanecer acotadas mediante balizas y señalización de riesgo.

Los huecos horizontales o verticales con riesgo de caída de altura de personas y objetos, deben estar condenados, protegidos o, como mínimo y en momentos puntuales, señalizados.

Todas las zonas de paso de personas estarán dotadas de iluminación adecuada.

Los operarios seguirán las siguientes normas:

- No entrar en obra sin antes comunicar su presencia, para realizar un efectivo control de acceso a obra, por su bien y el del resto de los trabajadores.
- Utilizar para circular por la obra calzado de seguridad con plantilla metálica y casco de protección en correcto estado. En caso de realizar algún trabajo con herramientas o materiales que puedan caer, el calzado deberá disponer también de puntera metálica con el fin de controlar el riesgo no evitable de caída de objetos en manipulación.
- Recordar que los EPIS tienen una fecha de caducidad, pasada la cual no garantizan su efectividad. - No caminar por encima de los escombros (podría sufrir una torcedura, un tropiezo, una caída, clavarse una tacha,...).
- No pisar sobre tablones o maderas en el suelo. Podría tener algún clavo y clavárselo.
- Respetar las señales. En caso de ver una señalización de peligro que corte el paso evite el cruzarla. Dicha señalización está indicando una zona de acceso restringido o prohibido.
- Hacer siempre caso de los carteles indicadores existentes por la obra.
- Está prohibido retirar o manipular cualquier protección colectiva si antes no se adoptan otras medidas preventivas (colectivas e individuales) que sean de igual eficacia que las existentes. Finalizado el trabajo se deben restablecer las protecciones iniciales.
- Nunca se trabajará sin protecciones (colectivas e individuales) aunque lo supervise el recurso preventivo. - Si encuentra alguna protección en mal estado o mal colocada, adviértalo inmediatamente a los recursos preventivos.
- Circular por la obra sin prisas. Ir corriendo por la obra le puede suponer un accidente o la provocación de un accidente.
- En caso encontrarse obstáculos (andamios de borriquetas o plataformas de trabajo elevadas, con operarios trabajando sobre ellos), esquívelos cambiando de camino. Rodearlo es preferible a sufrir o a provocar un accidente.
- Si se tiene que hacer uso de algún cuadro eléctrico, hacerlo utilizando las clavijas macho-hembra adecuadas para su conexión.

CIRCULACIÓN DE VEHÍCULOS DE OBRA

Previo al establecimiento definitivo de zonas de circulación de vehículos de obra, se comprobará previamente el buen estado del firme.

Los cables eléctricos y mangueras no deben verse afectados por el paso de vehículos, acudiendo si es preciso a la canalización enterrada o mediante una protección de tablones al mismo nivel o, en su defecto, se realizará una conducción elevada a una altura adecuada para evitar interferencias.

Los circuitos de paso de personas y circulación de vehículos de obra deben estar definidos y separados. Estarán debidamente señalizadas y delimitadas las zonas de circulación de vehículos.

Siempre que existan interferencias entre las zonas de circulación y trabajos de obra, se ordenarán y controlarán mediante personal auxiliar debidamente adiestrado, que dirija y vigile sus movimientos, para evitar caídas, atropellos, aplastamientos, golpes, etc.

El paso de circulación será suficientemente regular, bien compactado, nivelado y limpio.

Deben indicar en todo momento su posición y movimientos.

Las máquinas autoportantes utilizadas en los trabajos de movimiento de tierras deberán disponer de:

- Una bocina o claxon de señalización acústica.
- Señales sonoras o luminosas (preferiblemente ambas a la vez) para indicación de la maniobra de marcha atrás.

- En la parte más alta de la cabina dispondrán de un señalizador rotativo luminoso destellante de color ámbar para alertar de su presencia en circulación viaria.
- Dos focos de posición y cruce en la parte delantera y dos pilotos luminosos de color rojo detrás.
- Dispositivos de balizamiento de posición y preseñalización (conos, cintas, mallas, lámparas destellantes, etc.).

VÍAS Y SERVICIOS PÚBLICOS AFECTADOS POR LA OBRA

Las afecciones a viario público serán únicamente las derivadas por el acceso a la obra: entrada de personal, entrada de suministro de obra y salida de escombros y excedentes de movimiento de tierras.

En apartado anterior se ha comentado la existencia de una conducción eléctrica y arqueta que deberá ser desviada.

Trabajos afectados por conducciones enterradas:

Una vez realizado el estudio preliminar de situación y se ha definido el proceso de actuación correspondiente, en la puesta en práctica de este proceso se han de tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Todos los servicios identificados deben quedar marcados en el terreno mediante un sistema que perdure durante la realización de la excavación en las zonas afectadas. En este sentido, se tiene que anotar la profundidad exacta a la que se encuentran las conducciones detectadas, además de protegerlas de las eventuales sobrecargas que se puedan producir como consecuencia de la circulación de vehículos pesados.
- En los trabajos de excavación sobre dichas conducciones, se debe garantizar que la realización de los mismos se ejecutan con: máquina hasta una distancia aproximada de 1 metro por encima de la cota de la instalación existente. Se podrá efectuar la continuidad de la excavación con martillo neumático, hasta una cota de 0,50 metros, por encima de la coronación de la instalación afectada. El resto se efectuará por procedimientos manuales, no punzantes, hasta descubrir la canalización.
- En el caso de canalizaciones eléctricas, se debe procurar dejar la zona sin tensión. Si esto no es posible y hay que trabajar con tensión, se han de recabar las recomendaciones pertinentes de la compañía suministradora y que un técnico de la misma controle los referidos trabajos de excavación, debiendo eliminar los reenganches de los relés de protección de la red.
- Si se tienen que manipular los cables eléctricos ya descubiertos, se deben emplear pértigas y herramientas aislantes.
- En el caso de que durante el desarrollo de los trabajos se detecten servicios enterrados no identificados previamente, se ha de atender a lo descrito en la siguiente tabla:

IDENTIFICACIÓN DE RED O CONDUCCIÓN
Paralización del trabajo
Comunicar a la compañía suministradora
Esperar respuesta de la compañía respecto al plan
de acciones a tomar
Aplicar acciones y subsanar incidencias

CONTACTO ELÉCTRICO, CAÍDA DE LÍNEA O ROTURA DE CONDUCCIÓN DE GAS
Paralización del trabajo
Desalojar la zona
Aplicar lo dispuesto en el plan de emergencias establecido
Comunicar a la compañía suministradoraafectada.

Conducciones eléctricas enterradas:

En el caso de que producirse interferencias con líneas eléctricas enterradas, se procederá de acuerdo a las indicaciones del plano de servicios afectados.

Modo de proceder en líneas eléctricas enterradas:

- Excavación a pico de un pozo de comprobación de la posición y profundidad de la línea eléctrica enterrada. El pico se sustituirá por una pala al descubrir la señalización de la línea.
- Hasta llegar a un metro por encima de la línea (pozo de comprobación), se puede excavar a máquina.
- A partir del punto anterior la excavación se continuará a pico manual hasta encontrar la señalización.
- La excavación desde la señalización h asta la línea se realizará lenta y cuidadosamente a pala manual.
- Una vez descubierta la línea se procederá a realizar el resto de los trabajos previstos procurando no alterar el aislamiento.

COLINDANTES AFECTADOS POR LA OBRA

No se considera que se vayan a producir afecciones colindantes, si bien se realizará una inspección visual de las edificaciones adyacentes previo al comienzo de las obras.

SEÑALIZACIÓN VIAL

En el caso de afecciones a vías públicas, se colocará la siguiente señalización vial:

- Señal TP-18 “Peligro obras”.
- Señal TR- 301 “Límite de velocidad a 30 km/h”.
- Señal TP-17 “Estrechamiento de calzada.”.

Para la realización de las maniobras de carga y descarga de materiales u otros vehículos de obra si es necesario, se contará con la ayuda de un señalista para indicar estas operaciones a los vehículos afectados.

El señalista estará dotado de chaleco reflectante y de señal manual de paleta doble de disco azul de paso permitido y disco de paso prohibido.

SUMINISTRADORES

A los conductores de los camiones suministradores se les indicarán cuáles son las zonas de estacionamiento y de acopios de material, etc.

En todo momento deberán seguir las instrucciones del señalista, en el caso de que se vea afectado el tráfico rodado.

ACOPIOS DE MATERIAL

Antes de la llegada de los suministros a obra se deberá planificar y organizar la zona de acopios para no interferir o hacerlo lo menos posible en el tráfico o el paso de peatones. Los acopios quedarán debidamente señalizados.

La carga y descarga de materiales se realizará, en la medida de lo posible, utilizando medios mecánicos para los que se atenderán las medidas de seguridad establecidas para los diferentes equipos en este mismo documento. En cualquier caso, se vigilará que no se supere la capacidad portante de la máquina y que el personal no transite bajo cargas suspendidas.

Deberá conocerse, antes de la llegada de los camiones, el tipo, dimensiones y peso de los materiales que transportan y tener perfectamente preparados, después de comprobar su estado, los estrobos, cables o cualquier otro elemento necesario en la descarga. No se debe improvisar.

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.

Se deben tener en cuenta las medidas de seguridad dadas en el apartado “Eslingas y estrobos. Cables” así como lo mencionado en la Norma DIN -15060 incluida en dicho apartado.

Se seguirán las instrucciones dadas en el apartado. “Normas para el izado, desplazamiento y colocación de cargas”.

En función del tipo de máquina, éstas deberán disponer de luces, avisador acústico marcha atrás y circularán a velocidad reducida en los desplazamientos.

El estacionamiento de la maquinaria será seguro mediante freno de mano, tacos, señalización adecuada, etc.

El apilado en altura se realizará garantizando la estabilidad del acopio, siempre sobre zonas planas y cuidando que el apoyo entre alturas es correcto.

Los amontonamientos de productos pulverígenos se realizarán protegidos del viento.

Los materiales combustibles quedarán consignados en zona protegida de la intemperie y debidamente etiquetados y señalizados.

Los residuos se almacenarán según lo dispuesto en el Estudio de Gestión de Residuos de la obra.

TRABAJOS DE CARGA Y DESCARGA DE CAMIONES

Los materiales llegarán a obra en furgoneta y/o camión, siendo descargados mediante camión grúa o manualmente, en función del peso.

Todo operario deberá disponer de guantes de protección y deberá hacer uso de los mismos constantemente. Se deberá igualmente hacer uso de botas de seguridad para evitar atrapamientos o golpes en los pies. No se permite acceder a la caja de los camiones trepando. Se debe hacer uso de escaleras adecuadas para tal fin.

Para la manipulación de cargas manualmente se deben emplear posturas de carga ergonómicas. Afianzar bien los pies antes de intentar realizar un esfuerzo, se evitará caer o sufrir lumbalgias y tirones.

Será importante que el personal conozca las medidas preventivas a aplicar en lo que respecta a esfuerzos posturales y a cargas máximas a transportar por operario. Ver apartado 2.13. “Transporte manual de cargas”.

No se permite saltar al suelo desde la carga o desde la caja, si no es para evitar un riesgo grave.

USO DE HERRAMIENTAS

Las herramientas eléctricas portátiles a utilizar estarán dotadas de protección contra contactos eléctricos indirectos, tales como doble aislamiento, uso de bajas tensiones, etc., y deberán cumplir lo establecido en el apartado "Normas para el manejo de herramientas eléctricas".

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 manuales estarán en buen estado de conservación y se usarán correctamente empleándolas para las tareas que han sido diseñadas. Deberán cumplir lo establecido en el apartado “Normas para el manejo de herramientas manuales”.

SERVICIOS PARA EL PERSONAL

En la zona indicada en el plano correspondiente se situarán las casetas que cada empresa deberá disponer para los servicios de higiene y bienestar de sus trabajadores que participen en las obras.

Estos servicios se mantendrán en perfecto estado de limpieza e higiene para lo cual se emplearán, como mínimo, 2 horas a la semana.

Los locales estarán dimensionados de manera que exista espacio suficiente para el número de personal que intervendrá en la obra.

Las características de estas instalaciones serán similares a las siguientes:

VESTUARIO

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. y de agua, bancos y sistema de calefacción en invierno. Cada trabajador deberá disponer de un espacio para colocar su ropa y sus objetos personales bajo llave.

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.

ASEOS

Serán de características similares a las de los vestuarios con acabado de suelo en goma.

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.

Existirán inodoros 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.

Los lavabos estarán dotados de toallas, toalleros de papel o secaderos y jabón. Habrá un lavabo por cada 10 trabajadores.

Se dispondrá de termo de agua caliente, espejos, portarrollos industrial, jabonera, toallero, radiador eléctrico y recipiente para desperdicios.

COMEDOR

En la actualidad es habitual que los trabajadores se desplacen a comer a los establecimientos de hostelería próximos a las obras, por lo que no suele ser preciso el montaje de un comedor de obra. No obstante, si algún trabajador quisiera comer en la obra, dispondrá de un módulo de características similares a las del vestuario. Dispondrá de fregadero, horno calienta-comidas, mesa y bancos en número suficiente, termo de agua caliente, radiador y recipiente para basuras.

INSTALACIONES PROVISIONALES

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

La instalación eléctrica deberá adaptarse a lo indicado en el “Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión”, y en concreto en sus instrucciones:

- ITC-BT-18: “Instalaciones de puesta a tierra”.
- ITC-BT-19: “Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales”.

- ITC-BT-24: “Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos”.
- ITC-BT-30: “Instalaciones en locales de características especiales”.
- ITC-BT-32: “Instalaciones con fines especiales. Máquinas de elevación y transporte”.
- ITC-BT-33: “Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras”.
- ITC-BT-36: “Instalaciones a muy baja tensión”.
- ITC-BT-47: “Instalaciones de receptores. Motores – herramientas portátiles”.

Antes de su utilización, la instalación eléctrica provisional de obra deberá contar con el correspondiente “Certificado de Instalación”, emitido por el instalador autorizado.

Este certificado ha de depositarse ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma correspondiente (expedido por la Delegación de Industria en el País Vasco) con el objeto de registrar la referida instalación, recibiendo las copias diligenciadas necesarias para la constancia de cada interesado y la solicitud de suministro de energía.

En las inmediaciones de los cuadros eléctricos deberá existir un extintor portátil de CO2.

En cualquier caso para la instalación eléctrica provisional de obra se seguirán las siguientes instrucciones:

- Se deberá prestar especial atención a los cuadros de distribución o instalación provisional de obra, los cuales deberán permanecer cerrados en todo momento y colocados en estancias adecuadas donde no puedan acceder personas ajenas.
- Igualmente, las alargaderas de cables deberán colocarse en altura por los paramentos verticales y horizontales existentes, siempre que sea posible, y evitar que las mismas estén por el suelo.
- Las canalizaciones deben estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables, a menos que estén previstas especialmente a este efecto.

Las características de la instalación provisional de obra serán las siguientes:

Contador. Caja general de protección. Acometida:

Tanto el contador como la caja general se instalarán en un armario de madera adosado al vallado por su lado interior y dotado de cierre con candado cuya llave estará en posesión de la persona asignada.

Cuadros eléctricos:

El conjunto (CO) se ha de ubicar en un armario con las siguientes características:

- Los cuadros eléctricos (de exterior, interior o móviles) empleados en las instalaciones de una obra deben cumplir lo estipulado en la norma UNE-EN 60.439-4 (conjunto de aparamenta de baja tensión). Dichos cuadros han de tener marcado CE y Declaración CE de conformidad.
- El grado de protección (contra penetración de cuerpos sólidos, polvo y líquidos) de un cuadro eléctrico debe ser de IP45 (protección contra proyecciones de agua directa). Este mismo grado de protección se exige a las tomas de corriente cuando estén a la intemperie.
- Los cuadros eléctricos que poseen carcasa metálica deben estar dotados de puesta a tierra de la misma.

- Ha de disponer de cerradura cuya llave tiene que estar al cuidado del personal de mantenimiento designado. Se debe mantener siempre la puerta cerrada.
- En un cuadro eléctrico únicamente pueden ser accesibles (sin necesidad de utilizar llave) las tomas de corriente, las manetas y los botones de mando (no los interruptores diferenciales ni los magnetotérmicos). - En el origen de la instalación se ha de disponer de un interruptor general de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro eléctrico sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica de la totalidad de la obra.
- Asimismo debe disponer de tantos interruptores magnetotérmicos como circuitos haya disponibles.
- Todas las partes activas de la instalación han de estar cubiertas con un sistema de aislamiento adecuado que asegure su inaccesibilidad.
- Las tomas de corriente han de estar ubicadas, preferentemente, en los laterales del armario con el objeto de facilitar que éste pueda permanecer cerrado.
- Las bases de enchufe deben disponer de los correspondientes puntos de toma de tierra para asegurar así la adecuada conexión de las distintas máquinas que lo necesiten
- Los cuadros eléctricos deben disponer de un dispositivo de corte de corriente en carga (interruptor de emergencia) accesible y bloqueable.
- Se tiene que establecer un plan de mantenimiento preventivo de los armarios. Este plan debe incluir el accionamiento periódico del botón de prueba para comprobar que funcionan correctamente los dispositivos de corte (interruptor diferencial y magnetotérmico).
- Los accesos al cuadro eléctrico deben mantenerse, en todo momento, limpios y libres de obstáculos en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

El cuadro general contendrá como mínimo las siguientes prestaciones:

- Interruptor de corriente general.
- Interruptor diferencial de 300 mA, para el circuito de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA, para el circuito de alumbrado.

El cuadro general estará conectado a tierra mediante cable y pica de cobre.

Cuadros secundarios:

En puntos estratégicos de la obra se montarán cuadros eléctricos secundarios de características similares a las del cuadro general.

Todos los cuadros secundarios estarán conectados a tierra a través del cuadro general.

Puestas a tierra:

Los conductores para puesta a tierra tienen que ir directamente de la toma de corriente al electrodo sin interposición de fusible ni dispositivo de corte alguno.

En cualquier caso, las dimensiones de los elementos constitutivos de esta instalación de protección vienen determinados en el vigente REBT.

Para la toma de tierra se pueden utilizar electrodos formados pro barras, tubos, pletinas, conductores desnudos, placas, etc. Las canalizaciones metálicas de otros servicios (de agua, líquidos, gases, etc) no deben ser nunca utilizadas como tomas de tierra.

Las tomas de tierra han de ser diseñadas de forma que la posible pérdida de humedad del suelo, hielo, etc., no aumenten su resistencia por encima del valor previsto. La profundidad no debe ser nunca inferior a 0,50 m. las conexiones entre cable y picas tienen que ser accesibles para su verificación.

El valor de resistencia debe ser tal que cualquier masa no pueda dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V en local conductor o 50 V en los demás casos.

Se debe establecer un plan de mantenimiento preventivo con el objeto de asegurar el correcto estado de las puestas a tierra existentes, así como de su adecuación mediante las mediciones correspondientes.

Canalizaciones:

Las canalizaciones deben estar dispuestas de manera que no se ejerza ningún esfuerzo sobre las conexiones de los cables, a menos que estén previstas especialmente para este efecto.

En el tendido de cables y distribución de mangueras eléctricas, debe asegurarse la protección de los mismos frente al deterioro. En el caso de afectar a zonas de paso de peatones y vehículos o a zonas de acopio de materiales, se ha de disponer de sistemas de protección especial contra los daños mecánicos y contra contactos con elementos de la construcción.

En el caso de cables enterrados su instalación deber ser conforme a lo indicado en la ITC-BT-20 e ITC-BT-21. El grado de protección mínimo suministrado por las canalizaciones tiene que ser el siguiente:

a. Para tubos, según UNE-EN 50086-1:
- Resistencia a la compresión “Muy fuerte”.
- Resistencia al impacto “Muy fuerte”.

b. Para otros tipos de canalización:
- Resistencia a la compresión y al impacto equivalente a las definidas para tubos.

Conductores eléctricos:

Los cables a emplear en acometidas e instalaciones exteriores han de ser de tensión asignada mínima 450/750 V con cubierta de policloropreno o similar y para instalaciones interiores, de 300/500 V. ambos aptos para servicios móviles.

Asimismo preferentemente se montarán aéreos y cuando esto no sea posible se dispondrán por el suelo próximo a los paramentos.

En zonas de paso de vehículos no se montarán por el suelo, a no ser que se protejan convenientemente.

Sus extremos han de estar dotados de las correspondientes petacas de conexión normalizadas, asegurando en todo momento su disponibilidad para evitar conexiones directas mediante hilos desnudos.

En el caso de tener que realizar empalmes, éstos se tienen que realizar por una persona especializada, con elementos normalizados y asegurando unas condiciones de estanqueidad, como mínimo, iguales a las del propio conductor.

La naturaleza y el espesor de los aislamientos deben estar en relación directa con el valor de la tensión correspondiente a la energía a conducir y con el ambiente.

En el caso de deterioros del macarrón exterior de un cable debe evaluarse el daño y su posibilidad de reparación. De este modo:

- Si es reparable, se ha de realizar con material autovulcanizante o similar que asegure unas condiciones de estanqueidad, como mínimo, iguales a las del propio conductor.
- Si las condiciones anteriores no fuesen posibles de cumplir, se tiene que proceder a la sustitución de la manguera eléctrica.

Alumbrado:

En el sótano, y en especial en las zonas de escalera, si hubiera, se dispondrá de iluminación fija suficiente con un nivel mínimo de 50 lux.

En zonas de trabajo el nivel de iluminación estará comprendido entre 100 y 500 lux, en función de las exigencias visuales requeridas.

Los puntos de luz se situarán en superficies firmes y protegidas de las inclemencias meteorológicas.

El alumbrado portátil tendrá mango aislante, el casquillo no será metálico y se alimentará a la tensión de 24 v.

Grupo electrógeno:

Aunque está prevista la acometida eléctrica mediante conexión a la compañía suministradora, no descartamos la posibilidad del empleo de grupos electrógenos portátiles.

En estos casos se tendrá en consideración lo expuesto en el apartado correspondiente de este Estudio de Seguridad y Salud.

En el caso de obras de construcción, la instalación debe cumplir las normas que establece la ITC-BT-33 en las mismas condiciones que las instalaciones conectadas a la red general. Por lo tanto, deben disponer de, al menos, un conjunto para obras CO normalizado, un grado de protección IP 45 o superior para instalaciones a la intemperie, etc.

Los grupos electrógenos, deben tener su correspondiente marcado CE y declaración CE de conformidad, así como manual de instrucciones del fabricante.

Los grupos electrógenos se han de instalar de forma que los elementos activos del mismo resulten inaccesibles para las personas no especializadas ni autorizadas para su manejo.

En lugar de ubicación del grupo electrógeno ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar atmósferas tóxicas o explosivas. Se debe situar sobre una superficie nivelada, estable e inmovilizada.

El grupo electrógeno ha de estar puesto a tierra en su origen, lo mismo que la carcasa, que también tiene que estar conectada a tierra. El neutro del secundario del grupo electrógeno debe estar puesto a tierra mediante una toma de tierra independiente del resto de la instalación eléctrica. En

cualquier caso, se han de tener en cuenta el manual de instrucciones del fabricante para localizar en el grupo electrógeno el punto de la conexión de la masa del mismo a tierra.

El grupo electrógeno tiene que alimentar a un cuadro general, o, preferiblemente, lo puede llevar integrado. Además del aparellaje de uso y protección de toda la instalación eléctrica, debe disponer de:

- Sistema de puesta a tierra de las masas de los receptores eléctricos que se usen, totalmente independientes eléctricamente de las puestas a tierra del grupo.
- Sistema de protección diferencial acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, con una sensibilidad de 30 mA.

Toda reparación debe hacerse con la máquina parada y únicamente por personal especializado.

TRABAJOS SIN TENSIÓN

Las operaciones y maniobras para dejar sin tensión una instalación, antes de iniciar el «trabajo sin tensión», y la reposición de la tensión, al finalizarlo, las deben realizar trabajadores autorizados. En el caso de instalaciones de alta tensión han de ser trabajadores cualificados.

Una vez identificados la zona y los elementos de la instalación donde se va a realizar el trabajo, y salvo que existan razones esenciales para hacerlo de otra forma, se ha de seguir el proceso que se describe a continuación, que se desarrolla secuencialmente en cinco etapas, que se llaman de supresión de la tensión:

1. Desconectar.
2. Prevenir cualquier posible realimentación.
3. Verificar la ausencia de tensión.
4. Poner a tierra y en cortocircuito.
5. Proteger frente a elementos próximos en tensión, en su caso, y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.

Hasta que no se hayan completado las cinco etapas no podrá autorizarse el inicio del trabajo sin tensión y se considerará en tensión la parte de la instalación afectada. Sin embargo, para establecer la señalización de seguridad indicada en la quinta etapa podrá considerarse que la instalación está sin tensión si se han completado las cuatro etapas anteriores y no pueden invadirse zonas de peligro de elementos próximos en tensión equipos empleados para verificar la ausencia de tensión.

Procedimientos de trabajo sin tensión

PROCEDIMIENTO	ACTUACIONES
Desconexión	La parte de la instalación en la que se va a realizar el trabajo debe aislarse de todas las fuentes de alimentación
	El aislamiento debe estar constituido por una distancia en aire, o la interposición de un aislante, suficientes para garantizar eléctricamente dicho aislamiento.
	Los conductores u otros elementos de la instalación que mantengan la tensión después de la desconexión deben descargarse mediante dispositivos adecuados.

Prevenir cualquier posible realimentación	Los dispositivos de maniobra utilizados para desconectar la instalación deben asegurarse contra cualquier posible reconexión, preferentemente por bloqueo del mecanismo de maniobra y ha de colocarse, cuando sea necesario, una señalización para prohibir la maniobra. En ausencia del bloqueo mecánico, se tienen que adoptar medidas de protección equivalentes. En el caso de utilizar dispositivos telemandados, debe impedirse la maniobra errónea de los mismos desde el telemando.
	Cuando sea necesaria una fuente de energía auxiliar para maniobrar un dispositivo de corte, ésta debe desactivarse o ha de actuarse en los elementos de la instalación de forma que la separación entre el dispositivo y la fuente quede asegurada.
Verificar la ausencia de tensión	La ausencia de tensión debe verificarse en todos los elementos activos de la instalación eléctrica en, o lo más cerca posible, de la zona de trabajo. En el caso de alta tensión, el correcto funcionamiento de los dispositivos de verificación de ausencia de tensión ha de comprobarse antes y después de dicha verificación.
	Para verificar la ausencia de tensión en cables o conductores aislados que puedan confundirse con otros existentes en la zona de trabajo, se tienen que utilizar dispositivos que actúen directamente en los conductores (pincha-cables o similares), o emplear otros métodos siguiéndose un procedimiento que asegure, en cualquier caso, la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico.
	Los dispositivos telemandados utilizados para verificar que una instalación está sin tensión han de ser de accionamiento seguro y su posición en el telemando deberá estar claramente indicada.
Poner a tierra y en cortocircuito	Las partes de la instalación donde se vaya a trabajar deben ponerse a tierra y en cortocircuito: - En las instalaciones de alta tensión. - En las instalaciones de baja tensión que, por inducción o por otras razones, puedan ponerse accidentalmente en tensión.
	Los equipos o dispositivos de puesta a tierra y en cortocircuito deben conectarse en primer lugar a la toma de tierra y a continuación a los elementos a poner a tierra y han de ser visibles desde la zona de trabajo. Si esto último no fuera posible, las conexiones de puesta a tierra tienen que colocarse tan cerca de la zona de trabajo como se pueda.
	Si en el curso del trabajo los conductores deben cortarse o conectarse y existe el peligro de que aparezcan diferencias de potencial en la instalación, deben tomarse medidas de protección tales como, por ejemplo, efectuar puentes o puestas a tierra en la zona de trabajo antes de proceder al corte o conexión de estos conductores.
	Los conductores utilizados para efectuar la puesta a tierra, el cortocircuito y, en su caso, el puente, deben ser adecuados y tener la sección suficiente para la corriente de cortocircuito de la instalación en la que se colocan.
	Se han de tomar precauciones para asegurar que las puestas a tierra permanezcan correctamente conectadas durante el tiempo en que se realiza el trabajo. Cuando tengan que desconectarse para realizar mediciones o ensayos, se deben adoptar medidas preventivas apropiadas adicionales.
	Los dispositivos telemandados utilizados para la puesta a tierra y en cortocircuito de una instalación tienen que ser de accionamiento seguro y su posición en el telemando ha de estar claramente indicada.
Proteger frente a los elementos próximos en tensión y establecer una señalización de seguridad para delimitar la zona de trabajo.	Si hay elementos de una instalación próximos a la zona de trabajo que tengan que permanecer en tensión, deben adoptarse medidas de protección adicionales, las cuales se han de aplicar antes de iniciar el trabajo según lo dispuesto en el apartado 7 del artículo 4 del Real Decreto 614/2001.

TRABAJOS CON TENSIÓN:

Los trabajos en tensión deben ser realizados por trabajadores cualificados siguiendo un procedimiento previamente estudiado y, cuando su complejidad o novedad lo requiera, ensayado sin tensión, que se ajuste a los requisitos indicados a continuación. Los trabajos en lugares donde la comunicación sea difícil, por su orografía, confinamiento u otras circunstancias, deben realizarse estando presentes, al menos, dos trabajadores con formación en materia de primeros auxilios.

El método de trabajo empleado, así como los equipos y materiales utilizados, deben asegurar la protección del trabajador frente al riesgo eléctrico, garantizando, en particular, que el trabajador no pueda contactar accidentalmente con cualquier otro elemento a potencial distinto al suyo.

Entre los equipos y materiales citados se encuentran:

a. Los accesorios aislantes (pantallas, cubiertas, vainas, etc.) para el recubrimiento de partes activas o masas. b. Los útiles aislantes o aislados (herramientas, pinzas, puntas de prueba, etc).
c. Las pértigas aislantes.
d. Los dispositivos aislantes o aislados (banquetas, alfombras, plataformas de trabajo, etc.).
e. Los equipos de protección individual frente a riesgos eléctricos (guantes, gafas, cascos, etc.)

Existen tres métodos de trabajo en tensión para garantizar la seguridad de los trabajadores que los realizan:

a. Método de trabajo a potencial, empleado principalmente en instalaciones y líneas de transporte de alta tensión.
b. Método de trabajo a distancia, utilizado principalmente en instalaciones de alta tensión en la gama media de tensiones.
c. Método de trabajo en contacto con protección aislante en las manos, utilizado principalmente en baja tensión, aunque también se emplea en la gama baja de alta tensión.

Dentro de cada uno de dichos métodos es preciso desarrollar procedimientos específicos para cada tipo de trabajo a realizar. Por ejemplo: sustitución de aislamientos de cadena, conexión o desconexión de derivaciones, sustitución de apoyos, etc.

Método de trabajo en contacto:

Este método, que requiere la utilización de guantes aislantes en las manos, se emplea principalmente en baja tensión. Para poder aplicarlo es necesario que las herramientas manuales utilizadas (alicates, destornilladores, llaves de tuercas, etc.) dispongan del recubrimiento aislante adecuado conforme a las normas técnicas que les sean de aplicación.

En el método de trabajo en contacto las protecciones aislantes cumplen la misma función que en el método de trabajo a distancia: recubrimiento de conductores y elementos activos, herrajes, aparatos, etc., con los cuales el trabajador pueda entrar en contacto de forma accidental.

Cuando el trabajo se lleve a cabo en instalaciones de baja tensión, las principales precauciones que deben ser adoptadas son las siguientes:

a. Mantener las manos protegidas mediante guantes aislantes adecuados.
b. Realizar el trabajo sobre una alfombra o banqueta aislantes que, asimismo, aseguren un apoyo seguro y estable.

c. Vestir ropa de trabajo sin cremalleras u otros elementos conductores.
d. No portar pulseras, cadenas u otros elementos conductores.
e. Usar herramientas aisladas, específicamente diseñadas para estos trabajos.
f. Aislar, en la medida de lo posible, las partes activas y elementos metálicos en la zona de trabajo mediante protectores adecuados (fundas, capuchones, películas plásticas aislantes, etc.).

INSTALACIÓN DE GRÚA TORRE

Conforme al Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, por el que se aprobó la ITC-MIE-AEM2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a las grúas torre desmontables para obras, la instalación de una de estas grúas deberá cumplir los siguientes requisitos:

- Proyecto de Instalación.
- Certificado de fabricación de la grúa (si es posterior a Julio de 1989) o certificado de adecuación expedido por una entidad reconocida oficialmente (si es anterior a dicha fecha).
- Contrato de Mantenimiento de la grúa.
- Nombramiento del gruísta.
- Hoja de puesta en marcha.

Los operarios que utilicen la grúa torre dispondrán del correspondiente carnet de gruísta.

Antes de comenzar a utilizar la grúa se deberá disponer del "Acta de puesta en servicio" expedida por la Delegación de Industria.

En el plano correspondiente se refleja el punto de ubicación de la grúa torre. Dispondrá inexcusablemente de:

1. Limitador de par máximo.
2. Limitador de carga máxima.
3. Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
4. Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
5. Anemómetro.

Además, para evitar afecciones a terceros durante el giro de la pluma durante el traslado de cargas, dispondrá de limitadores de giro de tal modo que se fijarán zonas de barrido prohibido.

Protección contra incendios

Se tendrá especial cuidado con el fuego y los focos que pudieran ser los causantes de un incendio:

- Estará totalmente prohibido hacer hogueras o cualquier otro tipo de fuego.
- Se limitará la presencia de productos inflamables en los lugares de trabajo en las cantidades estrictamente necesarias para que el proceso constructivo no se detenga. El resto, se guardará en locales diferentes al de trabajo, y si esto no fuera posible se hará en recintos aislados y acondicionados.
- Se instalarán recipientes contenedores herméticos e incombustibles en los que se tendrán que depositar los residuos inflamables, retales, etc.
- Se separarán claramente los materiales combustibles y todos ellos tienen que evitar cualquier tipo de contacto con equipos y canalizaciones eléctricas.
- Todos los trabajos que puedan generar chispas como son: soldadura, corte con oxicorte, corte de piezas metálicas con rotaflex, etc., deberán estar controlados en todo momento. En la proximidad de estos trabajos se dispondrá de un extintor. Al finalizar estos trabajos se

comprobará, antes de abandonar sus alrededores, que no ha quedado ninguna "gota" o chispa que pudiera iniciar un incendio.

- Se colocarán válvulas anti retorno de llama en el soplete o en las mangueras del equipo de soldadura oxiacetilénica.
- Antes de acceder al interior de la obra se comprobará que los equipos eléctricos que se van a utilizar están en perfectas condiciones, no permitiendo el uso de alargadores eléctricos rotos o en malas condiciones, clavijas de enchufes rotos, etc. En el caso de que estos equipos se deterioren durante el desarrollo de los trabajos se deberán arreglar o sustituir.
- La maquinaria, tanto fija como móvil accionada por energía eléctrica, debe tener las conexiones de corriente bien realizadas y con aislamiento a tierra.
- Todos los vertidos y desechos (virutas, serrín, trapos sucios de aceite, etc.) que se produzcan durante el trabajo tienen que ser retirados con regularidad, dejando limpios diariamente los alrededores de las máquinas.
- 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. Existirá la adecuada señalización, indicando los lugares de prohibición de fumar (acopio de líquidos combustibles), situación del extintor, camino de evacuación, etc.
- Las operaciones de trasvase de combustible tienen que efectuarse con buena ventilación, fuera de la influencia de chispas y fuentes de ignición. Tiene que preverse las consecuencias de posibles vertidos durante la operación, por lo que será necesario tener a mano tierra o arena. Estará prohibido fumar o encender cualquier tipo de llama durante estos trabajos.
- Cuando se trasvasen líquidos combustibles o se llenen depósitos tendrán que pararse los motores accionados con el combustible que se está trasvasando.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga 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.

Emplazamiento y distribución de los extintores de obra:

Los medios de extinción a utilizar serán extintores portátiles de polvo polivalente de 6 Kg. en casetas de obra y almacenes de combustibles y herramientas y de CO2 en el acopio de líquidos inflamables y junto a los cuadros eléctricos.

Además se distribuirán, por el interior del edificio, en cada una de las plantas junto a la escalera de acceso un extintor de polvo polivalente.

Los extintores manuales se colocarán señalizados, sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m del suelo.

Los extintores móviles tendrán que colocarse en aquellos puntos donde se estime que exista una mayor probabilidad de originarse un incendio, a ser posible, próximos a las salidas y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.

Después de haber sido vaciado, parcial o totalmente, un extintor se procederá a informar al responsable de la obra para que proceda para que sea recargado lo antes posible.

Además de los medios descritos anteriormente, consideramos que deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (palas, rastrillos, picos, etc.).

INSTALACIÓN PARA LA ELABORACIÓN DE FERRALLA

Los paquetes de ferralla se descargarán con la ayuda de una auto grúa suspendiéndolas de dos puntos distantes y colocándolas sobre durmientes de madera.

La mesa para el armado de la ferralla, así como las máquinas, se colocara alejada de la zona de posible caída de materiales o en el interior de la propia obra, de forma que siempre quede a resguardo.

La maquinaria eléctrica de uso habitual en estos tipos de trabajos, es decir, cizalladoras, dobladoras, etc. estarán conectadas a tierra y los cables eléctricos se llevarán aéreos o enterrados para evitar dañarlos. En el caso de las cizalladora dispondrá de dispositivo de seguridad que evite el accionamiento accidental de la misma.

Los ferrallistas utilizarán guantes para el manejo del hierro, así como botas de seguridad.

Si la zona de ferralla se halla próxima a un corte de terreno, se colocará a todo lo largo de la zona una barandilla de protección de 1 m de altura para evitar posibles caídas.

La ferralla ya montada se transportará al punto de ubicación horizontalmente. Únicamente se permitirá el izado en vertical para la ubicación en el punto exacto "in situ", tras haberla aproximado horizontalmente.

INSTALACIÓN PARA FABRICACIÓN DE HORMIGÓN Y CEMENTO

Se vigilará que donde se ubique la hormigonera y los materiales necesarios para alimentarla, no se realicen trabajos a niveles superiores, ni desde los mismos exista algún riesgo de caída de objetos sobre los operarios que manejan la misma.

La plataforma que se construya a un lado de la hormigonera (para el operario que la maneja) deberá disponer de escalera de acceso y de barandilla perimetral de 1 m de altura.

Si la hormigonera, silo o zona de acopio se sitúan próximos a un corte del terreno, se deberá colocar a todo lo largo de la zona de peligro una barandilla de 1 m de altura.

Todos los órganos móviles de transmisión (motor, engranajes, embragues, correas, etc.) deberán estar protegidos mediante carcasa protectora en previsión de atrapamientos.

La hormigonera estará conectada a tierra mediante manguera con cuatro conductores.

El interruptor estará protegido contra posibles proyecciones de agua y contra el polvo de la obra y estará situado en el exterior, de forma que no haya que abrir ninguna carcasa de protección para acceder al mismo.

Los cables eléctricos se llevarán aéreos o enterrados, estando en este caso, debidamente señalizados.

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 torre u otra grúa auxiliar.

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.

Silos para cemento:

Deberán ir sólidamente anclados a la cimentación.

Dispondrán de escalerilla para subida a la boca superior y tendrán barandilla de protección alrededor de dicha boca.

En la descarga del silo es frecuente la formación de polvareda, debiéndose por lo tanto situar el silo en zonas resguardadas del viento, colocándose unas placas de resguardo alrededor de la boca de descarga así como manguera en la misma que acerque la boca de salida al recipiente de recogida.

No introducirse nunca en el interior del mismo (para romper la costra que a veces se forma en su parte superior).

Silos para mortero:

Actualmente el mortero viene ya preparado en seco, en silos al efecto que son suministrados por las propias empresas fabricantes del mismo, pudiendo ser de presión o de gravedad.

Los silos de presión permiten trasvasar mortero mediante un equipo neumático, hasta una distancia de 50 m en vertical u horizontal, disponiendo a pie de tajo de una estación receptora que suministra el mortero.

Los silos de gravedad incorporan, en la parte baja de salida, un mezclador que amasa el mortero en seco con el agua aportada por el propio equipo, debiendo ser trasladado al tajo mediante cubilotes y grúa, carretillas, etc.

Se recargan con camión – cisterna. Se debe poner especial atención a que la boca de salida a la amasadora tenga bien protegidos sus elementos móviles.

No intentar nunca introducir las manos en la boca de salida del mezclador (por atascos, etc.) con éste en funcionamiento.

En los de presión, cuando haya un atasco no intentar desobstruirlo dando más presión sino pararlo y limpiarlo convenientemente.

La instalación eléctrica se adaptará a lo ya indicado.

ALMACENAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN DE PRODUCTOS

Etiquetado y fichas de seguridad:

Los envases contenedores de sustancias peligrosas deben ir etiquetados por el fabricante o proveedor. Las etiquetas deben indicar el nombre, la concentración y las propiedades de las sustancias, así como información correspondiente al fabricante o entidad comercializadora, y pictogramas, con indicación del tipo de peligro, además de los riesgos específicos (frases R) y consejos de prudencia (frases S). Además, estas sustancias deben ir acompañadas de fichas informativas de seguridad.

Almacenamiento:

Un principio básico de seguridad es limitar las cantidades de sustancias peligrosas en los lugares de trabajo a las estrictamente necesarias. Las sustancias deberán ser almacenadas agrupándolas por comunidades de riesgo, depositándolas en recipientes seguros y herméticamente cerrados. Los recipientes metálicos son los más seguros, los de vidrio son frágiles y por ello deben protegerse. Los de plástico, por otra parte, se deterioran por envejecimiento. Las áreas de almacenamiento deben estar protegidas, ventiladas y con control de derrames, aparte de las exigencias propias en función de su peligrosidad y de acuerdo con las prescripciones legales.

Manipulación:

Las operaciones de trasvase deben efectuarse, en instalaciones fijas, en lugares bien ventilados, preferentemente con extracción localizada y bajo control de derrames, evitando el vertido libre. Debe ser igualmente objeto de consideración la idoneidad de los sistemas mecánicos de bombeo. En este sentido, los motores eléctricos deberán estar protegidos siempre que se manipulen inflamables. Con este tipo de productos deben así mismo adoptarse medidas preventivas ante las descargas electrostáticas.

Es necesario el empleo de equipos de protección individual, especialmente de cara y manos, cuando se trasvasen sustancias corrosivas.

Los derrames deben eliminarse con medios adecuados como, por ejemplo, neutralizando.

Las operaciones de limpieza de sustancias inflamables o corrosivas deben realizarse con la debida precaución: ventilación, control de posibles focos de ignición, disponibilidad de medios materiales idóneos etc.

Cuando se trate de productos químicos potencialmente agresivos, se tomarán medidas de protección suplementarias tanto para el trabajador como para las cuerdas (uso de fundas 1,5 metros por encima del trabajador).

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.

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 escombro 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 los medios auxiliares se recogen en su propio apartado en el presente documento.

Protecciones colectivas

Balizamiento del área de trabajo
Barandillas
Detector electrónico de redes y servicios
Peldañeado 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

VALLADO DE OBRA

Descripción de los trabajos

Sistema de elementos verticales y paños más o menos ciegos, que montados en el perímetro de las obras en zonas concretas de ellas, permiten impedir y limitar el acceso de personas o trabajadores no autorizados al espacio que encierran.

Normas y medidas preventivas

Si se trata de vallas prefabricadas antes de iniciar el montaje se consultarán y seguirán las instrucciones del fabricante. Se empleará personal suficiente para su montaje, a fin de evitar la incorrecta manipulación de cargas.

Los módulos se instalarán anclados firmemente a suelo, mediante peanas de hormigón prefabricado o embutiendo los postes en huecos al efecto. Si se hace con huecos en el suelo, se prestará especial atención a su replanteo, colocándolos a la distancia adecuada correspondiente a la medida de los paños intermedios y siempre colocando postes en esquinas y rincones.

Tendrán la longitud suficiente como para cerrar por completo el espacio a proteger y las distintas partes estarán unidas entre sí.

Cuando se coloquen en zonas cercanas al tráfico rodado, incluirán señalización y balizas luminosas durante la noche.

En el caso de tener que trabajar en las proximidades de la calzada, los operarios que realicen el montaje del vallado deberán disponer de chaleco reflectante y si se interfiriera en el tráfico se colocará previamente la señalización vial correspondiente o el empleo de un señalista si fuera necesario.

Cuando sea un vallado perimetral de toda una obra, se dispondrán entradas separadas para peatones y vehículos / maquinaria.

Cuando se apoyen en pies de hormigón, la parte saliente se colocará hacia el interior, para evitar tropiezos de personas ajenas a la obra.

Tendrán un diseño tal y una altura suficiente como para que no puedan ser escaladas.

En vallados de gran longitud, se dispondrán los arriostramientos necesarios para evitar su vuelco o desplome.

Los materiales empleados deberán encontrarse en perfectas condiciones de uso: no estará oxidados ni rajados ni desprendidos de su pintura.

No se comenzarán los trabajos hasta que no se complete el vallado y la señalización correspondiente.

Cuando se emplee material que no se haya utilizado con anterioridad, se realizará una verificación previa del mismo con el fin de comprobar su estado. Se desechará el material que se encuentre deteriorado.

Tanto al finalizar el montaje, como periódicamente y tras periodos de inactividad, se inspeccionará el estado de todos los elementos del vallado así como el perfecto anclaje, sujeción y arriostramiento de los mismos.

No se emplearán las entradas de vehículos para el acceso de personas.

No se debe retirar ningún elemento sin la autorización previa al personal responsable de la ejecución de la tarea.

Se emplearán guantes de serraje en prevención de cortes o erosiones producidos por los módulos metálicos de las vallas, así como calzado de seguridad.

Riesgos

- Caídas de personas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación y transporte.

- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes contra objetos móviles (gancho de la grúa).
- Sobreesfuerzos durante montaje / desmontaje.
- Vuelcos del vallado.

Protecciones colectivas
- Señalización vial.
- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos.
- Ordenación del tráfico en la obra.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

Protecciones individuales
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de serraje.
- Buzo de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Camión grúa.

Máquinas herramientas
- Herramientas manuales.

Medios auxiliares
- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano.

INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR

Normas y medidas preventivas.
Las casetas serán trasladadas y colocadas en obra mediante un camión grúa.
Antes de comenzar la instalación se deberá tener bien limpia y ordenada la zona donde se pretende ubicar las casetas, con el fin de que si se usan escaleras para subir a los techos, el suelo donde se apoye esté bien nivelado.
Las operaciones de manipulación de las casetas deberán hacerse en posición estable.
Durante la descarga no se permanecerá bajo cargas suspendidas. El personal permanecerá fuera del radio de acción de la grúa.
Se prohíbe permanecer sobre la caseta que se está descargando.
Durante la descarga, el operario que maneje la grúa deberá hacerlo lentamente y sin movimientos bruscos. Si fuera necesario se contará con la ayuda de un señalista.

Riesgos
- Golpes por inestabilidad del elemento
- Atrapamiento-aplastamiento por caída incontrolada de la obra
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.

Protecciones colectivas
- Señalización vial.
- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos.
- Ordenación del tráfico en la obra.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

Protecciones individuales
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.
- Guantes de serraje.
- Buzo de trabajo.
- Chaleco reflectante.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Camión grúa.
Medios auxiliares
- Eslingas y estrobos.

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PROVISIONAL DE OBRA

Medidas preventivas:
No se efectuarán trabajos en instalaciones eléctricas salvo que previamente se haya desconectado la fuente de alimentación y se coloque la señalización de descarga correspondiente.
No se dejará al alcance del personal de obra elementos de las instalaciones en servicio sin las correspondientes protecciones aislantes (cables conectados sin enchufe, cajas de bornes sin la cubierta, etc.).
Todos los conductores deberán protegerse adecuadamente, en especial en las zonas de paso y lugares en que estén en contacto con elementos metálicos.
Cuando haya que efectuar trabajos en instalaciones en tensión y no se pueden efectuar sin ella, los efectuará personal experto y dotado de los elementos de protección personal adecuados y debidamente homologados.

Riesgos
- Heridas punzantes en manos.
- Caídas al mismo nivel.
- Electrocución
- Contactos eléctricos directos e indirectos derivados esencialmente de:
  - Trabajos con tensión.
  - Intentar trabajar sin tensión pero sin cerciorarse de que está efectivamente interrumpida o que no puede conectarse inopinadamente.
  - Mal funcionamiento de los mecanismos y sistemas de protección.
  - Usar equipos inadecuados o deteriorados.
  - Mal comportamiento o incorrecta instalación del sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos en general, y de la toma de tierra en particular.
  -

Protecciones colectivas
- Vallado de obra.
- Señalización de riesgos.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad dieléctrico.
- Casco.
- Mono de trabajo.
- Guantes de cuero.
- Guantes dieléctricos.

- Impermeable.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Máquinas herramientas

- Atornilladora.
- Taladro portátil.
- Herramientas manuales

Medios auxiliares

- Escalera de mano.

VISITAS A OBRA

Descripción de los trabajos

Las visitas a obra pueden tener riesgos muy diversos, en función de la naturaleza de la obra, del estado de la obra, su situación topográfica, de las condiciones climatológicas o de las máquinas, equipos, medios auxiliares y en general recursos empleados en la propia obra.
No obstante, todas las visitas realizadas a la obra por personal técnico (Dirección Facultativa, Promotor, etc.), tienen en común una serie de riesgos, y es necesario adoptar una serie de medidas preventivas, las cuales vamos a estudiar y proponer.

Normas y Medidas preventivas

Se utilizarán los Equipos de Protección Individual correspondientes para la realización de las tareas y circular por la obra.
Planificar las visitas a obra con anterioridad, así como las actividades a realizar, de manera que se eviten improvisaciones para las que no se está preparado ni se cuenta con los recursos o medios apropiados.
Acceder a obra solamente por los accesos previstos.
Asegúrese de observar y cumplir las especificaciones contenidas en la señalización puesta en el 'cartel de entrada a obra'.
En la obra, circular siempre por vías de circulación que estén en condiciones de seguridad. Evitar itinerarios alternativos o atajos que puedan suponer un riesgo o que no sean seguras.
La falta de limpieza y orden en los tajos puede suponer un riesgo, por lo que debe evitar circular por las zonas en las que no se garantice un mínimo de limpieza y orden.
Respetar en todo momento la señalización de obra.
Acceder solo a los puntos o zonas autorizadas, ya que el acceso a lugares no autorizados puede suponer un riesgo. No circular bajo cargas suspendidas.
Estar atento a la señalización acústica de la maquinaria trabajando o en movimiento.
No acceder a las zonas de seguridad o a las zonas de trabajo de la maquinaria en funcionamiento, en especial retroexcavadoras, palas y otras máquinas de movimiento de tierras.
No circular nunca por las vías de circulación de los vehículos.
No llevar peso en exceso, ni instrumentos o aparatos que puedan provocar desequilibrios.
No transitar por zonas o acceder a espacios en los que no estén operativas y en servicio las protecciones colectivas instaladas.
No manipular máquinas, equipos, herramientas o aparatos que no estén en perfectas condiciones.
No acceder a lugares en los que por las condiciones climatológicas (viento, lluvia, niebla, etc.) pueda incrementarse la probabilidad de accidentes.
No acceder a las zonas de excavación ni a los bordes de taludes, sin antes tener cubierto y asegurado el riesgo de derrumbamiento y de caída en altura.
Permanecer circulando por la obra el mínimo tiempo posible. Para elaborar informes, actas o impartir instrucciones escoger un espacio o una zona segura.

Riesgos
- Caída de personas a distinto nivel
- Caída de personas al mismo nivel
- Caída de objetos por desplome o derrumbamiento
- Caída de objetos en manipulación
- Pisadas sobre objetos
- Choques y golpes contra objetos inmóviles
- Choques y golpes contra objetos móviles
- Golpes y cortes por objetos o herramientas
- Sobreesfuerzos, posturas forzadas o movimientos repetitivos
- Exposición a temperaturas ambientales extremas
- Atropellos o golpes con vehículos
- Exposición al ruido Media Ligeramente dañino
- Iluminación inadecuada.
- Ambiente pulvigeno.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Arnés de seguridad (cuando sea necesario).

TOPOGRAFÍA Y REPLANTEO

Descripción de los trabajos
Se contemplan en este apartado los trabajos topográficos efectuados sobre el terreno y que consisten, fundamentalmente, en el replanteo de secciones, excavaciones y elementos singulares y estructurales, así como su posterior comprobación.

Normas y medidas preventivas
Traslados a obra y dentro de la obra

En los traslados a obra por carretera se respetará la señalización vial.
El vehículo utilizado en los desplazamientos, deberá ir equipado con un botiquín y será conducido normalmente por un mismo operario, que estará obligado a circular de forma ordenada por los viales de la obra.
Se mantendrán los vehículos de obra en buen estado, realizando las revisiones periódicas correspondientes.
No se sobrecargará el vehículo. Los equipos de topografía se colocarán adecuadamente, evitando que puedan moverse y sean causa de lesiones a los propios ocupantes del vehículo.

Trabajo en campo

El atuendo de los operarios será el adecuado a la climatología del lugar, teniendo en cuenta la obligada exposición a los elementos atmosféricos.
En caso de trabajos en zonas de circulación de vehículos, los operarios extremarán las precauciones para evitar atropellos. Advertirán su presencia y se asegurarán de que son vistos utilizando chalecos o ropa reflectantes y contando con el apoyo de señalistas, así como señalización de obra si fuera necesario.
Antes de realizar los replanteos se comprobará la existencia de cables eléctricos, para evitar contactos con los mismos. Siempre que sea posible, se tenderá al uso de miras no conductoras

de electricidad. Las miras se transportarán plegadas, al objeto de evitar los riesgos de contactos eléctricos indirectos.
Se aconseja utilizar cintras métricas no conductoras de electricidad. Las cintas métricas metálicas se usarán cuando se necesite gran exactitud en la medición.
En el caso de los jalones, se tenderá a usar los que son no conductores de la electricidad.
El jefe de equipo de topografía, quien normalmente se encuentra en una situación con un campo de visión más amplio, advertirá de cualquier riesgo que aprecie a sus ayudantes.
Además, el Jefe de topografía pondrá en conocimiento del responsable o encargado del tajo todas aquellas anomalías que aprecie, al objeto de que éste tome las medidas para evitar los riesgos que pudieran derivarse.
Cuando el personal de topografía no conozca el terreno o la zona de trabajo, tomará las debidas precauciones para recorrerla. Deben evitarse subidas o posiciones por zonas de mucha pendiente, si no se utiliza arnés de seguridad amarrado a un punto fijo en la parte superior de la zona de trabajo.
En presencia de maquinaria de obra, se señalizará y delimitará el campo de trabajo de las máquinas y no se invadirá durante las mediciones. Si se considera necesario, se señalizará la presencia de hombre trabajando.
Cuando se deban realizar trabajos de replanteo o de comprobación de algún elemento en altura, deberá existir un acceso adecuado y protecciones colectivas formadas por barandillas resistentes de 1 m de altura, formadas por pasamanos, listón intermedio y rodapié de 20 cm. En el caso de no existir estas protecciones, los operarios emplearán arnés de seguridad sujetos a líneas de vida o puntos fijos de la estructura.
Debe evitarse la estancia durante los replanteos en zonas donde puedan caer objetos, por lo que se avisará a los equipos de trabajo para que eviten acciones que puedan dar lugar a proyección de objetos o herramientas mientras se esté trabajando en esa zona. En estos casos será obligatorio el uso de casco de seguridad.
No se deben adoptar posturas forzadas, al objeto de evitar sobreesfuerzos y riesgos de caída en altura.
Antes de replantear o comprobar cualquier elemento constructivo, el Jefe de equipo de topografía comprobará y se asegurará de su estabilidad, al objeto de evitar los riesgos de desplome y atrapamientos.
Al objeto de evitar golpes y cortes, se tendrá especial cuidado con los materiales colocados o en fase de colocación en los elementos constructivos, tales como encofrado, ferralla, latiguillos, etc.
Se tendrá especial cuidado con los materiales empleados para el desencofrado, al objeto de evitar el contacto con sustancias cáusticas y / o corrosivas.
Cuando se utilice el martillo y el punzón para colocar estacas sobre el terreno, se comprobará el correcto estado de dichas herramientas y se usarán gafas de seguridad para evitar el riesgo de proyecciones de partículas.
Para el manejo de herramientas manuales se tendrá en cuenta lo especificado en el apartado “Trabajo en oficina”
Para evitar la fatiga postural se debe disponer un mobiliario adecuado al puesto de trabajo y adoptar una postura adecuada frente a la pantalla, con la espalda recta y completamente apoyada en el respaldo de la silla, los brazos apoyados en la mesa y las piernas formando un ángulo recto y apoyadas en el suelo.
Para evitar la fatiga visual se debe colocar la pantalla a unos 45-60 cm de la cabeza y con la parte superior de la misma a la altura de los ojos.
La iluminación debe ser suficiente y a ser posible natural, que no produzca reflejos en la pantalla. Se deben evitar los grandes contrastes entre pantalla, documentos y luz de nuestro entorno. Realizar pausas cada dos horas de trabajo para descansar la vista, desempeñando otras tareas.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas de personas a distinto nivel.

  Medidas Técnicas: Plataformas de trabajo en altura adecuadas. Vallado de perímetro de excavaciones, cubrición de arquetas o pozos, barandillas en perímetro de forjados y huecos interiores.

Riesgos no eliminables

- Caídas de personas a distinto nivel.

  Medidas Preventivas: Equipo adecuado para moverse por terraplenes, zanjas, pozos, etc. Acceso a zanjas con escalera de mano.

- Caídas de personas al mismo nivel

  Medidas Preventivas: reconocimiento previo del terreno, buscar los accesos y recorridos más adecuados y libres de obstáculos. No transitar por zonas con peligro de desprendimiento o corrimientos de terreno. - Sepultamiento, aplastamiento o golpes con materiales desprendidos:

  Medidas preventivas: No transitar por zonas con peligro de desprendimiento o corrimientos de terreno. Colocar la estación de medición en un sitio estable. Casco de seguridad.

- Golpes y cortes durante la colocación de estacas y varillas:

  Medidas preventivas: guantes de protección, herramientas con protección de manos durante las tareas de clavado.

- Proyección de fragmentos durante el clavado de estacas o causados por el trabajo de maquinaria cerca:

  Medidas preventivas: gafas anti proyecciones, casco de seguridad.

- Inhalación de polvo:

  Medidas preventivas: evitar el trabajo en ambientes pulvígenos, mascarillas.

- Ruido:

  Medidas preventivas: protectores auditivos. No trabajar en las proximidades de maquinaria. - Fatiga postural:

  Medidas preventivas: adoptar una postura adecuada frente a la pantalla.

- Fatiga visual:

  Medidas preventivas: colocación correcta de la pantalla, iluminación suficiente.

- Vuelco de vehículo en terraplenes o pendientes:

  Medidas preventivas: utilizar un vehículo adecuado al terreno.

- Atropellos por presencia de vehículos de obra:

  Medidas preventivas: no permanecer en el radio de acción de la maquinaria, ropa de alta visibilidad.

- Accidentes de tráfico:

  Medidas preventivas: respetar la señalización vial dentro y fuera de la obra. Conducción adecuada. Realizar un mantenimiento adecuado del vehículo. Chaleco reflectante.

- Riesgos eléctricos:

  Medidas preventivas: estudiar la posible presencia de líneas eléctricas enterradas, señalizar su presencia y peligro. Utilizar guantes de protección y material dieléctrico.

Protecciones colectivas

- Señalización de zonas de trabajo: cintas de balizamiento, conos, luces intermitentes, señales portátiles. - Barandillas de protección.

Protecciones individuales

- Casco de seguridad homologado.
- Botas de seguridad.
- Traje de agua.

- Ropa de abrigo.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla antipolvo.
- Chaleco reflectante.
- Guantes de protección.
- Gafas antiproyecciones.

ELEMENTOS DE CONTENCIÓN

Descripción de los trabajos

Se ejecutarán muros de hormigón armado para contener el talud en el que se sitúa el ascensor, y el nuevo acceso a los portales traseros.

Normas y medidas preventivas. Vaciado

El vaciado se realizará mediante medios mecánicos empleando para ello retroexcavadoras y camiones basculantes que transportarán las tierras sobrantes a vertedero.
Se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado. "Movimiento de tierras".

Normas y medidas preventivas. Anclajes del muro pantalla

A medida que se van extrayendo las tierras, se procede a la ejecución de los anclajes. Para ello, es preciso contar con un vagón perforador con cabeza pasante. A dicho vagón se le añade un martillo de fondo para el paso de la pantalla, cambiando posteriormente dicho martillo por útil de corte para la perforación del terreno, ya sea mediante agua o aire. Una vez perforado el taladro, se limpia, y se extrae el varillaje de perforación. A continuación se introduce el anclaje provisional, y se inyecta mediante lechada de alta densidad. Para ello se emplea una turbomezcladora, y una bomba para el envío de la lechada a presión. Posteriormente, se introducen las placas de anclaje, y días después, en función del tipo de cemento y el empleo de acelerantes, se procede al tesado de los anclajes. El tesado se realiza mediante gato de tesado, apoyando el mismo en la placa de anclaje por medio de cuñas.
La realización de un anclaje necesita las operaciones siguientes:

– Carga, descarga, montaje y desplazamiento de equipos.
– Posicionamiento del equipo de perforación.
– Ejecución de la perforación.
– Lavado del taladro con agua y/o aire a presión.
– Alojamiento de armadura en la perforación (cables y/o barra corrugada de acero).
– Sellado de la armadura y ejecución de bulbo (inyección de lechada, agua-cemento)..
– Montaje de cabeza de reparto de cargas.
– Puesta en tensión.

Los anclajes tienen como fin el mantener la estabilidad ante el vaciado del recinto de la obra de muros pantalla, muros de contención, estabilización de taludes, bulonados, compensación de subpresiones debajo de piscinas, tanques y otras estructuras enterradas, absorción de tracciones en cualquier tipo de cimentación.
Se compone de una armadura (cable o barra), de acero de alta resistencia alojada dentro de una perforación de pequeño diámetro y sellada en el extremo interior para unirla al terreno (bulbo) mediante inyección de lechada de cemento a presión, y solidarizándola con la cabeza del anclaje o barra a la estructura, para transmitir la fuerza que la va a estabilizar. La parte no sellada se llama "parte libre".

<u>Carga, transporte, montaje y desmontaje de equipo e instalación</u>

- La zona de carga y descarga debe permanecer limpia y ordenada, las herramientas y útiles de trabajo se mantendrán en su sitio. No se permitirá la presencia de personas bajo cargas suspendidas ni en el radio de acción de la maquinaria. Esta zona estará debidamente

señalizada y delimitada. No se debe iniciar traslado o acopio mientras se realiza la descarga. Los útiles y herramientas se colocarán de forma ordenada sobre superficies de madera o similar.

- Para evitar los riesgos de utilización de máquinas (góndola, grúa móvil, camión, etc...) para carga y descarga de los materiales se observarán las siguientes medidas:
    - Cuando se fije la máquina, no saltar desde esta a la góndola o camión.
    - Las operaciones de carga y descarga se realizarán en terrenos compactados y nivelados, si no fuera posible se utilizarán calzos.
    - No estacionar la máquina a distancia inferior a 2 m de corte de terrenos.
    - Los movimientos de la máquina serán guiados por un señalista. Los desplazamientos ser realizarán a velocidad reducida.
    - La maquinaria dispondrá de avisador acústico de marcha atrás, se extremarán las precauciones para evitar atropellos o golpes.
    - No se sobrepasará la carga máxima admisible, el operador debe tener a la vista la tabla de cargas. Antes de izar la carga se debe comprobar que está liberada. Se evitará situarse bajo cargas suspendidas. Asegurarse de que el eslingado es correcto y los ganchos disponen de cierre de seguridad.
    - La zona de trabajo de la grúa estará acotada y señalizada, las cargas serán guiadas con cuerdas, se vigilará la trayectoria de la carga y las maniobras serán dirigidas por una sola persona. El izado de la carga se realizará cuando el personal se haya retirado. La carga se sujetará a la plataforma adecuadamente.
- La manipulación de las cargas se realizará sin brusquedad utilizando cables y eslingas en buen estado. Se evitará el balanceo de la carga en suspensión. El montaje se realizará por un operario especializado. La maniobra será guiada mediante sogas atadas a las cargas suspendidas. Se retirará el material cortante o punzante de la zona de trabajo.
- Impida que se arrastren las cargas o que se hagan tiros oblicuos. Están absolutamente prohibidos.

<u>Montaje de los equipos y verificaciones a realizar antes de su puesta en marcha</u>

- Los equipos dispondrán de todas las medidas de seguridad vigentes tales como:
    - Señalización acústica en movimientos de traslación.
    - Comprobar que todos los ganchos de izado disponen de cierre de seguridad.
    - Dispositivo de parada de emergencia
    - Comprobar que todos los lazos de cables están dotados de los perrillos adecuados y correctamente posicionados así como la construcción de eslingas (utilizar preferentemente cables y eslingas con lazos emplomados.
    - Comprobar que los equipos disponen de la señalización de seguridad reglamentaria.
- El anclaje de los muros pantalla se realizará perforando los muros mediante carros perforadores (ver apartado 1.2.6.1.9. “Perforadora hidráulica sobre orugas”). El manejo de la perforadora sólo está permitido a personal capacitado y autorizado para ello, no se permitirá que nadie maneje la maquinaria si no tiene el conocimiento y autorización correspondiente.
- Asegúrese que se entiende el procedimiento de servicio antes de trabajar con la máquina. No intentar un trabajo que no se entienda. No usar herramientas sin tener el conocimiento correspondiente.
- Leer cuidadosamente todos los mensajes de seguridad incluidos en el manual de instrucciones de la máquina y en las etiquetas de seguridad encontradas en la maquinaria. Mantener las etiquetas de seguridad en buenas condiciones. Reemplazar las que se hayan perdido o estén dañadas
- Evitar el arranque inesperado de la máquina y que no exista la posibilidad de lesiones causadas cuando se arranca sin tomar las debidas precauciones. Arrancar la máquina

solamente desde el cuadro general del operador con las debidas indicaciones a los demás operarios.

- Antes de empezar la jornada laboral, es conveniente una revisión visual para detectar condiciones seguras de trabajo. Estas revisiones son IMPORTANTES, ya que se pueden detectar anomalías de los elementos de las máquinas que pueden evitar accidentes, tanto en personas como en la vida útil del sistema.
- La maquinaria y equipos auxiliares está preparada para trabajar en condiciones seguras, no obstante, siempre pueden surgir imprevistos, como son: rotura de latiguillos, derivaciones, rotura de cables, etc.... por lo tanto, a efectos de seguridad de los operadores y ayudantes, siempre se deberá trabajar con casco, botas de seguridad, guantes y demás equipos de protección individual.
- Dentro del propio sistema existen partes móviles, como son: los cables, cabrestantes, ganchos, carro deslizante, etc. por ello es necesario mantener las manos, brazos, pierna y ropa (en buen estado) fuera del alcance de estas partes, con el objeto de evitar ser atrapados. Es necesario advertir que la mayoría de las partes móviles están protegidas por resguardos fijos (chapas y carcasas), que no se deben quitar bajo ningún concepto con la máquina en marcha.
- La zona próxima al área de trabajo de la perforadora es preciso que esté limpia de elementos que puedan producir (caídas, heridas, etc.) así como las zonas de paso y/o acceso deben estar libres de grasas y aceites. - La persona responsable de que todo el sistema funcione es el maquinista principal, que está en el cuadro de control y mando, ya que desde este puesto controla todas las operaciones de la máquina y los riesgos que conllevan.
- Por lo tanto, el maquinista dirigirá al resto de compañeros en operaciones como: ejecución de trabajos en la guiadera y cabeza de rotación, verificación de la no existencia de herramientas al levantar la torre, vigilancia de las temperaturas de los aceites, roscado y desenroscado de tuberías, varillajes y elementos de perforación, valoración de las posibilidades de fuego y control de los equipos de extinción cercanos a él, comprobación de la correcta realización de operaciones de carga y retirada de tuberías, posicionamiento de llaves de maniobra, etc.

<u>Perforación de taladros</u>

- Asegurarse que la plataforma de trabajo tiene las dimensiones necesarias para el emplazamiento de la perforadora y que es estable y segura, si necesita calzar, debe ser estable y soportar el peso de la perforadora en una posición nivelada, la máquina debe trabajar siempre nivelada y si el terreno no es uniforme, debe conseguirse esta característica. Así mismo, la máquina siempre debe calzarse.
- No mover nunca la perforadora con la torre a medio subir. Moverla solo cuando la torre está levantada y bloqueada o bajada por completo.
- Mover la perforadora con la torre en posición de perforación solo si las condiciones del terreno lo permiten, asegurarse que el bulón de bloqueo se usa cuando la torre está en esta posición.
- En este tipo de operaciones se produce gran emisión de polvo al perforar el barreno por lo que los carros dispondrán de colectores para recogida del mismo, compuestos de tolva de recogida, manguera de succión y filtros.
- Si fuera necesario, los trabajadores emplearán gafas antiproyecciones y mascarillas antipolvo. - Antes de levantar la torre, asegurarse que no hay herramientas u objetos que pudieran caerse. - Asegurarse que las líneas hidráulicas, de aire y cables del cabrestante no llegan a engancharse durante la elevación y posicionamiento en el punto de perforación.
- Es responsabilidad del maquinista tener el equipo bajo control en todo momento y bajo ningún concepto debe abandonar los controles con la máquina en marcha.

- No alejarse nunca del puesto de mando si una o más partes de la máquina están en fase de trabajo: herramientas en movimiento, cargas suspendidas, bombas de fluidos de perforación funcionando, traslaciones, etc.
- Si es necesario alejarse de la máquina por un breve periodo, dejando por consiguiente el motor encendido, asegurarse de que ninguna función de la máquina esté activada e introducir el posible bloqueo de los mandos. - Antes de comenzar las operaciones de perforación es necesario tener una información exacta del terreno (estudio geotécnico) sobre el que se actúa, ya que podría ocurrir que hubiese conductores de electricidad (baja, media y alta tensión) o conductores de gas que podrían ocasionar incendios y explosiones con el consiguiente peligro. - Durante las fases de perforación y limpieza del taladro mantener una cierta distancia de seguridad, para no ser alcanzado por posibles salpicaduras y fluidos de perforación.
- No lubricar, no limpiar y no ajustar órganos de la maquinaria en movimiento.
- No usar las manos para efectuar operaciones para las cuales existen herramientas adecuadas.
- No mover la perforadora con la tubería de perforación todavía en el taladro.
- Alejarse de los ejes de mando y tuberías mientras giran, al enredarse en los mismos se pueden producir graves lesiones e incluso la muerte. Los escudos de los ejes de mando deben estar en su lugar en todo momento mientras la máquina está en marcha.
- Usar ropa bien ajustada y asegurarse de que no se manipule ningún mecanismo del cuadro de control.
- Prohibir el guiado a mano de la tubería y útil de perforación en el comienzo de ataque de la perforación.
- Evitar el manejo de tubos de perforación con los dedos colocados en el extremo de cada tubo o varilla.
- Disponer de borriquetas para instalación de utillaje de perforación, lo más cerca posible del equipo.
- El operador debe estar siempre mirando el emboquillamiento de la perforación y cuidar que no corran ningún peligro sus ayudantes.
- Vigilar constantemente la sarta de perforación.
- Evitar el manejo de tubos de perforación con los dedos colocados en el extremo de cada tubo o varilla.
- Utilizar las mordazas y doble mordaza de freno adaptados para el enroscado y desenroscado de la sarta de perforación.
- Evitar introducir entre tubería y mordazas varillas de acero u otros elementos para el apriete y ajuste de las tuberías para evitar atrapamientos en manos (reparar mordazas o sustituir).
- Utilizar la llave fija acoplada solidariamente a un punto fijo en caso de desenroscado de varillas o tubos a mano.
- Los ayudantes deben recibir instrucciones adecuadas para posicionamiento de llaves de roscado y desenroscado.
- Extremar las precauciones para poner y retirar varillas y tubos de perforación, utilizar guantes adecuados y palancas en caso necesario, mantener la sarta de perforación libre de grasa o barro.
- Tomar extrema precaución en todas las perforaciones inclinadas.
- No deben extraerse con el equipo elementos empotrados, ni realizar tiros sesgados que comprometan su equilibrio.
- Si el método de perforación es especial, seguir estrictamente las instrucciones del responsable.
- Humificación de sedimentos o control de ellos a través de filtros para la captación de polvo o detritus en la perforación.

- Cuando sea necesario el montaje de andamios-pasarelas para posicionamiento del ayudante para poner y retirar varillas y tuberías de perforación, estas han de ser seguras y libres de aceites, grasa o barro para evitar caídas.
- Evitar el manejo de tuberías muy pesadas por una sola persona, pedir ayuda y utilización de cinturón dorso-lumbar.
- Los elementos circulares almacenados deben estar sobre camas de madera y asegurados por cuñas que eviten su deslizamiento o rodadura.

Operaciones de alojamiento de armadura (cables o barras) en la perforación

- El traslado y manipulación de anclajes se realizará en la medida de los posible por medios mecánicos, si no fuera posible se emplearán las técnicas de manejo manual de cargas.
- Normalmente los paquetes de anclajes llegan enrollados y flejados a obra, antes de retirar el fleje sujetar las puntas del paquete de anclajes con el fin de evitar el efecto látigo.
- Atar la punta del anclaje a desenrollar para prevenir el efecto de látigo. El operario se situará en el interior del anclaje para soltar los amarres. Emplear medios auxiliares siempre que se pueda y seguir instrucciones del Jefe de Equipo.
- El manejo y traslado de anclajes de cable hasta la perforación se realizará con el número necesario de operarios en función de la longitud y peso del anclaje.
- Asegurarse de que tiene el paquete de anclaje bien agarrado antes de levantarlo.
- Use movimientos lentos y suaves. Los movimientos apurados y a tirones pueden esforzar excesivamente los músculos de la espalda.
- Usted puede lesionarse si dobla o arquea su espalda mientras está levantando una carga por encima de su cabeza.
- Asegúrese de que puede ver por donde está o va caminando.
- Evite caminar sobre superficies resbaladizas y desiguales mientras está trasladando el anclaje.
- Las operaciones de manutención en las que intervengan varias personas deben excluir la improvisación, ya que una falsa maniobra de uno de los porteadores puede lesionar a varios. Siga estas normas de operación.
    - La evaluación del peso de la carga a levantar para determinar el número de porteadores precisos, el sentido del desplazamiento, el recorrido a cubrir y las dificultades que puedan surgir.
    - La explicación a los porteadores de los detalles de la operación (ademanes a realizar, posición de los pies, posición de las manos, agarre, hombro a cargar, etc...).
    - La situación de los porteadores en la posición de trabajo correcta, reparto de la carga entre las personas según su talla (los más bajos delante en el sentido de la marcha).
    - El transporte se debe efectuar:
    - Estando el porteador de detrás ligeramente desplazado del de delante, para facilitar la visibilidad de aquél.
    - A contrapié (con el paso desfasado) para evitar las sacudidas de la carga.
    - Asegurando el mando de la maniobra; será una sola persona (el Jefe de operación) quien dé las òrdenes preparatorias, de elevación y transporte.

- Mantener limpio y ordenado la zona de recorrido en el traslado de los anclajes.
- Utilizar pasarelas o plataforma adecuada (si es necesario) a la altura debida para hacer deslizar el anclaje dentro de la perforación.
- Extremar las precauciones al introducir el anclaje a través de la tubería de revestimiento de la perforación puede lesionarse con el reborde de la tubería.

Inyección y sellado de anclajes

- Para el relleno de los barrenos con la lechada de cemento se emplearán medios auxiliares adecuados, preferentemente andamios tubulares o en su defecto escaleras de mano.
- Antes de proceder a la inyección comprobar el funcionamiento correcto de los elementos para tarar la presión de inyección.
- Verificar el estado de latiguillos de inyección así como las conducciones, racores de empalme, manteniendo limpio todos los conductos.
- Los acoplamientos o uniones de mangueras de presión, deben reforzarse (unirse) con cable o cadena de seguridad.
- No desmontar una conducción obstruida sin antes hacer eliminar la presión interna en todo el circuito. - No desmontar mangueras de inyección sin antes comprobar la ausencia de presión. Siempre se tratarán como si estuvieran con presión
- En la manipulación de las tuberías y mangueras de inyección se usarán los medios adecuados y personal especializado. Las tuberías y mangueras deben ser de material y espesor adecuados a la presión que tiene que soportar. Se comprobará que las conexiones y uniones sean normalizadas y estén en buen estado y que no tengan dobleces ni curvas, se colocarán ordenadas, protegidas o enterradas en zona de paso de maquinaria, realizándose inspecciones periódicas para verificar su estado y conservación.
- Para evitar los riesgos que pueden producir los equipos de inyección se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas, evitando la presencia de personas ajenas en la zona de trabajo. Sólo permanecerán cerca de los equipos el personal especialista necesario y debidamente equipado con las prendas de protección necesarias. Los equipos de inyección se instalarán de forma que entre ellos quede anchura suficiente para que los operarios puedan realizar sus tareas cómodamente y sin riesgos. En caso de avería del equipo sólo podrán ser reparadas por personal especializado.
- Para evitar riesgos provocados por los materiales de inyección el acopio de sacos se realizará ordenadamente en las zonas preparadas para tal fin, manteniendo la zona limpia con espacios de paso suficientes. El traslado de los materiales se realizará por medios mecánicos, si se hace manualmente se hará flexionando las piernas y no la columna y a ser posible por dos personas.
- Se reducirá al mínimo el tiempo de exposición a sustancias nocivas, utilizando máscaras con filtro específicos. Se dispondrá de las fichas técnicas de cada producto.
- Si se emplean productos químicos se respetarán escrupulosamente las recomendaciones de seguridad especificadas por el fabricante en la Hoja Técnica del producto en cuanto a manejo y almacenaje.
- Antes de desconectar la manguera de inyección del adaptador de inyección-tubería (chupete), eliminar la presión residual del interior de las tuberías de perforación a través del la válvula de purga existente en el caballete de inyección.
- En las operaciones de inyección es obligatorio el uso de gafas de protección.

<u>Operaciones de puesta en tensión</u>

- Una vez que la resistencia del hormigón lo permita se procederá al tesado de los bulones empleando para ello gatos hidráulicos. Se pondrá especial atención durante el tesado a la posible rotura y proyección de acoplamientos y/o tuercas o a la caída del propio gato. Para ello, los operarios se colocarán a un lado del gato prohibiéndose trabajar frente al mismo.
- Antes de proceder al tensado se balizará y señalizará la zona con al inscripción PELIGRO – PUESTA EN CARGA, o similar. El encargado comprobará el cumplimiento de esta norma y dará las órdenes que sean necesarias para cumplirla.
- Se prohíbe la permanencia de operarios o personas ajenas a los trabajos de tensado en las inmediaciones de la zona de tensado.
- Los riesgos por impericia, los más difíciles de controlar, se evitan en la obra mediante la obligatoriedad de que todos los operarios que van a intervenir en la puesta en carga de los anclajes, sepan realizarlo de manera segura. En consecuencia, el personal que maneja los equipos, tendrá autorización expresa para ello.

- Antes de poner en funcionamiento el equipo de tensado, revise todos los mandos comprobando que están todos en la posición “fuera de servicio”, que los latiguillos hidráulicos estén conectado correctamente y en perfecto estado.
- Extremar las precauciones en el montaje de las placas de reparto y demás componentes de la cabeza del anclaje (elementos de bloqueo), para evitar cortes y/o golpes y atropamientos en las manos.
- Para evitar cortes, se eliminarán las aristas de la punta de los cables del anclaje, así mismo y después del tensado de los anclajes, los rabos sobrantes se protegerán con setas de plástico o similar.
- Para el tensado de anclajes en altura está totalmente prohibido el utilizar cazos o palas de retroexcavadoras así como el empleo de escaleras manuales, se utilizarán plataformas de trabajo adecuadas, andamios, plataformas elevadoras debidamente homologados.
- Los trabajadores y los observadores en la puesta en carga de los anclajes se situarán a los lados del equipo de puesta en carga (gato) y no pasarán nunca por delante cuando está en carga.
- En ningún caso se sobrepasará la presión de tensado indicadas en proyecto con el fin de evitar la rotura de cables y proyección de cuñas y cordones de acero sobre otros trabajadores existentes en la obra. - No intente trabajar con el equipo averiado o semiaveriado. Avise de las anomalías el Encargado para que sean subsanadas. Entre tanto deje el equipo fuera de servicio.
- Para el manejo de los equipos de tensado multifilares, se utilizarán los medios de carga adecuados (grúa o camión grúa), su eslingado se realizará correctamente utilizando ganchos con cierre de seguridad. - Para la prevención de accidentes por pisadas sobre objetos punzantes y lacerantes, deberá existir un tajo de limpieza esmerada. Colabore en la eliminación de alambres de cables sueltos antes de proceder al montaje y tensado de los anclajes.
- Para evitar los riesgos por improvisación, las maniobras estarán coordinadas y dirigidas por un capataz especialista, que tiene la obligación de estar siempre presente en el proceso de ejecución y control del tensado. Dirigirá todos los trabajos o maniobras. Suspenderá el trabajo en el momento de observar que falta o falla alguna de las medidas preventivas previstas en éste análisis de riesgos.

Riesgos generales
- Sepultamientos y / o aplastamientos.
- Caídas a distinto nivel.
- Caídas de elementos en suspensión.
- Caídas al mismo nivel.
- Golpes y aplastamientos.
- Atropellos y aplastamientos por vehículos y / o máquinas.
- Vuelco de camiones.
- Proyección de partículas y / o materiales.
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Inhalación de polvo en suspensión.
- Contactos consustancias tóxicas o corrosivas.

Protecciones colectivas
- Barandilla de protección en perímetro de excavación
- Señalización vial.
- Vallado de obra.

Equipos de protección individual
- Casco de seguridad.
- Botas de seguridad.

- Buzo o ropa de trabajo.
- Traje de agua.
- Chaleco reflectante.
- Botas de agua con puntera de acero y plantilla reforzada.
- Gafas antiproyecciones.
- Guantes contra riesgos mecánicos.
- Protección auditiva.
- Arnés anticaídas.
- Mascarillas antipolvo.

Maquinaria de obra
- Grúa autopropulsada.
- Camión autocargante.
- Cortadora y dobladora de ferralla.
- Retroexcavadora.
- Dumper.
- Perforadora para anclajes.

Maquinaria de elevación
- Grúa autopropulsada.
- Camión grúa.

Máquina herramienta
- Compresor.
- Dobladora de ferralla.
- Herramientas manuales.
- Herramientas para el atado de ferralla.
- Martill neumático.

Medios auxiliares
- Andamio tubular.
- Cubilote.
- Grupo electrógeno.
- Gatos hidráulicos.
- Eslingas y aparejos de elevación de cargas.
- Escaleras de mano.

MOVIMIENTO DE TIERRAS

Descripción de los trabajos
El sistema de excavación a emplear será por medio de retroexcavadoras, provistas de martillo rompedor donde el terreno lo requiera. La carga del material sobrante sobre camiones se realizará también con retroexcavadoras y palas cargadoras.
Únicamente se emplearán martillos compresores para los retoques necesarios en el fondo de la excavación general.
Se realizarán catas manuales para la localización de servicios, debiendo realizarse las excavaciones en el entorno de servicios de forma manual.

Normas y medidas preventivas. General
La Contrata, antes de iniciar los trabajos, entregará una copia del certificado de conformidad CE de la maquinaria a emplear. Si hubiera sido fabricada antes de 1995, se exigirá un certificado

emitido por el propietario de la misma indicando que se están realizando puntualmente las revisiones y el mantenimiento exigido por el fabricante.
Mensualmente se facilitará un listado de la maquinaria dispuesta en obra.
Para facilitar el replanteo del muro la base del talud deberá permitir la existencia de un espacio suficiente para los trabajos que se deban realizar en el trasdós (montaje de tableros replanteos, colocación de drenantes, etc,...). Además, estos taludes se dejarán con los ángulos de estabilidad recogidos en el Estudio Geotécnico de la obra.
Los taludes se dejaran perfectamente saneados de restos de roca inestables o sueltos. Si fuese necesario por la irregularidad del terreno existente se dispondrá de mallas tipo "gallinero" para envolver al talud y evitar así la caída de los restos sueltos que puedan quedar tras el corte del talud.
Se establecerá un circuito para la entrada y la salida de los vehículos dentro de la zona acotada.
El ancho mínimo de las rampas provisionales de acceso al interior de la excavación será de 4,5 metros, ensanchándose en las curvas y su pendiente no será mayor del 12 y el 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos (el radio de las curvas no será inferior a 12 m). En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos.
Esta rampa se mantendrá balizada en sus laterales para una correcta visualización de sus dimensiones laterales.
Cuando las pendientes de las rampas sean, por imperativo de la obra, superiores a las reseñadas, se mejorará la adherencia de los vehículos echando soleras de hormigón, etc., incluso con resaltes o materiales adicionales que aseguren el agarre y eviten el deslizamiento.
Aunque, por la documentación que se dispone, se considera que no hay ningún servicio afectado, en caso de rotura de alguna conducción se debe paralizar el tajo y avisar inmediatamente a la compañía suministradora para que proceda a la reparación. A continuación se proseguirá con el trabajo.
Se evitará el paso de vehículos sobre cables de alimentación eléctrica. Cando los cables no se puedan desviar se colocarán elevados y fuera del alcance de los vehículos o enterrados y protegidos por una canalización resistente.
En la coronación de los taludes se colocará una valla de protección perimetral en previsión de caídas.
Después de grandes lluvias o heladas, así como posibles paralizaciones de obra, se revisarán los taludes de la excavación para detectar posibles riesgos de desprendimientos de tierras, procediendo al entibado de las paredes en caso necesario.
Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo.
Siempre que un vehículo o máquina parada inicie un movimiento imprevisto, lo anunciará con una señal acústica. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad, estará auxiliado por otro operario en el exterior del vehículo. Se extremarán estas precauciones cuando el vehículo o la máquina cambie de tajo y / o se entrecrucen itinerarios.
La carga de los camiones se realizará de manera que esta no rebose por encima de los bordes de la cartola de carga.
Se evitará que los vehículos abandonen la zona de obra accediendo a las vías públicas sin haber sido limpiados de barro. Se dispondrá de servicio de limpieza cuando se detecte la presencia de barro o materiales en las vías con tráfico rodado o peatonal.
La carga de los camiones se realizará sin pasar con la cuchara por encima de la cabina del camión. Durante los trabajos de carga de los camiones los conductores de estos optaran por alguna de las siguientes medidas:

- Permanecer en el interior de la cabina del vehículo.
- Permanecer en el exterior del vehículo fuera del radio de acción de la maquina que realiza la carga.

En cualquier caso se prohíbe la permanencia del chofer sobre la cartola del camión mientras se realiza la carga del mismo.

Durante la operación de carga no permitirá que haya personal en el radio de acción de la cargadora, ni que circule o permanezca personal al lado opuesto del camión para el que se realiza la carga.
Se vigilará la velocidad de evolución de la maquinaria y vehículos de obra amoldándola a las características y estado de las pistas por las que circulen.
Los maquinistas de las retroexcavadoras utilizaran protección auditiva durante el picado del material rocoso. La retroexcavadora de ruedas trabajará con los estabilizadores apoyados.
Se prohibirá la existencia de cualquier otra persona, que no sea el maquinista, en la cabina de la maquinaria de obra que no se encuentre acondicionada para este fin.

Normas y medidas preventivas. Zanjas

En función de la naturaleza del terreno, la excavación de zanjas y pozos se realizará con los taludes adecuados a las características del terreno o en el caso contrario se entibará.
Se utilizaran sistemas de entibado durante la apertura de zanjas que se realicen sobre terrenos poco cohesivos o inestables, para profundidades superiores a 1. 3 metros.
Los sistemas de entibación elegidos reunirán las características adecuadas en función de la profundidad y el tipo de terreno en el que se vallan a utilizar: deberán garantizar la altura y resistencia suficiente respecto a las profundidades de la zanja en cada caso.
El relleno de las zanjas se hará inmediatamente a la ejecución de las canalizaciones, no debiendo existir tramos de zanjas abiertas sin protección. El acopio de tierras extraídas se dispondrá a distancia superior a 2 metros del borde del corte.
Cuando se encuentren trabajando operarios en el interior de la zanja, se dispondrá uno en la parte superior para control y alarma en caso de necesidad.
Los bordes de las zanjas abiertas se señalizarán convenientemente con vallas móviles.
En cada zanja abierta se dispondrá una escalera para acceder al fondo de la misma, cuando ésta tenga una profundidad superior a 1,30 metros. Estas escaleras, preferentemente metálicas, sobrepasarán 1 metro el nivel superior del corte.
En aquellas zanjas que tengan más de 2 metros de profundidad, se protegerán los bordes mediante barandillas de 1 metro de altura colocadas, como mínimo, a 1 metro del borde. Si la profundidad es menor se señalizará con cinta o malla de plástico.
Todos los operarios que trabajen en al interior da las zanjas deben estar provistos de casco de seguridad homologado, botas de seguridad y las prendas de protección necesarias contra cada riesgo especifico.
Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 1 m. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.
Se utilizarán escaleras de mano para acceder a las arquetas y proceder al desencofrado, no permitiéndose trepar o descender por los encofrados.
Las nuevas canalizaciones se podrán introducir en las zanjas de manera manual al tratarse de tubos de PVC y polietileno.
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.
En las arquetas se pondrán tapas provisionales adecuadas al peso que tengan que soportar.

Riesgos existentes

<u>Riesgos evitables</u>

- Vuelco de maquinaria y vehículos.
  Medidas técnicas: Utilización de topes de desplazamiento.
- Atropellos por maquinaria y/o vehículos.
  Medidas técnicas: Obligación de empleo de señal acústica de marcha atrás en la maquinaria y/o vehículos de obra.
- Colisiones de maquinaria y vehículos.

Medidas técnicas: Organización del tráfico dentro de la obra.

- Atrapamientos por corrimientos de tierras.

Medidas técnicas: Saneo del talud y tendido del mismo a su talud natural. Revisión periódica de los mismos.

Riesgos no eliminables

- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Medidas preventivas: Señalización de las arquetas existentes y pasos de conducciones.
- Polvo.
  Medidas preventivas: Utilización de mascarillas antipolvo.
- Ruido.
  Medidas preventivas: Utilización de tapones y cascos protectores auditivos.
- Caídas al mismo o distinto nivel.
  Medidas preventivas: orden y limpieza.
- Golpes, pinchazos y cortes con la maquinaria, herramientas y materiales.
  Medidas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano. Protecciones reglamentarias en las herramientas mecánicas,...
- Vibraciones (maquinistas).
  Medidas preventivas: utilización de asientos ergonómicos, uso de fajas contra-vibraciones.
- Quemaduras en operaciones de mantenimiento de maquinaria.
  Medidas preventivas: utilización de guantes.

Protecciones colectivas

- Vallado de coronación talud.
- Topes de seguridad en bordes de zanjas.
- Vallas metálicas de limitación y protección.
- Iluminación nocturna en zonas de trabajo.
- Señalización de las obras.
- Señalización óptica y acústica de marcha atrás en vehículos.
- Cordón o malla plástica de balizamiento.
- Topes de desplazamiento de vehículos.
- Retenedores para materiales rodantes en taludes.
- Limpieza de viales.

Protecciones personales

- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Protectores auditivos.
- Cinturones antivibratorios (maquinistas).
- Guantes de uso general.
- Guantes y calzado dieléctrico, para trabajos en proximidad de corriente eléctrica.
- Chaleco reflectante.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de obra

- Camión basculante.
- Retroexcavadora.

- Pala cargadora.

Maquinaria de elevación
- Camión grúa

Máquinas herramientas
- Martillo neumático.
- Motocompresor.

MONTAJE, DESMONTAJE Y MANTENIMIENTO DE GRÚA TORRE

Descripción de los trabajos

Las tareas habituales a realizar en las operaciones de montaje y desmontaje son las siguientes:

- Carga y descarga de las partes de la grúa con medios auxiliares, bien en el parque de maquinaria o en la obra.
    - Enganchado de cargas.
    - Seguimiento y señalización de maniobras.
    - Apilado y colocación de las cargas.
    - Desengachado de cargas.
- Montaje y desmontaje de grúa torre.
    - Enganchado y desenganchado de cargas.
    - Seguimiento y señalización de maniobras.
    - Ensamblaje de estructura sobre el terreno.
    - Colocación de bulones.
    - Apriete de tornillería.
    - Montaje estructura de la grúa.
    - Conexionado eléctrico.
    - Colocación de cables de trabajo.
    - Comprobaciones finales de instalación.
    - Anotación en el libro de la grúa.

Normas y medidas preventivas.

Vuelco o caída de la grúa

El vuelco o caída de la grúa puede ser originado por problemas en la fundación de la grúa, por un procedimiento de montaje, desmontaje o conservación inadecuado, por un golpe en la estructura de la grúa, por rotura o fatiga del material y por errores humanos.

- Problemas en la fundación de la grúa.
    - Controlar antes del montaje que la fundación se ajusta a la diseñada por el proyecto de instalación y comprobar la nivelación de la misma.
    - Controlar si existen excavaciones o terraplenes próximos a la fundación de la grúa. Las distancias a respetar son las indicadas en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE-CCT/1977 Cimentaciones: Contenciones: Taludes y la NTE-ADZ/1976 Desmontes: Zanjas y pozos).
    - Si la fundación dispone de vías para la traslación:
        a. Comprobar que los topes de las vías están bien instalados a 1 m del final de la vía y son amortiguados así como que la base está dotada de mordazas de apriete a la vía.
        b. Comprobar la nivelación de la vía (<1/1.000 ancho de vía), la distancia entre ejes de los carriles (< 500), el desnivel entre juntas (< 2mm), la separación entre juntas (< 5 mm), la nivelación transversal del pie de

cada carril (< 3/1.000 respecto de un plano horizontal), la unión de los raíles (< 2 mm) y su correcto alineado.)

- Comprobar en las verificaciones periódicas que se cumplen las condiciones de nivelación y seguridad de la fundación, antes de empezar a realizar las operaciones propias de conservación.

- Procedimiento de montaje, desmontaje y conservación inadecuado.
  - Realizar las tareas de montaje, desmontaje y conservación siempre según las indicaciones del fabricante, para cada tipo de grúa.
  - Los trabajos de montaje se realizarán siempre bajo la supervisión del técnico titulado encargado de planificar los trabajos de acuerdo con el art. 5.3.b de la MIE-AEM-2.
  - Se debe prestar especial atención en la secuencia de colocación de los contrapesos necesarios antes y después de colocar la pluma en la grúa torre, para no desequilibrar la grúa y provocar su caída, así como en las grúas autodesplegables con la colocación del carro y de los tirantes para que se encuentren en la situación requerida para el correcto plegado y desplegado de la misma.
  - En las tareas de conservación, no realizar maniobras extrañas o prohibidas que pongan en peligro la estabilidad de la misma y siempre realizadas por el gruísta autorizado al efecto.
- Golpe en la estructura de la grúa.
  - Comprobar que la estructura y el entorno de la grúa está protegido de posibles golpes o colisiones de otras máquinas o vehículos, mientras se procede al montaje o desmontaje.
  - En las tareas donde intervenga una grúa autopropulsada debe existir una correcta comunicación entre los montadores con el operador de la grúa a través de los ademanes de la norma UNE-58000-2003 y / o los recogidos en el RD 485/1997 sobre señalización.
  - En las tareas de conservación o reparación que requieran algún medio auxiliar, tener la precaución de que no pueda chocar en sus movimientos con la estructura de la grúa.
- Rotura o fatiga del material.
  - Antes de proceder al montaje, comprobar el informe de que la grúa ha superado favorablemente la Inspección con la grúa desmontada exigida por el anexo III de la ITC-MIE-AEM-2 Apartado A.
  - En el caso de las grúas autodesplegables monobloc, cuyo momento nominal se encuentre comprendido entre 15 kN.m y 170 kN.m que no requieran inspección antes del montaje, se verificará con mayor detalle el estado de la estructura y partes de la grúa por los montadores, con el fin de evitar imprevistos por mal estado de la misma.
  - En las tareas de conservación comprobar en primer lugar el estado de la estructura y las partes vitales de la estabilidad de la grúa, antes de realizar el resto de operaciones programadas.
  - En el almacenamiento de la grúa mientras no está montada, se debe tener la precaución de que su conservación sea la adecuada, evitando el contacto directo con el suelo para proteger de la humedad la estructura de la grúa, así como la protección de sus partes eléctricas.
- Errores humanos.
  - Las operaciones de montaje y desmontaje sólo serán realizadas por montadores cualificados, necesariamente mecánicos o eléctricos, según el artículo 6 de la ITC-MIE-AEM-2, siendo de probada capacidad, reconocida explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa, según el punto 6.1 de

la norma UNE-58-101-92/Parte II y dependerán de un técnico titulado, quién deberá planificar y responsabilizarse del trabajo que se ejecute.

- En aplicación del punto 3 del art.5 de la MIE-AEM-2 no se realizarán operaciones de montaje fuera de las establecidas en la orden de trabajo, sin autorización del titulado del que dependen.
  En este sentido, en punto 6.2 de la norma UNE-58-101-92 Parte II (ejecución del montaje) indica que el montador dispondrá de una orden de trabajo, en la que figurarán como mínimo los datos siguientes:
    - Marca, tipo y número de fabricación de la grúa.
    - Alturas de montaje inicial y final.
    - Longitudes de pluma y contrapluma.
    - Características del contrapeso.
    - Características de los lastres inicial y final, si procede.
    - Cargas y distancias admisibles y tipo de reenvío de elevación.
    - Tensión de alimentación.
    - Datos definitorios de arriostramiento, si procede.
- Estar en condiciones óptimas, tanto físicas como mentales, para trabajar en altura.
- Las operaciones de montaje, desmontaje o conservación, se realizarán con luz diurna como establece el punto 6.1. de la norma UNE-58-101-92/Parte II, en caso de fuerza mayor se tomarán las medidas para obtener un nivel de iluminación adecuado, extremando las medidas de seguridad.
- Las revisiones por verificaciones serán realizadas según el punto 8 de la ITC-MIE-AEM-2, cumpliendo los criterios establecidos en la norma UNE-58-101-92/Parte II, que en su punto 10.5 determina que se hará con personal competente reconocido explícitamente por el fabricante para cada tipo de grúa.

Caída de carga

Los riesgos de caída de carga están presentes en las tareas de carga y descarga de la grúa, bien en el parque de maquinaria o en la obra, en las operaciones propias del montaje, desmontaje y de reparación, elevadas por la propia grúa o con la ayuda de grúas autopropulsadas. Puede ocurrir por mal enganchado o colocación de la carga, por falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho, por rotura del cable de elevación, por rotura o fallo de los accesorios de la carga, por rotura o fallo del mecanismo de elevación y por errores humanos.

- Mal enganchado o colocación de la carga.
    - Los encargados de enganchar las cargas estarán formados y designados por los montadores o conservadores.
    - El montador o conservador como señalista tomará las medidas necesarias para evitar los peligros que resulten del transporte de la carga y de su caída eventual. Dirigirá y será responsable del amarre, de la elevación, distribución, posado y desatado correcto de las cargas.
    - Los componentes alargados se sujetarán con eslingas dobles, para evitar el deslizamiento.
    - No colocar los ramales de las eslingas formando grandes ángulos puesto que el esfuerzo de cada ramal crece al aumentar el ángulo que forman.
    - El tipo de amarre debe ser tenido en cuenta, respetando los datos del fabricante de la eslinga, puesto que según se coloque la eslinga su capacidad de carga varía.
    - Amarras las cargas bien equilibradas de forma que dos eslingas distintas nunca se crucen, es decir, no deben montar unas sobre otras en el gancho de elevación y además estar perfectamente niveladas.
- Falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho.

- El operario comprobará el estado del pestillo de seguridad del gancho y de las eslingas a utilizar y si no están en las debidas condiciones desistirá de enganchar la carga.

- Rotura del cable de elevación de la carga.
  - Trabajar solo con grúas auxiliares que estén en buen estado y que hayan realizado todas las inspecciones y revisiones pertinentes.
  - Si se detecta que el cable de elevación presenta deformación, estrangulamiento o varios hilos rotos, el operario desistirá de proceder al enganche.
  - No elevar cargas superiores a las indicadas por el fabricante.
- Rotura o fallo de los accesorios de la carga.
  - Los estrobos, eslingas, cadenas, etc., se revisarán para detectar posibles deterioros en los mismos y proceder en consecuencia antes de su utilización.
  - Se comprobará que todos los accesorios a utilizar tienen marcado CE.
- Errores humanos.
  - Garantizar la correcta comunicación entre el operador de la grúa auxiliar y los montadores o conservadores que realicen la tarea de señalista, para que el guiado de las cargas sea seguro, para ello se utilizarán los ademanes de mando de la norma UNE-58000-2003 y / o los recogidos en el RD 485/1997 sobre señalización; además se recomienda que se disponga de un radio transmisor para facilitar la comunicación entre los diferentes operarios y el técnico titulado que planifica los trabajos.

Atrapamientos

Los atrapamientos de los operarios de montaje, desmontaje o conservación pueden tener lugar entre las partes de la grúa y elementos fijos o entre las diferentes partes de la grúa.

- Entre las partes de la grúa y elementos fijos.
  - El espacio libre mínimo para el paso de personal, entre las partes salientes de la grúa y cualquier obstáculo, debe ser de 0,6 m de ancho por 2,50 m de alto. En caso de imposibilidad, se prohibirá el acceso a dicha zona, excepto para operaciones en tareas de montaje y mantenimiento, en cuyo caso, la preceptiva evaluación de los riesgos determinará las medidas preventivas a tomar.
  - Para el montaje y desmontaje de las diferentes partes de la grúa durante la instalación o reparación de la misma, nunca situarse en zonas encajonadas donde se pueda quedar atrapado por la pieza que se está manipulando.
  - Si fuese preciso dirigir la carga, se debe atar una cuerda en el enganchado para luego guiarla, estando siempre la persona que guía fuera del alcance de la carga.
  - La zona de trabajo debe estar debidamente señalizada y el personal informado del riesgo. o No colocarse debajo de la carga para recepcionarla.
  - No tratar de empujar las cargas a lugares donde no llega la grúa mediante balanceo.
  - En el almacenamiento de las partes de la grúa cuando no está montada, tener la precaución de que al apilar unas partes encima de otras, ésta no sean inestables o inseguras.
- Entre partes de la grúa.
  - Utilizar ropa de trabajo ajustada al cuerpo y evitar llevar anillos, medallas, etc.
  - En las operaciones de montaje, colocarse en los lugares adecuados para recibir las partes de la grúa a ensamblar, para no verse atrapado por las mismas.
  - Las operaciones de conservación se realizarán siempre con la grúa consignada. Sin embargo, cuando para ello sea absolutamente necesario poner la grúa en movimiento o bajo tensión, se debe hacer por una persona cualificada y siempre que deba hacerse en esas condiciones y en aplicación del RD 1435/1992 para grúas con marcado CE Y DEL RD 1215/1997 para grúas sin marcado CE, se dispondrá de un selector de modo de accionamiento enclavable para cada uno de los modos de funcionamiento, con órganos de accionamiento sensitivos, que solo autorice el

funcionamiento de los órganos móviles peligrosos en condiciones de menor riesgo (velocidad lenta, marcha a impulsos).
- Se tendrá especial cuidado con la manipulación de poleas, tambores y engranajes, teniendo éstas siempre las protecciones adecuadas.
- Extremar la precaución en la manipulación de los cables de elevación y carro en el paso por las poleas y en el enrollado de los mismos en el cabrestante.
- No manipular o soltar elementos de la grúa apalancándolos.

Caídas al mismo nivel

Mantener siempre el orden y la limpieza en las zonas de trabajo no dejando piezas, repuestos o herramientas por el suelo.

Atender mientras se camina, a los posibles obstáculos que puedan existir en la zona de tránsito. El personal de montaje, desmontaje o conservación, debe usar calzado antideslizante.

Las zonas de riesgo estarán debidamente señalizadas.

Caídas a distinto nivel

El acceso a la zona de trabajo estará siempre debidamente iluminada.

Todas las plataformas o pasarelas con riesgo de caída donde deban situarse los montadores o conservadores, deben estar provistas de barandillas de materiales rígidos de una altura mínima de 90 cm, barra intermedia y rodapié que impida el paso o deslizamiento por debajo de las mismas o la caída de objetos sobre personas.

Las escalas instaladas en la grúa estarán protegidas con anillos de seguridad, que según RD 486/1997 (Anexo I A.8.4) se debe instalar como mínimo a partir de los cuatro metros desde el suelo, aunque lo recomendable desde el punto de vista técnico preventivo es instalarla a partir de los dos metros de altura: además dispondrá de descansos cada 9 m y cambio de vertical en cada tramo. Por otro lado es muy recomendable la instalación de una línea de anclaje vertical fija interior donde anclar el arnés de seguridad tanto a la subida como a la bajada.

El piso de las diferentes plataformas de trabajo deberá ser de material antideslizante, resistente y difícilmente inflamable.

En las tareas de montaje, desmontaje y conservación se debe disponer a lo largo de la pluma y de la contrapluma de una línea de anclaje horizontal a la que se pueda sujetar el mosquetón del arnés de seguridad y caminar libremente por ellas, sin tener que desatarse.

Para la recepción de las diferentes partes de la grúa o de sus mecanismos, los montadores o conservadores estarán colocados en lugares seguros y convenientemente atados.

Todo el personal de montaje, desmontaje o conservación, usará arnés de seguridad y estará atado a lugar seguro mientras se encuentre en altura.

No improvisar superficies de trabajo, trabajar siempre desde las destinadas a tal efecto. Las zonas de riesgo estarán debidamente señalizadas y los operarios bien informados del riesgo.

Caída de objetos

La caída de objetos que puedan afectar a los operarios de montaje, desmontaje o mantenimiento así como a terceros, pueden ser de la propia obra o de los empleados en las tareas a realizar.

- Objetos propios de la obra.
  - Al desarrollar generalmente el trabajo en las obras de construcción, hay que tener presente el riesgo de caída de objetos relacionados con la obra, por lo cual se debe utilizar siempre casco de seguridad.
  - No trabajar debajo de zonas que presenten este riesgo y no estén protegidas con redes.
  - Objetos propios de la tarea.

- La zona de trabajo debe delimitarse para evitar la presencia de personas debajo del tajo.
- Las herramientas de trabajo se deben llevar en cinturones sujetos al cuerpo, adecuados para ello.
- Si se llevan piezas o herramientas fuera del cinturón, se meterán en bolsas resistentes e irán sujetas a otra línea independiente del arnés de seguridad.
- Utilizar siempre cuerdas debidamente certificadas y en buen estado para subir y bajar herramientas, piezas o material de la grúa.
- Nunca tirar herramientas o material desechado desde lo alto de la grúa.
- No situarse en la vertical de otro compañero que esté trabajando.
- Trabajar siempre con el caso de seguridad, aunque se encuentre en lo alto de la grúa.
- Señalizar el riesgo de caída de objetos.

Golpes y cortes

Los golpes y cortes son un riesgo constante en los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas, puesto que la mayoría de las operaciones que se realizan son manuales y por lo tanto, están expuestos el cuerpo y las extremidades del operario.

- Con objetos.
  - Mantener el orden y limpieza en el área de trabajo.
  - No acumular piezas y herramientas en el lugar de la tarea.
  - Mantener la atención cuando se muevan o desplazan objetos para no golpearse en manos y pies.
  - Trabajar siempre con guantes y calzado de seguridad.
- Con herramientas de accionamiento eléctrico y herramientas manuales.
  - Utilizar las herramientas adecuada para cada trabajo.
  - Todas las herramientas de accionamiento eléctrico (máquinas portátiles) como radiales, taladros, atornilladoras, etc., deberán disponer de marcado CE si han sido comercializadas a partir de 1995 o, de no ser así, haber sido adecuadas a las exigencias del RD 1215/1997.
  - Los martillos y mazas deben ser revisados diariamente, estando el mango limpio y bien encajado. o Los cortafríos o cinceles deben tener bien el filo y no presentar deformaciones en la cabeza.
  - No sujetar directamente los bulones con la mano para que otro compañero los golpee, utilizar siempre una tenaza especial a tal efecto, para evitar tener la mano cerca del lugar del impacto.
  - No utilizar las herramientas para las cuales no se está adiestrado.

Pisadas sobre objetos punzantes.

Mantener el orden y la limpieza en las zonas de tránsito.
Recoger debidamente las herramientas cortantes y punzantes.
Se debe utilizar en todo momento botas de seguridad.

Sobreesfuerzos

Los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas exigen un esfuerzo físico considerable, puesto que la mayoría de las operaciones que se realizan son manuales y aportando bastante fuerza, otras en cambio son de menor esfuerzo pero con posturas forzadas.

- Posturales.
  - En la medida de lo posible, variar frecuentemente la postura durante el trabajo.
  - Realizar descansos o rotaciones en las tareas.
  - Utilizar las herramientas adecuadas a cada operación para disminuir el tiempo de trabajo.

- Manejo de cargas.
- Formar a los trabajadores en las técnicas de manipulación de cargas.
- Planificar el levantamiento de los diferentes mecanismos, herramientas, piezas, etc., y valorar la necesidad de medios auxiliares.
- Utilizar los músculos de las piernas y no los de la espalda.
- Colocar los pies separados, para aumentar la estabilidad, uno más adelantado que el otro, en dirección al movimiento.
- Doblar las piernas con la espalda recta.
- Agarrar firmemente la carga y levantarla.
- Evitar los giros de tronco, por lo tanto girar moviendo los pies.
- Transportar la carga pegada al cuerpo.
- Depositar las cargas, evitando los levantamientos por encima de los hombros y la cabeza.

Contacto eléctricos

Los trabajos de montaje, desmontaje y conservación de las grúas conllevan tareas relacionadas con la electricidad, estas operaciones solo serán realizadas por montadores cualificados eléctricos según establece el artículo 6 de la ITC-MIE-AEM-2 y teniendo en cuenta el artículo 4 del RD 614/2001.

- Contactos eléctricos directos.
  - Realizar las tareas de montaje, desmontaje o conservación con la grúa consignada. Complementariamente se colgará un letrero con la leyenda “No conectar, operarios trabajando en la grúa”.
  - Cuando sea absolutamente necesario trabajar con tensión, la zona de trabajo estará debidamente señalizada y el personal informado del riesgo.
  - Se tomarán las medidas necesarias para que en ningún momento cualquier parte de la grúa torre o de la grúa autopropulsada, así como las cargas a manipular, puedan entrar en contacto con líneas eléctricas. Si existiese una línea de alta tensión en el lugar de trabajo, se extremarán las precauciones, garantizando siempre un espacio de seguridad mínimo de 5 m, medido en su proyección horizontal.
  - Se utilizarán protecciones o apantallamientos sólidos y robustos para preservar las líneas eléctricas que se encuentren en el área de influencia de trabajo.
  - Nunca manejar los mecanismos de la grúa desde el cuadro eléctrico, hacerlo siempre desde los mandos y por persona cualificada para el manejo de la misma.
  - Comprobar periódicamente que los cables y enchufes de las herramientas eléctricas a utilizar disponen del aislamiento adecuado y está en buen estado.
  - Evitar sobre una misma base de enchufe conexiones múltiples.
- Contactos eléctricos indirectos.
  - Comprobar antes de conectar la grúa a la instalación general de la obra, que está realizada con el preceptivo proyecto eléctrico y posterior dirección técnica de un Ingeniero Técnico competente, necesario para la conexión de un aparato elevador como es la grúa torre, según el REBT y sus ITC’s BT-04 y BT-02.
  - La puesta a tierra de la grúa debe ser verificada con un telurómetro y sus valores ser los exigidos por la normativa vigente.
  - Verificar la continuidad del cable a tierra, desde los diferentes receptores al cuadro general, así como la correcta continuidad entre el cuadro de la grúa y la pica a tierra.
  - El interruptor diferencial será de 300 mA de sensibilidad mínima y se comprobará siempre antes de realizar trabajos con la grúa en tensión.
  -

Estrés térmico

Utilizar un EPI acorde a la estación del año para combatir las inclemencias de la climatología y rigores climáticos, en invierno ropa de abrigo e impermeable, en verano ropa ligera pero sin rebajar el nivel de protección de las prendas.
Hacer las paradas o descansos necesarios para evitar exposiciones prolongadas.
Programar las operaciones a realizar en las mejores horas del día, según la estación del año.

Trauma acústico

De ser posible, para realizar las tareas, se evitarán las zonas donde el ruido existente pueda dar lugar a que el nivel equivalente diario de los trabajadores supere 80 dB(A) o el nivel de pico supere 135 dB(C). De no ser así, y el cumplimiento del RD 286/2006, se pondrán a disposición de los trabajadores protectores auditivos que ofrezcan la atenuación adecuada, de acuerdo con el RD 773/1997 sobre equipos de protección individual.
La comprobación de los niveles de ruido se deberá hacer con los medios técnicos adecuados.
En trabajos continuados con maquinaria auxiliar, como taladros, sierras radiales, atornilladoras, etc., el nivel equivalente diario suele alcanzar valores elevados. Los trabajos que exigen golpear con martillo o maza generan niveles de pico que, dependiendo de los materiales, pueden superar los 135 o incluso 140 dB(A). en estos casos es obligatorio que los operarios que intervengan en esta tarea se protejan con tapones, orejeras, etc., de acuerdo con el RD 773/1997 sobre equipos de protección individual.
El uso de dichos protectores auditivos es obligatorio si el nivel equivalente diarios supera 85 dB(A) o el nivel de pico es mayor de 135 dB(C).

Radiaciones

La exposición a radiaciones se origina cuando se tienen que realizar trabajos de soldadura, principalmente en trabajos de mantenimiento.
Aislar convenientemente los equipos y realizar las comprobaciones periódicas exigidas.
Trabajar siempre con protección adecuada al tipo de radiación emitida.

Contacto con sustancias peligrosas

Seguir las instrucciones de uso y seguridad indicadas por el fabricante en su etiquetado.
Evitar el contacto de manos, pies o cualquier parte del cuerpo con las sustancias peligrosas.
Prever ventilación suficiente cuando se trabaje en las mismas.
Utilizar los equipos de protección individual adecuados, guantes, mascarillas, etc.
Establecer práctica de higiene personal y cambio de ropa al acabar la jornada y antes de las comidas.

Atropellos

Los operarios presentan riesgo de atropello en diferentes momentos, en la carga y descarga con los vehículos que intervienen en la misma y en las tareas en las obras con la maquinaria que trabaja en las mismas, utilizarán en estos trabajos chalecos reflectantes, para ser mejor vistos.
Evitar colocarse en lugares de tránsito de vehículos durante el trabajo.
Señalizar la zona de trabajo para evitar que sea invadida por vehículos.
Colocarse fuera del área de influencia de la maquinaria auxiliar, que interviene en los trabajos. No transitar por zonas de la obra sin la debida autorización y aviso de los riesgos.

Riesgos diversos por iluminación insuficiente

Las tareas se realizarán con luz diurna. En casos de fuerza mayor que obliguen a efectuarlos en horas nocturnas, se tomarán las medidas necesarias para obtener un nivel de iluminación adecuado, extremando en todo momento las medidas de seguridad, según establece la norma UNE-58-101-92, Parte II.
Adecuar la intensidad de la iluminación a las exigencias visuales de las tareas.
Eliminar o apantallar las fuentes de luz deslumbrantes.

Riesgos

- Vuelco o caída de la grúa.
    - Problemas en la fundación de la grúa.
    - Procedimiento de montaje, desmontaje o conservación inadecuado.
    - Golpe en la estructura de la grúa con camiones, autogrúas, excavadoras, etc.
    - Rotura o fatiga del material.
    - Errores humanos.
- Caída de la carga.
    - Mal enganchado o colocación de la carga.
    - Falta o mal estado del pestillo de seguridad del gancho.
    - Rotura del cable de elevación de la carga.
    - Rotura o fallo de los accesorios de la carga.
    - Errores humanos.
- Atrapamientos.
    - Entre las partes de la grúa y elementos fijos.
    - Entre partes de la grúa.
- Caídas al mismo nivel.
    - Por falta de orden y limpieza en zonas de trabajo y / o tránsito.
- Caídas a distinto nivel.
    - Acceso y / o puesto de trabajo desprotegido.
- Caída de objetos.
    - Objetos de la propia obra.
    - Objetos propios de la tarea.
- Golpes y cortes.
    - Con objetos.
    - Con herramientas de máquinas portátiles.
    - Con herramientas manuales.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Falta de orden y limpieza en la zona de trabajo.
- Sobreesfuerzos.
    - Posturales.
    - Manejo de cargas inadecuado.
- Contactos eléctricos directos.
    - Proximidad a líneas eléctricas en tensión.
- Contactos eléctricos indirectos.
    - Defectos diversos en la instalación eléctrica de la grúa o general de la obra.
- Estrés térmico.
    - Exposición a temperaturas extremas.
- Trauma acústico.
    - Ruido ambiental o de la tarea excesivo.
- Radiaciones, proyecciones de partículas, quemaduras, exposición a sustancias peligrosas, etc.
    - Exposición en trabajos de soldadura.
- Contacto con sustancias peligrosas.
    - Exposición y / o contacto con sustancias peligrosas como aceites, grasas, decapantes, disolventes, etc.
- Atropellos.
    - Vehículos y maquinaria de obra circulando por las proximidades de la zona de montaje.
- Diversos.
    - Deficiente iluminación del lugar de trabajo.
    -

Protecciones colectivas

- Señalización vial.

- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos.
- Ordenación del tráfico en la obra.
- Balizamiento de la zona de trabajo.

Protecciones individuales
- Casco de protección.
- Protectores de ojos y de cara.
- Protectores de oído.
- Protectores de las vías respiratorias.
- Guantes de protección.
- Botas de seguridad.
- Ropa de protección.
- Arnés anticaídas.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de elevación
- Camión de transporte.
- Grúa autopropulsada

Máquinas herramientas
- Atornilladora.
- Taladro portátil.
- Herramientas manuales

Medios auxiliares
- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano.

CIMENTACIÓN

Descripción de los trabajos
La cimentación consistirá en la pantalla de micropilotes, en la zapata-losa de cimentación del ascensor y las zapatas corridas de los muros de contención del terreno, todas ellas de hormigón armado.

Normas y medidas preventivas. Zapatas
La excavación de tierras se hará mecánicamente mediante la retroexcavadora cargándolas directamente al camión. La colocación de la armadura se realizará con ayuda de la grúa torre suspendiendo la misma mediante eslingas.
El encofrado será de madera y su corte se realizará mediante la sierra circular provista del resguardo del disco. Se tendrán en consideración las indicaciones del apartado. *"Sierra circular"*.
El hormigonado se realizará vertiendo la masa directamente desde el camión hormigonera utilizando para ello la canaleta del camión.
Los operarios emplearán guantes y botas de goma, además de gafas de seguridad y el casco.
Las esperas o arranques de los pilares de planta sótano se protegerán para evitar golpes o punzamientos.
Los fosos de ascensor se mantendrán protegidos bien mediante barandillas en su perímetro o mediante entablados que lo cubran.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: de bocas de arquetas.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas técnicas: colocación de barandillas en perímetro de excavación.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Dermatitis por contacto con hormigón, lodos, etc.
  Normas preventivas: utilización de guantes y botas impermeables durante el hormigonado. - Proyección de partículas.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza
- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
  Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano. - Atrapamientos.
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios. - Ruido.
  Normas preventivas: empleo de tapones y cascos protectores auditivos.
- Polvo.
  Normas preventivas: uso de mascarillas antipolvo. Riego o barrido de los viales.
- Caída o desplome de materiales.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.
- Atropellos por maquinaria.
  Normas preventivas: uso de señalización acústica de marcha atrás. No permanecer en el radio de acción de la maquinaria.
- Vibraciones.
  Normas preventivas: mantenimiento adecuado de la maquinaria. Utilización de cinturones antivibración.

Protecciones colectivas

- Barandillas de protección en borde de la excavación del muro.
- Saneo del frente de excavación del muro.
- Balizamiento del lateral de rampa de acceso al fondo de la excavación.
- Barandillas en plataformas de trabajo durante ejecución del muro.
- Protección de los “arranques” de ferralla de las zapatas.
- Vallado de obra.
- Señalización de riesgos.
- Tapado / Vallado de excavación de pilote.
- Protección de fosos de ascensor.

Protecciones personales

- Ropa de alta visibilidad o chaleco reflectante.
- Guantes de protección mecánica y química.
- Gafas anti proyecciones.

- Casco de protección.
- Protección acústica en el manejo de maquinaria de pilote.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla autofiltrante, en caso de ser necesario.
- Cinturones anti vibraciones, en caso necesario.
- Arnés anticaídas, en caso de ser necesario.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de obra
- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Camión bomba de hormigón
- Pala cargadora.
- Retroexcavadora.
- Pilotadora.

Maquinaria de elevación
- Camión grúa.
- Grúa torre.

Máquinas herramientas
- Herramientas manuales.
- Martillo neumático.
- Motocompresor.
- Rotaflex.
- Sierra circular.
- Vibrador.

Medios auxiliares
- Andamios tubulares.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.

ACOMETIDA DE SERVICIOS.

Descripción de los trabajos

La nueva urbanización proyectada contará fundamentalmente con redes de telecomunicaciones, alumbrado y electricidad en baja tensión.

Normas y medidas preventivas. General

La Contrata, antes de iniciar los trabajos, entregará una copia del certificado de conformidad CE de la maquinaria a emplear. Si hubiera sido fabricada antes de 1995, se exigirá un certificado emitido por el propietario de la misma indicando que se están realizando puntualmente las revisiones y el mantenimiento exigido por el fabricante.
Mensualmente se facilitará un listado de la maquinaria dispuesta en obra.

Normas y medidas preventivas. Apertura de zanjas y registros

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 consultando los planos del proyecto que

indican la situación actual de las conducciones existentes 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 y si se produjera un contacto eléctrico se procederá como se indica en las fichas técnicas del capítulo de planos.
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 2 metros de profundidad, se protegerán los bordes mediante barandillas de 1 metro de altura colocadas, como mínimo, a 1 metro del borde. Si la profundidad es menor se señalizará con cinta o malla de plástico.
Todo el personal que trabaje en el interior de la zanja utilizará obligatoriamente el casco de seguridad.
Cuando se encuentren trabajando operarios en el interior de la zanja, se dispondrá uno en la parte superior para control y alarma en caso de necesidad.
El acopio de materiales y tierra no se hará a una distancia menor de 2 m. del borde de la zanja.
En cada zanja abierta se dispondrá una escalera para acceder al fondo de la misma, cuando ésta tenga una profundidad superior a 1,30 metros. Estas escaleras, preferentemente metálicas, sobrepasarán 1 metro el nivel superior del corte.
Para atravesar las zanjas se colocarán pasarelas de 60 cm. de anchura mínima con barandillas resistentes de 1 m. de altura, rodapié de 15 cm. y listón intermedio.
Se colocarán topes de seguridad de tablones para evitar la excesiva aproximación de máquinas y camiones a los bordes de las zanjas.
Periódicamente y cada vez que haya una interrupción del trabajo se revisará el estado de los taludes.

Normas y medidas preventivas. Introducción de canalizaciones

Para introducir las nuevas canalizaciones en las zanjas se emplearán medios mecánicos donde no se puedan emplear medios manuales.
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.
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 los apartados *"Eslingas y estrobos. Cables"* y *"Eslingas planas de banda textil"*.

Normas y medidas preventivas. Arquetas y registros

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.

Una vez desencofradas las arquetas, se pondrán tapas provisionales adecuadas al peso que tengan que soportar.

Normas y medidas preventivas. Relleno de zanjas

La ejecución del relleno en las zanjas solamente se comenzará una vez que la tubería esté totalmente montada e inmediatamente después, no debiendo existir tramos de zanjas abiertas superiores a 30 metros.

Si la aportación del material a la zanja se realiza por medios mecánicos, se situarán en los bordes de la excavación, a una distancia prudencial, los correspondientes topes de limitación. Pueden estar formados por dos tablones embridados y anclados fuertemente al terreno.

El personal que se encuentre en el fondo de la excavación estará alejado de la zona de vertido durante dicha operación.

La zona a rellenar estará totalmente libre de cuerpos extraños y herramientas.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Vuelco de maquinaria y vehículos.
  Medidas técnicas: Utilización de topes de desplazamiento.
- Atropellos por maquinaria y/o vehículos.
  Medidas técnicas: Obligación de empleo de señal acústica de marcha atrás en la maquinaria y/o vehículos de obra.
- Colisiones de maquinaria y vehículos.
  Medidas técnicas: Organización del tráfico dentro de la obra.
- Atrapamientos por corrimientos de tierras.
  Medidas técnicas: Saneo del talud y tendido a su talud natural. Revisión periódica de los mismos. Acopio de tierras a más de 2 m del borde del talud.
- Caídas a distinto nivel.
  Medidas técnicas: Colocación de barandillas en bordes de zanjas de profundidad superior a 2 m. Colocación de tapas provisionales en arquetas. Empleo de escaleras de mano para acceso al fondo de la zanja.

Riesgos no eliminables

- Atrapamientos por elementos pesados.
  Medidas preventivas: Adecuada formación y coordinación durante la manipulación de cargas.
- Dermatitis por contacto con hormigón.
  Medidas preventivas: Empleo de equipos de protección individual impermeables (guantes, botas, etc.).
- Desplome de objeto durante su manipulación.
  Medidas preventivas: Revisiones periódicas de las eslingas y estrobos a utilizar. Adiestramiento a los trabajadores sobre el correcto estrobado de cargas.

- Polvo.
  Medidas preventivas: Utilización de mascarillas antipolvo.
- Ruido.
  Medidas preventivas: Utilización de tapones y cascos protectores auditivos.
- Caídas a distinto nivel.
  Medidas técnicas: Balizamiento con malla o cinta plástica colocada a 1 m del borde de zanjas de profundidad inferior a 2 m. Orden y limpieza en la obra.
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
  Medidas técnicas: Empleo de calzado de seguridad con puntera reforzada y plantilla antipunzamientos. Uso correcto de las máquinas herramientas.

Protecciones colectivas
- Pasarelas para cruce de zanjas.
- Saneo de taludes y revisión periódica de los mismos.
- Tapas provisionales en arquetas y registros.
- Barandillas en bordes de zanjas de 2 o más metros de profundidad.
- Balizamiento con malla o cinta plástica en bordes de zanjas de profundidad inferior a 2 m.
- Topes de desplazamiento.
- Acopio de tierras a distancia superior de 2 m del borde de zanjas.
- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos y maquinaria de obra.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo de adecuada.
- Guantes de uso general.
- Botas de seguridad resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de obra
- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Pala mixta.
- Retroexcavadora.

Maquinaria de elevación
- Camión grúa.

Máquinas herramientas
- Martillo neumático.
- Motocompresor.
- Pequeña compactadora.
- Rotaflex.
- Sierra circular.
- Vibrador.

Medios auxiliares
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.

ESTRUCTURA

Descripción de los trabajos

La estructura consiste principalmente en muros de ascensor y contención de hormigón armado ejecutada in situ. La pasarela será ejecutada con perfiles metálicos.

Normas y medidas preventivas. General

La recepción de materiales en las plantas se hará en zonas no cercanas al borde del forjado o de huecos interiores ya que las cargas, transportadas por la grúa, están sometidas a vaivenes que pueden golpear o arrastrar al operario que los recepciona produciéndole la caída al vacío.
Por el mismo motivo el apilado de los materiales se hará en zonas centrales y no cercanas a huecos.
Los operarios utilizarán cinturón portaherramientas para evitar que las mismas puedan caer sobre los compañeros que se encuentren en niveles inferiores.
Durante los trabajos de hormigonado los operarios emplearán guantes y botas de goma, además de gafas de seguridad y el casco.
Durante las operaciones de izado y transporte de materiales se debe evitar la permanencia o el paso de personas bajo las cargas suspendidas y si fuera necesario, se acotará el área de trabajo.
Los vibradores deben tener doble aislamiento y estar conectados a tierra.
Cuando se claven puntas aceradas para niveles, replanteos, etc., se utilizarán gafas de seguridad. En la planta baja se balizará la vertical del patio interior en previsión de golpes por caídas de objetos.
También se colocará un pórtico de seguridad para canalizar el acceso de los operarios y se balizará el resto, para no tener acceso al recinto salvo por la zona protegida.
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. Estas zonas de paso en todo momento se deben mantener correctamente iluminadas, así en caso de no disponer de iluminación natural se colocará iluminación artificial

Normas y medidas preventivas. Muros contra el terreno

El frente de la excavación se dejará con su talud natural para evitar apuntalamientos por posibles corrimientos de tierras. La maquinaria empleada no concluirá su trabajo sin haber realizado a conciencia un correcto saneado del frente de la excavación retirando las piedras sueltas que por inclemencias meteorológicas o por vibraciones producidas en tajos próximos puedan caer al fondo de la excavación.
Los taludes de excavación serán los indicados en el Estudio Geotécnico, considerándose peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
Cuando exista riesgo de desprendimiento del talud se colocarán como medidas de contención de taludes:

- Geotextil.
- Malla electrosoldada.

Diariamente, previamente al comienzo de los trabajos, se revisará el estado de los taludes.
En caso de lluvias es imprescindible una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el trasdós del muro para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
Una vez comprobado este punto se comenzarán las labores de replanteo del muro.
No se permitirá que los operarios trepen por los nervios del encofrado o por la armadura, por lo que para las operaciones a realizar en la coronación de los muros (aplomado, soltar la mordaza del gancho de la grúa, etc...) se emplearán escaleras de mano, si no hay riesgo de desplome, o plataformas de trabajo protegidas.
El procedimiento de ejecución de muros de hormigón armado mediante la utilización de tableros prefabricados se describe a continuación:

Encofrado de muros

El encofrado será fenólico a dos caras. Antes de colocar los tableros en su posición se impregna la cara interior de los mismos con un producto desencofrante para evitar la adherencia entre hormigón y el tablero y facilitar de esta manera la operación de desencofrado.

Los tableros se llevan al punto de colocación mediante la grúa torre amarrándolos mediante las mordazas especiales que este sistema de encofrado dispone y se apuntalan convenientemente antes de soltarlos de la grúa.

Después de colocar el primer tablero, se procede a colocar el segundo a continuación del anterior, en el mismo lado del encofrado.

Los tableros van unidos entre si por medio de mordazas (comúnmente llamadas cangrejos), que forman parte de los componentes del sistema. Este sistema permite una unión firme entre los tableros.

Una vez apuntalados y fijados los tableros de una de las caras del muro se montan las armaduras del muro. Durante esta tarea se van colocando unas piezas de separación de las armaduras con las caras del tablero para permitir que el hormigón cubra totalmente las armaduras.

Antes de colocar la segunda cara del encofrado se colocan unos canutillos de plástico sujetos con espadas (redondos de acero roscados que forman parte de los componentes del sistema) cuya función es marcar la separación entre tableros, es decir, el espesor del muro.

La sujeción, el traslado y la colocación de las armaduras en su posición se realizará mediante el uso de la grúa torre y cadenas, eslingas o estrobos suspendiendo la carga de dos puntos distantes para facilitar su equilibrio. Para la colocación de las armaduras se emplearán escaleras de mano para acceder a puntos elevados.

Una vez finalizada la colocación de las armaduras se procede a la colocación de los tableros que formarán la otra cara del encofrado siguiendo el mismo proceso descrito anteriormente.

Una vez colocados en su posición, se atraviesan los tableros enfrentados con las espadas y se colocan unas palomillas (que forman parte de los componentes del sistema). Con ellas, se aprieta hasta hacer tope con los canutillos y dejar los tableros sujetos entre sí.

Hormigonado

Previamente al hormigonado del muro se colocan las ménsulas (que forman parte de los componentes del sistema), éstas se adaptan a los nervios de los tableros para formar una plataforma de trabajo de 60 cm. de anchura mínima provista con barandilla, listón intermedio y rodapié. El acceso a la plataforma se realizará mediante escaleras de mano.

Esto permite realizar las tareas de hormigonado con las medidas de protección adecuadas.

Antes de proceder al hormigonado, se revisan los aprietes y fijaciones de puntales, palomillas, etc, para conseguir una estabilidad y un aplomado correctos del muro.

El vertido del hormigón puede realizarse mediante camión bomba o utilizando cubilotes, que se transportan utilizando la grúa torre. En aquel caso, se emplearán al unísono dos operarios para el manejo de la manguera, en previsión de caídas por vaivenes de la misma.

El hormigón es sometido a una operación de vibrado para lograr su compactación y correcta distribución en el interior del encofrado. Esta tarea se realiza con vibradores.

Desencofrado

Las operaciones de desencofrado se realizan en orden inverso al del encofrado.

Una vez fraguado el hormigón se procede en primer lugar al desmontaje de las barandillas, las plataformas de trabajo y a la retirada de las ménsulas.

La retirada del primer tablero se realiza procediendo en primer lugar al enganchado del mismo al aparato de elevación que lo va a retirar y llevarlo a la zona de acopio.

Posteriormente al enganche se sueltan las espadas que lo sujetan con el tablero de enfrente, las mordazas que lo unen con el tablero contiguo y los puntales que sujetan el tablero.

A continuación se procede a separar el tablero del muro con ayuda de palanquillas y con una ligera tensión de aparato de elevación (a pesar de la impregnación la cara interior del tablero con desencofrante para impedir la adherencia con el hormigón, en ocasiones el tablero ofrece cierta resistencia a su separación.
Una vez separado el tablero se lleva a la zona de acopio para su limpieza y preparación para usos posteriores.
Para la limpieza de los tableros con productos ácidos los operarios emplearán casco, calzado de seguridad, guantes de goma y gafas antiproyecciones.

Normas y medidas preventivas. Impermeabilización de muros

Los taludes de excavación serán los indicados en el Estudio Geotécnico, considerándose peligrosa toda excavación cuya pendiente sea superior a su talud natural.
Cuando exista riesgo de desprendimiento del talud se colocarán como medidas de contención de taludes:

- Geotextil.
- Malla electrosoldada.

Diariamente, previamente al comienzo de los trabajos, se revisará el estado de los taludes.
En caso de lluvias es imprescindible una revisión minuciosa y detallada antes de reanudar los trabajos.
Se efectuará el achique inmediato de las aguas que afloren o caigan en el trasdós del muro para evitar que se altere la estabilidad de los taludes.
Mientras se estén realizando los trabajos de impermeabilización no se realizarán trabajos en la zona superior del talud, para evitar el riesgo de golpes por caída de objetos y/o materiales sobre los operarios.
Mientras se realicen dichos trabajos no habrá cargas suspendidas sobre los operarios.
Se comprobará que no exista riesgo de caída de los materiales acopiados en la zona superior del talud. Para se tendrán en cuenta lo siguiente:

- Los materiales se acopiarán a una distancia mínima de 2 m del borde del talud.
- No se sobrepasarán las alturas de acopio se los materiales.
- Se colocarán medidas de contención para evitar el riesgo de caída.

Antes de proceder a la aplicación de productos destinados a la impermeabilización y aislamiento de los muros, los operarios deberán informarse a través de la Ficha de Seguridad y etiquetado del producto sobre las instrucciones a seguir en la utilización de los mismos.
Los operarios utilizarán casco, botas de seguridad, guantes de caucho o neopreno, gafas antiproyecciones y mascarilla de seguridad en función de las indicaciones de la ficha de seguridad.
La zona de actuación deberá permanecer ordenada, libre de obstáculos y limpia de residuos. Se recogerán los plásticos, flejes y productos de empaquetado para su posterior eliminación.
Se retirarán del área de trabajo todos aquellos materiales y herramientas que, por su naturaleza punzante o cortante, puedan ocasionar lesiones.
No se deberá fumar o comer en la zona de trabajo donde se realicen imprimaciones asfálticas.

Normas y medidas preventivas. Solera

El extendido del encachado de grava se realizará mediante la retroexcavadora y su compactación con el rodillo vibrante autopropulsado.
Durante los trabajos de extendido y compactado del encachado de grava, el personal permanecerá fuera del radio de acción de la maquinaria.
El mallazo electrosoldado se colocará manualmente teniendo especial cuidado en su manipulación para evitar cortes o heridas con los redondos constitutivos de la malla.
Tras la colocación del mallazo para evitar caídas por tropiezo o enganche con este, la circulación de los operarios se realizará sobre pasarelas que dispongan del ancho reglamentario.

El hormigonado se realizará vertiendo directamente del camión hormigonera mediante canaleta. Los operarios emplearán calzado y guantes resistentes a la penetración y absorción del hormigón.
Para el pulido del hormigón se empleará la alisadora.
Las juntas en la solera se realizarán mediante el espadón.
Durante estos trabajos se mantendrá protegido el hueco del foso de ascensor.

Normas y medidas preventivas. muros de hormigón armado

La armadura de los pilares se montará en el suelo para luego izarla con la grúa torre y colocarla en su punto de ubicación.
El izado y colocación de las piezas del encofrado se hará mediante la grúa torre y para ello se utilizarán las mordazas especiales que el sistema de encofrado dispone.
No se permitirá que los operarios trepen por los nervios del encofrado o por la armadura, por lo que para las operaciones a realizar en la cabeza de los pilares (aplomado, soltar la mordaza del gancho de la grúa, etc.,) se emplearán escaleras de mano, si no hay riesgo de desplome, o plataformas de trabajo protegidas.
Para la ejecución de los muros de ascensor, si es el caso, se empleará plataformas de trabajo con el ancho reglamentario. Para la ejecución de la siguiente fase de muro el hueco dispondrá en la planta inferior de mallazo electrosoldado y sobre éste se dispondrá de entablado.
Las plataformas utilizadas dispondrán de barandillas de seguridad cuando el riesgo de caída de altura supere los 2 m. El vertido y vibrado del hormigón en pilares se realizará desde castilletes u otras plataformas protegidas.
Si el vertido se realiza con cubetos, éstos tendrán un cierre perfecto para evitar desparramar el producto durante su trayectoria. La aproximación al operario se hará verticalmente y no en forma de barrido.
Tras el desencofrado se doblarán o se cortarán los latiguillos que sobresalgan del hormigón para evitar pinchazos o cortes y se quitarán inmediatamente las puntas de los restos del encofrado.
Antes de comenzar con la ejecución de los pilares de la primera planta, se colocarán las redes de seguridad donde exista el riesgo de caída de altura, en los perímetros exteriores.

Normas y medidas preventivas. Apuntalamientos

Los puntales telescópicos son elementos construidos en acero y constan de dos tubos, cuerpo y caña, (aunque hay puntales de gran resistencia que utilizan otros tipos de secciones) que se desplazan uno dentro de otro (de forma telescópica), efectuando su graduación en altura mediante un pasador que se inserta en uno de los varios agujeros del tubo interior, consiguiéndose el reglaje fino de la altura mediante un manguito roscado que se gira a mano. En sus extremos llevan unas placas de asiento.
Sus aplicaciones en construcción son numerosas empleándose principalmente para soportar los encofrados horizontales, apuntalado de techos, entibaciones, apuntalamientos, etc.
Son de diámetros y longitudes variables, hasta una altura de 6 m y con diferentes resistencias, debiendo respetar las cargas y coeficientes de seguridad que indique el fabricante. Se debe tener especial cuidado en que las cargas se transmitan al puntal en la dirección del eje del mismo y no transversalmente.
Actualmente existen ya en el mercado puntales certificados, según la Norma UNE-EN 1065 (Puntales telescópicos regulables de acero).
Los puntales tendrán la longitud adecuada para el apeo en el que se les instale:

- Carecerán de deformaciones, abolladuras o torcimientos.
- Estarán dotados en sus extremos de las placas para apoyo y clavazón.
- Estarán en perfectas condiciones de mantenimiento, no debiendo presentar grados de oxidación / corrosión. Los tornillos sin fin se mantendrán engrasados para evitar esfuerzos innecesarios.

El acopio de puntales se organizará en capas horizontales, situando la capa inmediata superior en posición perpendicular a la primera.

Los puntales se transportarán en paquetes uniformes flejados en sus extremos para evitar la caída de los mismos y suspendido del conjunto por dos eslingas del gancho del camión grúa.
Debe quedar prohibida la carga a hombro de más de dos puntales por trabajador.
Siempre que se transporten a brazo y hombro puntales telescópicos tendrán los pasadores y mordazas trabadas para evitar la extensión o retracción de los mismos.
Deben ser convenientemente sujetados en cabeza y base, apoyándolos sobre durmientes para reparto de las cargas.
Se utilizarán los pasadores que suministre el fabricante, no pudiendo utilizarse puntas de acero, piezas de ferralla o elementos similares, la utilización de estos últimos al quedar a la altura de los ojos puede provocar contusiones o desgarros.
Cuando sea necesario clavar las placas base de los puntales se dispondrán durmientes de madera nivelados y aplomados en la dirección exacta en la que deba trabajar.
Siempre que sea necesario utilizar un puntal en su máxima extensión y cuando el fabricante lo indique, se procederá a arriostrarlos horizontalmente, utilizando para ello abrazaderas.
Siempre que sea posible se fijarán las bases del puntal en el durmiente y en la sopanda con el fin de conseguir mayor estabilidad.
Los tablones durmientes de apoyo de los puntales que deban trabajar inclinados con respecto a la vertical serán los que se acuñarán. Los puntales siempre apoyarán de forma perpendicular a la cara del tablón.
Los puntales se revisarán permanentemente después de cada puesta por si han sufrido deformaciones y se controlará su grado de óxido/corrosión, así como el engrase del tornillo sin fin.
Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que 5 kN/m² o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalados, que deberá figurar en el proyecto de la estructura.

Normas y medidas preventivas. Encofrado de las plantas

Para evitar el riesgo de caída a la planta inferior durante los trabajos de encofrado de los frentes de las plantas, patio interior y zonas con riesgo de caída en altura, se empleará un sistema anticaídas con mástiles. Este sistema permitirá también instalar las barandillas del encofrado con seguridad.
Este sistema es una estructura metálica en forma de "I", que colocada en la cabeza de un pilar de hormigón sirve junto con el cable de acero como anclaje para que un operario, equipado con un arnés, pueda trabajar de forma segura.
El sistema puede utilizarse con cualquier tipo de arnés, eslinga y anticaídas, siempre y cuando lleven el marcado CE y cumplan con la normativa vigente de seguridad.
Todos los elementos deben pasar los ensayos correspondientes, que avalen su eficacia y seguridad.

Fases de montaje

1. Antes del hormigonado de los pilares se decidirá en cuáles se colocará el punto de anclaje. Los anclajes se deben colocar con una luz máxima entre pilares de 10 m. En este caso, se colocarán en cada crujía.
2. Justo después de hormigonar los pilares y centrado en la cabeza de los mismos, se coloca el punto de anclaje, hasta la placa de nivelación que tiene en la cabeza el punto de anclaje. El pilar con el punto de anclaje perdido gana de esta forma en resistencia.
3. Cuando el hormigón haya alcanzado los 40 kg / cm2 se colocan los mástiles manualmente introduciendo el mástil en el punto de anclaje y pasando el bulón de seguridad.
4. Una vez colocados los puntos de anclaje y los mástiles correctamente se procederá a la instalación del cable. El cable a utilizar debe de ser un cable con alma de acero con una sección mínima de 8 mm. El cable se pasa por el estribo superior y se tensa con el tensor ubicado en la mitad del mástil. Una vez pasado el cable por el tensor, éste se fijará con un martillo.

Tanto la colocación de los mástiles como el montaje de la línea de vida se realizará desde torretas de andamio apoyadas en la planta inferior.
5. Una vez colocado el sistema, el operario equipado con un arnés y un retráctil ya puede sujetarse al cable y trabajar con normalidad.
Con este sistema se colocarán asimismo las barandillas de protección tipo sargenta de los huecos interiores, como cajas de escalera, ascensor, etc.

Mantenimiento del sistema

Antes de su uso, el sistema requiere revisar el estado de los mástiles, retráctil, arnés y la eslinga, verificando que no tengan cortes ni deshilachaduras y que estén todos los componentes.
En el caso del retráctil, éste debe bloquear al tirar la cinta con un golpe seco y además debe enrollarse y desenrollarse normalmente en toda su longitud.

Normas y medidas preventivas. Vigas planas y losas de forjados

Antes de proceder al encofrado de las plantas se dispondrán redes horizontalmente que cubran la superficie de la planta a encofrar y hormigonar.
Se empleará un sistema de encofrado recuperable cuajando totalmente la superficie de las plantas a hormigonar.
Se seguirá estrictamente el proceso de montaje y desmontaje de este tipo de encofrados atendiéndose a lo que el fabricante indique al respecto.
Para encofrar los frentes del edificio y las zonas con riesgo de caída en altura, se empleará un sistema anticaídas con mástiles, tal y como se ha descrito en el apartado anterior. Empleando este mismo sistema se sujetarán al encofrado barandillas provisionales tipo sargenta para proteger el riesgo de caída por el borde.
Para acceder al encofrado se emplearán escaleras de mano reglamentarias.
Se evitarán los tableros que no apoyen en todo su perímetro, ya que si se pisa sobre ellos pueden bascular y producir su desplome y la caída del operario
El transporte de las piezas constitutivas del encofrado y de armaduras se hará colgándolas del gancho de la grúa torre, provisto de pestillo de seguridad, mediante eslingas de dos puntos distantes para evitar desplazamientos no deseados.
En cuanto se hormigone la primera planta se colocarán en las fachadas las redes perimetrales de protección tipo horca.
Antes de iniciar el vertido de hormigón se revisará la correcta disposición y estado de las redes de protección y el buen estado del encofrado y de los puntales. El vertido se realizará extendiendo el hormigón con suavidad, sin descargas bruscas y en superficies amplias.
El vertido del hormigón se hará con cubeto o mediante bombeo. En el caso de hacerlo con cubetos hay que tener presente que el cubeto, suspendido del gancho de la grúa, debe tener una boca con cierre perfecto, para evitar desparramar el material. La aproximación al operario que dirija el vertido se hará verticalmente, y no en forma de barrido.
Si el vertido se hace mediante bombeo, en el manejo de la manguera se emplearán dos operarios a la vez para evitar movimientos incontrolados de la misma.
A medida que se vayan hormigonando las plantas se irán embebiendo en el hormigón todavía fresco cartuchos de plástico que servirán para instalar las barandillas de protección. Este sistema se empleará en todas las plantas, incluso la de cubierta. Los cartuchos se colocarán cada 2,40 m. como máximo y alineados con la interior de los pilares.
La retirada de las redes perimetrales se simultaneará con la colocación de barandillas compuestas por puntales, pasamanos y listón intermedio y rodapié de 15 cm. de altura mínima.
Bajo ningún concepto podrán estar situadas redes a más de seis metros por debajo de la planta de trabajo.
Los huecos que se han de dejar en los forjados para bajantes, conductos de ventilación, instalaciones, etc., se protegerán con tableros de madera.

Los de ascensores se cubrirán, antes del hormigonado, con mallazo electrosoldado que cubran la totalidad del hueco y con barandilla perimetral de cartuchos embebidos una vez hormigonada la planta.
El patio de haberlo, se protegerá con red horizontal y barandilla perimetral.
No se desencofrará nunca de espaldas al vacío y siempre se hará con ayuda de uñas metálicas.
En las zonas en las que existe riesgo de caída se empleará el cinturón de seguridad.
Después de desencofrada la planta se quitarán las puntas, tanto del hormigón como de la madera.
Para sacar los tableros, guías, puntales, etc., de las plantas se emplearán plataformas voladas que dispondrán de las protecciones adecuadas.
El acceso entre forjados se realizará a través de la rampa de escalera, que será la primera en hormigonarse. Coincidiendo con el vertido de hormigón en las rampas se formarán peldaños para facilitar el acceso entre plantas y evitar caídas o se colocarán gradas metálicas. En cuanto el hormigón lo permita se colocarán barandillas de protección en las rampas. Estas dispondrán de iluminación mínima de 50 lux.
En el caso de utilizar peldañeado metálico, antes de hormigonar se dejarán embebidos en la coronación de la zanca pequeñas omegas de ferralla en los que se engancharán las ristras de gradas.
Cuando se claven puntas aceradas para niveles, replanteos, etc., se utilizarán gafas de seguridad.

Normas y medidas preventivas. Colocación de redes de seguridad

En cuanto se hormigone la primera planta, se colocarán en los bordes de los forjados las redes de seguridad, tipo horca, en el perímetro del edificio.
Para la colocación de las redes se empleará la grúa torre y los operarios deberán portar arnés de seguridad, que se amarraran a puntos fuertes de la estructura.
En el caso de las redes de horca estas siempre deben encontrarse por encima de la cota de trabajo. Tras el montaje de las redes de horca se colocarán las barandillas perimetrales en el forjado. En todos los casos las redes de seguridad se encontrarán limpias de materiales.
Las redes que se encuentren rotas o deterioradas deberán ser sustituidas.
Para izar las redes un operario soltará las redes del forjado estando protegido por las barandillas, y otro operario en la planta superior equipado con arnés de seguridad y anclado a un punto fijo, tirará de la cuerda de la red para su izado.
Si alguna de las partes del encofrado sobresale de la vertical de los forjados protegidos con las redes, será necesaria la creación de dos bolsas en la red:
- La primera se creará atando la parte intermedia de la red a los puntales de la planta superior a la que sobresale el encofrado.
- La segunda se creará desde estos puntales a la planta de atado de la red.
De esta forma se evitará que, en caso de caída, el operario pueda golpearse con el encofrado.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: cubrición de pequeños huecos en forjados.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas técnicas: colocación de barandillas en bordes de forjados, patio interior, rampas de escaleras, huecos de ascensores. Andamio tubular en fachada medianera.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Dermatitis por contacto con hormigón, etc.
  Normas preventivas: utilización de guantes y botas impermeables durante el hormigonado.
- Proyección de partículas.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza.
- Caídas a distinto nivel:
  Normas preventivas: mallazo en huecos de ascensores, utilización de redes de protección tipo horca en perímetro de forjados y redes horizontales bajo forjados y patio interior. Uso de línea de vida y arnés anticaídas durante encofrado.
- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
  Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano.
- Atrapamientos.
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios.
- Ruido.
  Normas preventivas: empleo de tapones y cascos protectores auditivos.
- Polvo.
  Normas preventivas: uso de mascarillas antipolvo.
- Caída o desplome de materiales.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.

Protecciones colectivas

- Ménsulas en los tableros del encofrado.
- Saneado del frente de taludes.
- Redes.
- Barandillas.
- Mallazo en huecos de ascensor.
- Pasarelas y plataformas de trabajo.
- Tapas provisionales en huecos interiores.
- Peldañeado provisional.
- Pórtico de seguridad para acceso a los edificios.
- Puntos de enganche para el arnés de seguridad.
- Andamio tubular.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad (con puntera reforzada y plantillas antipunzamientos).
- Botas de seguridad impermeables.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Arnés anticaída.
- Cinturón porta-herramientas.
- Guantes de protección de uso general.
- Guantes impermeables.
- Gafas antiproyecciones.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de obra

- Camión basculante.
- Camión hormigonera.
- Camión bomba de hormigón.
- Retroexcavadora.
- Rodillo vibrante autopropulsado.

Maquinaria de elevación
- camión grúa.
- Grúa torre.

Máquinas herramientas
- Alisadora.
- Espadón.
- Dobladora de ferralla.
- Herramientas manuales.
- Rotaflex.
- Sierra circular.
- Vibrador.

Medios auxiliares
- Andamio tubular.
- Castillete de hormigonado.
- Cubilote.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.
- Encofrados.
- Plataforma volada para descarga de materiales.
- Puntales.

CUBIERTA

Descripción de los trabajos

La única cubierta es la propia del castillete del ascensor, que dispondrá de una ligera pendiente para alojar los paneles fotovoltaícos.

Normas y medidas preventivas.

No se deben realizar trabajos si las condiciones atmosféricas, sobre todo el viento, así lo desaconsejan. Como regla general no se trabajará si llueve o si la velocidad del viento es superior a los 50 km/h, debiéndose retirar cualquier material o herramienta que pueda caer desde la cubierta.

El acceso a la cubierta se realizará a través del andamio, que debe disponer de peldañeado y protección perimetral.

El izado de cargas se realizara mediante montacargas, grúa torre, autogrúa.

Se evitará el paso o dejar cargas suspendidas sobre operarios que efectúen trabajos en la cubierta.

La descarga de los materiales en suspensión se debe realizar sobre la propia vertical de la zona de acopio definida en la cubierta. La recepción de las mismas se guiará con dos cuerdas de control seguro para evitar movimientos pendulares y choques con partes de la construcción. Nunca se guiarán con el cuerpo o las manos.

Los materiales se izarán de modo que no puedan desprenderse. Los materiales sueltos se izarán colocados en bateas especiales que impidan su caída.

Los recipientes para transportar líquidos o pastas de sellado, se llenarán al 50% para evitar derrames innecesarios que hagan inseguro el tránsito y el trabajo sobre la cubierta.

Los acopios de materiales se repartirán por toda la cubierta, evitando acumulaciones excesivas en lugares puntuales. Se dispondrán en lugares bien visibles, se señalizará su contenido y la prohibición expresa de encender llama o fumar.
Deben extremarse las condiciones de orden y limpieza en los acopios en cubierta.
En los caso de fuerte viento se adoptarán precauciones para evitar la caída al vacío de materiales sueltos y herramientas.
La evacuación de escombros, residuos o materiales sobrantes se debe realizar de forma organizada y utilizando los medios auxiliares necesarios (bateas, trompas de vertido o evacuación articuladas, etc.) para dicha tarea.
Los plásticos, flejes, etc., procedente de los diversos empaquetados se deben recoger con inmediatez una vez abiertos los paquetes para su eliminación posterior.
En todo momento debe asegurarse la correcta iluminación de las zonas de trabajo, asegurando como valor general los 100 lux, y teniendo en cuenta la tipología de las exigencias de los trabajos que se van a desarrollar.
Cuando sea preciso realizar cortes de piezas cerámicas se efectuarán, preferentemente, por vía húmeda para evitar la excesiva formación de polvo ambiental.
Durante estos trabajos quedará prohibido arrojar recortes o materiales directamente por el perímetro de la cubierta o patio.
Antes de comenzar con los trabajos en la cubierta se dispondrán de las protecciones colocadas en la fase de estructura (barandillas perimetrales), compuestas por pasamanos y listón intermedio y rodapié de madera de 15 cm. de altura mínima.
Los huecos (si los hubiera) de los forjados, tales como lucernarios, chimeneas, etc.,..., permanecerán tapados provisionalmente mientras duren los trabajos. El patio interior permanecerá protegido con red horizontal y barandilla perimetral.
Las barandillas de protección perimetral no se retirarán hasta que la cubierta esté totalmente finalizada y se dispongan de los antepechos.
Los trabajos imprevistos que se puedan realizar con posterioridad a la retirada de las barandillas, si se realizan en puntos carentes de protecciones (antepechos, barandillas,...) los operarios, obligatoriamente, dispondrán de arneses de seguridad amarrados a puntos fuertes del edificio o líneas de vida.
Para el vertido de grava se utilizará el cubeto de hormigonado. La aproximación al operario que dirija el vertido se hará verticalmente, y no en forma de barrido.

Normas y medidas preventivas. Impermeabilización con materiales bituminosos

Las bombonas de propano se almacenarán en lugares ventilados cuyo suelo esté horizontal y a la sombra. Las bombonas fuera de servicio se mantendrán con el capuchón cerrado.
Las bombonas o las mangueras no entorpecerán las zonas de paso.
Las bombonas irán provistas de manorreductor. Este se mantendrá en buen estado y se sustituirán cuanto se aprecie un deterioro en sus funciones. No se desmontará o neutralizará el manorreductor.
La manguera de la candileja será de tipo reforzado y estará en perfectas condiciones. Se sustituirá en cuanto se aprecie un deterioro de los materiales que la conforman, después de una picadura o aplastamiento o cuando se supere periodo de vida útil de la misma.
La elevación de bombonas con grúa se realizará mediante plataformas o dispositivos de manutención que eviten golpes o caídas.
La manguera estará correctamente conectada al manorreductor y a la candileja con abrazaderas del mismo diámetro y bien apretadas. Se prohibirá realizar empalmes improvisados de mangueras. Estas deben tener los dispositivos de empalme recomendados por el fabricante. Se prohíbe empalmar mangueras empleadas para diferentes gases.
Las calderetas de betún fundido para sellados en caliente “in situ” se ubicarán con su estabilidad perfectamente garantizada.

Estarán constantemente vigiladas procurando que la temperatura del betún tundido no pase de 240 º C. Se evitará el desborde de la caldereta manteniendo el nivel del producto 10 cm. por debajo del borde.
Las calderetas de betún se mantendrán apartadas de materiales inflamables o combustibles. No se utilizarán dentro de locales o zonas sin la ventilación adecuada.
Durante los trabajos, existirá al alcance un extintor de polvo de 6 kg.
Los mecheros de las calderetas dispondrán de protectores que eviten el contacto accidental.
Durante la manipulación de estos productos se dispondrá de extintor de polvo.
Durante la impermeabilización en bordes de forjados si no se dispone de protección colectiva los operarios deberán utilizar arnés de seguridad que engancharan a puntos resistentes de la estructura.
Los operarios que manipulen estos productos deberán utilizar ropa ajustada y no inflamable, guantes de protección que aseguren la unión con la manga para evitar la introducción de betún caliente bajo la ropa.
Se evitará el contacto de los productos bituminosos con la piel.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: Cubrición de pequeños huecos en forjados.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas técnicas: Colocación de barandillas en bordes de cubierta y patio interior.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: Empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos. Empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Dermatitis por contacto con morteros, etc.
  Normas preventivas: utilización de guantes y botas impermeables.
- Proyección de partículas.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza.
- Caídas a distinto nivel:
  Normas preventivas: utilización de redes de protección tipo horca en perímetro de forjados. Red horizontal en patio interior.
- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
  Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano.
- Atrapamientos.
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios.
- Caída o desplome de materiales.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.
- Quemaduras.
  Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de soldadura, etc.
- Incendios y explosiones en trabajos de impermeabilización.
  Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de trabajo, etc.

Protecciones colectivas
- Barandillas en borde de forjado
- Redes.
- Andamio tubular en fachada medianera.
- Cables de seguridad.
- Tapas en huecos de forjado (Chimeneas, tragaluz,...).

Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Arnés anticaídas.
- Botas de seguridad impermeables.
- Guantes de uso general.
- Guantes impermeables.
- Gafas de seguridad.
- Cinturón portaherramientas.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Grúa torre.
- Camión grúa.

Máquinas herramientas
- Herramientas manuales.
- Rotaflex.
- Sierra circular.

Medios auxiliares
- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano

MONTAJE Y DESMONTAJE DE ESTRUCTURAS DE ANDAMIAJE

Normas y medidas preventivas. General
Los andamios cumplirán la norma de andamios de fachada de componentes prefabricados UNE-EN-12810-1 (Especificaciones de los productos) y UNE-EN-12810-2 (métodos particulares de diseño estructural).
Las plataformas de trabajo deben tener un ancho mínimo de 0,60 m, ir dotadas de barandillas de 1 m de altura mínima (con barra intermedia y rodapié).
Los accesos a las plataformas se han de realizar mediante escaleras dentro de la plataforma, dentro de un ensanchamiento del andamio o en una torre inmediatamente adyacente, siendo las más comunes las abatibles integradas en las plataformas de trabajo.

Normas y medidas preventivas. Montaje
Antes del comienzo del montaje de los andamios y plataformas se deberá estar en disposición de las instrucciones de montaje y desmontaje del fabricante de los medios auxiliares a instalar, tal y como indica el R.D. 2177/2004, o en su defecto se deberá efectuar un plan de montaje, en el caso de los andamios tubulares.
Con carácter previo al montaje, se debe llevar a cabo una inspección previa de la zona de montaje para comprobar las condiciones del suelo, la posición de las plataformas de trabajo, las zonas donde amarrar, los posibles obstáculos que se pueden encontrar en el montaje, la proximidad de elementos peligrosos (por ejemplo, las líneas eléctricas), así como la posible circulación de peatones y/o vehículos en sus proximidades.

La zona de carga/descarga, acopio y montaje/desmontaje, se debe acotar y señalizar adecuadamente para proteger a personas y/o vehículos.
Los andamios sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello cuando no responda a una "configuración tipo" generalmente reconocida.
Cuando responda a una "configuración tipo", también podrá ser dirigida por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico. Un andamio responde a una "configuración tipo" reconocida cuando su diseño es acorde a las instrucciones del fabricante del sistema y así se justifica con la correspondiente documentación. Esta documentación garantiza por medio de ensayo o simulación equivalente, del mismo fabricante o de laboratorio acreditado, la resistencia y estabilidad del andamio.
El montaje y desmontaje de los andamios se realizarán por trabajadores especializados y cualificados para este tipo de trabajos. Éstos deben haber recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a los riesgos específicos de conformidad con el Real Decreto 2177/2004.
Estructuralmente, el andamio deberá estar conformado sin mezclas de materiales de distintos fabricantes que contraindican las referidas instrucciones del fabricante y que inhabilitan su certificación.
Se debe comprobar la resistencia de la superficie de apoyo del andamio. Los andamios deben montarse sobre terrenos suficientemente compactados o en su defecto sobre tablones para reparto de la carga o durmientes, aconsejándose el claveteado de las bases de apoyo. En ningún caso se deben situar los apoyos sobre tapas de registro, arquetas o sobre suplementos formados por bidones, ladrillos, bovedillas, torretas de madera, etc.
El apoyo sobre soleras de hormigón no supone, en principio, ninguna garantía, ya que se debe comprobar su espesor, resistencia, etc.
El apoyo sobre forjados voladizos, etc., debe estar supeditado a la comprobación de la resistencia de dichos elementos.
Se debe utilizar para los apoyos placas base con husillos de nivelación colocados sobre durmientes de madera (de 5 cm de grosor) o placas especiales de polietileno o similar.
Cuando las características del edificio y del montaje lo requieran, se han de instalar líneas de vida verticales (y si es preciso, también horizontales) o bien puntos fuertes para enganchar elementos y anticaídas retráctiles, previas a la instalación del andamio.
El operario que desde el suelo eleve las piezas no debe quedarse situado bajo las mismas ni en el radio de acción de una posible caída.
Para evitar la posible caída de las piezas durante su elevación o descenso, se utilizará un maquinillo eléctrico especial para montaje de andamios que va colocado en la parte inferior (cerca del apoyo) con polea de reenvío en la parte superior del montaje y mando a distancia.
Durante el montaje los operarios emplearán medios de protección colectiva -barandillas de montaje- y los medios de protección individual -arneses de seguridad- para evitar el riesgo de caída de altura.
En las zonas donde no haya barandilla de montaje, se debe utilizar arnés de seguridad unido a línea de vida o anclaje homologado.
Se ha de completar el montaje de cada nivel antes de ascender al siguiente, realizando los respectivos amarres.
El andamio se tiene que montar completo, con plataformas en todas las plantas, cada 2 m de altura aproximadamente.
Las plataformas deben instalarse de forma que no puedan bascular, deslizarse ni levantarse.
En fachadas irregulares, con entrantes, etc., se deben colocar ménsulas con plataformas suplementarias que queden lo más próximo posible a la fachada.
Cuando la distancia de la plataforma al paramento sea superior a 20 cm., se ha de colocar una barandilla. Para la protección contra la caída de materiales es conveniente la instalación de redes o mallas cubriendo toda la estructura del andamio que de al exterior (con amarres c/ 2 m tanto en

vertical como en horizontal), así como marquesinas o bandejas de recogida a la altura de la primera planta.
Las partes salientes del andamio, como pasadores, tornillos, nudos de unión, etc., se protegerán para evitar enganches, roces, cortes, etc.
Hasta que no finalice el montaje del andamio, además de vallas o balizar la zona prohibiendo el paso, se deben colocar carteles en el propio andamio con una leyenda que indique "*Andamio en construcción. Prohibido su uso*".
La estructura del andamio será suficientemente resistente para soportar la acción del viento, golpes del derribo, etc., debiendo de cumplir todo lo legislado sobre esta clase de instalaciones. Estará perfectamente arriostrado.
La empresa realizadora de estos trabajos deberá certificar el correcto montaje del andamio cumpliendo con lo establecido en el RD antes mencionado, donde se describan las dimensiones de la andamiada, el tipo de andamio utilizado, el número y tipo de anclajes, niveles de plataformas, puntos donde se encuentran las escalerillas de acceso, etc.
Se realizarán reconocimientos diarios del andamio y pruebas después de un período de mal tiempo o de una interrupción prolongada de los trabajos.
Una vez terminados los trabajos, se procederá al desmontaje del andamio (siguiendo las mismas directrices que para su montaje) y a la realización de las tareas de orden y limpieza dejando la zona de trabajo en condiciones adecuadas.
Se tendrá en cuenta lo estipulado en el apartado "Andamios tubulares".

Normas y medidas preventivas. Utilización

Los andamios deben comprobarse antes de iniciar la jornada laboral o después de verse afectado por cualquier circunstancia que pueda alterar su resistencia y estabilidad, especialmente en caso de viento relevante o lluvias. Deberá procederse a las revisiones periódicas establecidas según lo indicado en Real Decreto 2177/2004.
En caso de detectar cualquier anomalía se debe sub-sanar de inmediato o, según su importancia, delimitar la zona donde se encuentre pudiendo seguir trabajando en las zonas seguras. Los andamios deben ser inspeccionados por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello o por una persona con experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y con formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico:

- Antes de su puesta en servicio.
- A continuación, periódicamente.
- Tras cualquier modificación, período de no utilización, exposición a la intemperie, sacudidas sísmicas, o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad.

Una vez iniciados los trabajos, es decir en la fase de utilización del andamio, se deben seguir las siguientes recomendaciones de seguridad:
- El acceso a la zona de trabajo del andamio por parte de los operarios se debe hacer siempre por las escaleras o pasarelas instaladas al efecto.
- Evitar sobrecargas y acopios en los niveles de trabajo en función del límite de capacidad de carga definido para el andamio en el propio plan de montaje, utilización y desmontaje cuando proceda.
- No se debe subir, bajo ningún concepto, a las barandillas como punto de soporte para un trabajo.
- Los trabajos se deben suspender cuando las condiciones meteorológicas impidan realizar con seguridad las labores de montaje/desmontaje del andamio. Con viento superior a 72 km/h se aconseja paralizar las tareas de montaje/desmontaje procediendo a retirar los materiales o herramientas que pudieran caer desde la superficie del andamio.
- No se deben utilizar andamios de borriquetas u otros elementos auxiliares situados sobre los niveles de trabajo para ganar altura.

- Las modificaciones sustanciales (fundamentalmente las que afecten a la estructura o seguridad) de un andamio montado serán llevadas a cabo por personal cualificado.
- Sólo se acoplarán sobre los andamios equipos de trabajo o de elevación de cargas cuando así se hubiera considerado o evaluado en el diseño del andamio.
- Las modificaciones de los recubrimientos (por ejemplo, mallas mosquiteras) deben comunicarse a la dirección de obra y/o a la empresa instaladora del andamio antes de realizarse, al tratarse de una modificación que puede generar cambios sustanciales en las características de diseño del andamio.
- La instalación en proximidad de otros equipos (por ejemplo, grúas) debe tener en cuenta la posible interferencia con el trabajo en el andamio.
- Durante el uso del andamio se debe mantener el orden y la limpieza como garantía para evitar las caídas al mismo nivel y de objetos. En particular los escombros se deben retirar periódicamente del andamio de forma que no se acumulen sobre las superficies de trabajo.

En las fases de montaje y desmontaje los distintos elementos del andamio deben acopiarse en una zona debidamente delimitada y retirarse lo más rápidamente posible.

Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales sobre las plataformas de trabajo. Todo el personal que trabaje sobre el andamio debe estar formado para que mantenga ordenada su zona de trabajo y deje libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc., utilizados para realizar su trabajo; para ello es con veniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar el trabajo. En cualquier caso, una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.

Los riesgos de sobreesfuerzos en la manipulación manual de elementos del andamio durante el montaje o des montaje del mismo, se pueden eliminar o reducir adoptando las siguientes medidas:

- Utilización de medios mecánicos para la manipulación de los elementos.
- La disminución del peso de los elementos.
- Actuación sobre la organización del trabajo.

Tener en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.

Riesgos y medidas preventivas

- Caídas a distinto nivel.
- Desplome de estructuras.
- Caída de materiales sobre personas o bienes.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
- Atrapamientos.
- Sobreesfuerzos en el montaje y desmontaje.
- Golpes contra objetos fijos.

Protecciones colectivas

- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos.
- Ordenación del tráfico en la obra.
- Balizamiento de la zona de trabajo.
- Barandillas de montaje.
- Barandillas en coronación de andamiada.
- Protección de partes salientes del andamio.

Protecciones individuales

- Casco de protección con barbuquejo.
- Protectores auditivos.
- Guantes de protección.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de protección.

- Arnés anticaídas (UNE-EN-361).
- Dispositivo de amarre (UNE-EN-354) con absorbedor de energía (UNE-EN-355).
- O un dispositivo anticaídas retráctil (UNE-EN-360).

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de elevación

- Camión de transporte.
- Camión grúa.
- Maquinillo.

Máquinas herramientas

- Atornilladora.
- Taladro portátil.
- Herramientas manuales

Medios auxiliares

- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano.
- Eslingas y estrobos.

CERRAMIENTOS DE FACHADA

Descripción de los trabajos

En el presente Proyecto no se realizan fachadas como tal, pero se lleva a cabo el revestimiento de los muros con planchas de zinc.

Normas y medidas preventivas. General

La entrada y salida del edificio se hará a través de pórticos de seguridad que protejan a los operarios de los diferentes objetos que puedan caer de las plantas, especialmente en la fase de cerramientos de fachadas.

Hasta que se tabiquen en planta baja los huecos correspondientes a patio y cajas de escalera se balizarán los mismos, en previsión de caída de objetos.

Será necesario utilizar guantes en evitación de los problemas derivados de contactos con los morteros (quemaduras, dermatitis,...).

Las conexiones en los enchufes no se realizarán con ayuda de cuñas o palillos de madera, sino mediante clavijas adecuadas.

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 escombro acumulado utilizando para ello los conductos o bajantes de evacuación.

La obra estará suficientemente iluminada, especialmente en escaleras y zonas de tránsito (100 lux como mínimo). Si las zonas de trabajo no tienen suficiente iluminación se colocarán puntos fijos de luz o portátiles, estando alimentadas en este caso a 24 V. en previsión de riesgos eléctricos.

Normas y medidas preventivas. Fábrica para revestir

Los cerramientos se realizan sobre una superficie horizontal nivelada y aplomada, apoyando las hiladas de ladrillos o bloques sobre el borde de los forjados. Una vez concluido el paramento exterior para revestir, se debe proceder a la colocación del aislamiento y a realizar el tabique o tabicón interior de la fachada, donde además se han de emplazar las instalaciones que por su interior deban transcurrir (desagües, instalaciones eléctricas, instalaciones de telefonía, etc).

El cerramiento de fachadas se realizará desde andamios tubulares que cumplan la norma UNE EN 12810 y UNE EN 12811 y lo establecido en el apartado 1.2.7.3. de este Estudio de Seguridad y Salud.
Este andamio será montado por personal especializado. Además de servir como medio auxiliar cumplirá también como medida de protección para los huecos perimetrales. Tras la retirada de éste, en los huecos que pudieran quedar desprotegidos, se colocarán protecciones ante el riesgo de caída de altura (huecos de fachada con antepechos por debajo de 1 m, balcones, tendederos, etc.).
Las plataformas de trabajo a utilizar deben tener, como mínimo, 0,60 m de ancho y disponer de dispositivos de seguridad frente a eventuales deslizamientos o basculamientos.
Las zonas de ubicación de andamios deben estar acotadas y delimitadas (malla tipo stopper o similar, valla autónoma, etc.), con el objeto de crear una zona de seguridad de paso restringido al personal, ante la eventual caída de objetos y materiales desde niveles superiores.
Los accesos de personal a las plataformas de trabajo de los andamios se han de realizar a través de los medios definidos por el fabricante para cada tipo de andamio, de acuerdo con lo establecido en la normativa vigente.
Las escaleras del edificio deben quedar peldañeadas para facilitar el acceso y tránsito de personal, así como posibilitar la evacuación en caso de emergencia. Estas escaleras han de mantener en todo momento un sistema de protección (barandillas, redes verticales, etc.) que evite la caída de personas por los laterales de la misma.
Para los trabajos de: Replanteo en borde de forjados, perímetros exteriores o patio; tirada de plomos para fachadas o huecos de ascensor; colocación de las “medias cañas” en bordes de forjado, etc.,... se deberán realizar disponiendo de protecciones colectivas. En el caso de que no sea compatible con estos trabajos, se han de disponer de un sistema de protección alternativo como, por ejemplo, la instalación de líneas de anclaje (paralelas a la fachada) colocadas por encima del trabajador con el objeto de posibilitar el anclaje de un arnés de seguridad con dispositivo anticaídas.
No se quitarán las protecciones de los bordes de forjado hasta que se tenga montado el andamio tubular o 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.
En el caso de que las protecciones no sean compatibles con estos trabajos, se han de disponer de un sistema de protección alternativo como, por ejemplo, la instalación de líneas de anclaje (paralelas a la fachada) colocadas por encima del trabajador con el objeto de posibilitar el anclaje de un arnés de seguridad con dispositivo anticaídas.
Para evitar que ráfagas de viento o algún otro agente exterior pueda provocar el desplome de los tabiques que se vayan levantando, al final de la jornada no se dejarán paños sin cerrar.
Una vez ejecutados los cierres de fachada se protegerán mediante barandillas o red vertical sujeta al paramento los huecos de fachada que estén a menos de 1 m. de altura desde el suelo.
El corte de piezas cerámicas se debe realizar, preferentemente, por vía húmeda con el fin de evitar la excesiva formación de polvo ambiental. Asimismo se han de utilizar los equipos de protección individual (EPI) necesarios (protectores auditivos, mascarillas antipolvo y guantes).
Se emplearán los medios auxiliares necesarios para el transporte de materiales, con el objeto de evitar sobreesfuerzos innecesarios derivados del transporte manual.
Para la proyección del poliuretano de aislamiento térmico en la cámara de aire del cerramiento de fachadas se emplearán los equipos de protección individual pertinentes y se cerrarán provisionalmente los huecos de fachada para evitar que el material salga fuera del edificio y pueda afectar a terceros.
Para la construcción de las chimeneas se utilizaran andamios tubulares reglamentarios que cumplirán lo exigido por la legislación vigente y lo establecido en el apartado correspondiente.

Normas y medidas preventivas. Fachada ventilada

Los materiales empleados para ejecutar la fachada ventilada (perfiles revestimiento exterior) se repartirán por las plataformas de trabajo de manera que se eviten sobre cargas. Se acopiarán

asimismo lo más próximo posible a las zonas de trabajo donde sean necesarios para la ejecución del revestimiento.
Se evitará el trabajo sobre el paramento (hoja interior del cerramiento de fachada) hasta que no hayan transcurrido 48 horas desde la ejecución del mismo.
Las zonas de trabajo permanecerán limpias y ordenadas en todo momento. Asimismo, las zonas de paso deben permanecer libres de materiales o restos de esto, señalizando aquéllas que se hayan cortado y utilizando pasos alternativos.
Tras el montaje de la subestructura portante y previamente a la colocación del revestimiento, se comprobará que se ha realizado correctamente y que los anclajes son resistentes.
Se posibilitará la realización de turnos de trabajo y descansos frecuentes con el objeto de evitar sobreesfuerzos causados por posturas repetitivas y forzadas.
Para la colocación del aislamiento se emplearán los equipos de protección individual necesarios acordes al mismo. Este material no es tóxico pero sí irritante mecánico de la piel, por tanto, se hará uso de guantes de protección tupidos y ropa de trabajo de mangas largas de puños ajustados y pantalones largos.
Los operarios deberán utilizar gafas de seguridad y una mascarilla de protección. Uso obligatorio de guantes para evitar el contacto directo con el producto. Siempre teniendo en cuenta las fichas del fabricante.
En relación con el corte de piezas cerámicas, éste se tiene que efectuar por vía húmeda preferentemente, con el objeto de evitar una excesiva formación de polvo ambiental.
Una vez ejecutados los cierres de fachada se protegerán mediante barandillas o red vertical sujeta al paramento los huecos de fachada que estén a menos de 1 m. de altura desde el suelo.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: cubrición de pequeños huecos en forjados.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas técnicas: colocación de barandillas en bordes de forjados, rampas de escaleras, huecos de fachada y ascensores, etc. Andamio tubular.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza.
- Golpes o aplastamientos por caída de cargas u otros objetos.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Atrapamientos, golpes, cortes o pinchazos:
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios. Uso de guantes de protección.
- Proyección de partículas.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Vuelco o desplome de máquinas y otros equipos de trabajo.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Incendios y explosiones.
  Normas preventivas: extintores.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.
- Polvo.
  Normas preventivas: uso de mascarillas antipolvo.

- Dermatitis por contacto con morteros, etc.
Normas preventivas: utilización de guantes y botas impermeables durante el hormigonado. - Golpes o heridas con materiales o herramientas.
Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano. - Ruido.
Normas preventivas: empleo de tapones y cascos protectores auditivos.
- Sobreesfuerzos.
Normas preventivas: correcta manipualación de cargas.

Protecciones colectivas
- Pórtico de seguridad en acceso al edificio.
- Barandillas en bordes de forjado.
- Peldañeado y barandillas en rampas de escalera.
- Tapas provisionales en huecos interiores de forjado.
- Protección en huecos de fachada.
- Protección en huecos de ascensor.
- Protección en balcones.
- Balizamiento de patios y cajas de escalera en planta baja.
- Ventilación forzada para trabajos de impermeabilización en lugares cerrados.
- Suplemento de barandillas en cajas de escalera, huecos de fachada,....
- Andamio tubular.

Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Guantes resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Arneses anticaída.
- Adaptador de goma para punteros.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Montacargas.
- Camión grúa.
- Maquinillo.
Máquinas herramientas
- Atornilladora.
- Hormigonera.
- Herramientas manuales.
- Alisadora.
- Cortadora de material cerámico.
- Sierra circular.
- Rotaflex.
- Taladro portátil.
Medios auxiliares
- Andamios tubulares
- Andamios de borriquetas.
- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano.
- Bajantes para evacuación de escombros.

ALBAÑILERÍA

Descripción de los trabajos

Los trabajos de albañilería consisten fundamentalmente en los revestimientos de muros con planchas de zinc y de los solados de la urbanización con piezas de granito. Además de las ayudas a instalaciones y remates varios.

Normas y medidas preventivas. General

La entrada y salida del edificio se hará a través de pórticos de seguridad que protejan a los operarios de los diferentes objetos que puedan caer de las plantas, especialmente en la fase de cerramientos de fachadas.

Para subir el material a las plantas se instalará un montacargas con esta única misión. Se prohibirá que el personal utilice este medio para subir a las plantas. En planta baja se cerrará el acceso al montacargas, salvo por el lado que se vaya a meter el material, para evitar que los operarios puedan pasar o permanecer en la vertical de la plataforma. Los laterales del acceso al montacargas en cada planta estarán protegidos con barandillas.

La evacuación de escombros se realizará por el montacargas y mediante bajantes que los conduzcan hasta la planta baja. Se prohíbe tirarlos directamente por las aberturas de fachada o huecos interiores.

Será necesario utilizar guantes en evitación de los problemas derivados de contactos con los morteros (quemaduras, dermatitis,...).

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 escombro acumulado utilizando para ello los conductos o bajantes de evacuación.

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, estando alimentadas en este caso a 24 V. en previsión de riesgos eléctricos.

Los materiales se izarán a las plantas en los palets sin romper los flejes del embalado. Si se izaran sueltos se apilarán ordenadamente en carros para subirlos empleando el montacargas.

Las conexiones en los enchufes no se realizarán con ayuda de cuñas o palillos de madera, sino mediante clavijas adecuadas.

Normas y medidas preventivas. Cerramientos interiores

Los cerramientos interiores se realizarán desde andamios de borriquetas (ver apartado 1.2.7.1). La plataforma de trabajo será de 60 cm. de anchura mínima y no sobresaldrá por los laterales de las borriquetas más de 30 cm. para evitar el riesgo de vuelcos por basculamiento.

Los cerramientos del patio interior se realizará el andamio tubular instalado durante la fase de estructura, en las mismas condiciones que los cerramientos exteriores (ver apartado 1.2.7.3).

Mientras se esté trabajando en el patio se imposibilitará el acceso al mismo para evitar posibles accidentes por caída de objetos desde las plantas.

El hueco de ascensor se protegerá con una barandilla fija de protección provista de rodapié y un suplemento colocado a una altura aproximada de 1,50 m. que servirá de protección para futuros trabajos a realizar junto al ascensor.

Los paneles de cartón-yeso no se acopiaran en las zonas de paso.

Los recortes generados durante la colocación de los paneles se retiraran a escombrera al finalizar la jornada. Para el montaje de los perfiles soporte de los paneles en techos los operarios dispondrán de gafas de seguridad.

En estos trabajos es necesario el uso de herramientas eléctricas y manuales que deberán cumplir lo estipulado en los apartados "Normas para el manejo de herramientas eléctricas" y. "Normas para el manejo de herramientas de mano" del Pliego de Condiciones.
Para realizar trabajos en zonas elevadas se utilizarán plataformas montadas sobre caballetes. No se permitirá el montaje de plataformas inseguras.
Para trabajos en zonas próximas a huecos de fachada, ascensor, escaleras, etc. se habilitarán barandillas para proteger los mismos, situadas a 1 m. sobre las plataformas de trabajo.
Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.
Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

Normas y medidas preventivas. Aislamiento con lana de roca

En el interior de las placas de cartón yeso se colocará lana de roca a modo de aislante.
Para la colocación de este material se emplearán los equipos de protección individual necesarios acordes al mismo. Este material no es tóxico pero sí irritante mecánico de la piel, por tanto, se hará uso de guantes de protección tupidos y ropa de trabajo de mangas largas de puños ajustados y pantalones largos. Se recomienda el uso de una gorra.
Los operarios deberán utilizar gafas de seguridad y una mascarilla de protección. Uso obligatorio de guantes para evitar el contacto directo con el producto. Siempre teniendo en cuenta las fichas del fabricante.

Normas y medidas preventivas. Raseos y enlucidos

Los raseos y enlucidos de paredes se realizarán desde andamios de borriquetas protegiendo los huecos existentes en los paramentos (fachadas, cajas de escaleras, huecos de ascensor, etc.) mediante suplementos de barandillas situadas a 1 m. medidos desde la plataforma de trabajo para evitar la caída por los huecos.
Para los trabajos en techos se montarán entablados sobre borriquetas que cubran toda la superficie de la habitación. No se dejarán espacios entre tablas ni se pondrán obstáculos que puedan provocar caídas.
El trabajo en puntos elevados y con el proyectador de yesos en techos obliga al uso de gafas de protección para evitar lesiones en los ojos.
Las plataformas de trabajo utilizadas en las rampas de escalera estarán construidas con materiales resistentes y de forma que no exista la posibilidad de basculamiento o vuelco de sus componentes.
Tras la construcción de los huecos de fachada se colocarán sobre los premarcos de los mismos protecciones que eviten la caída de altura en trabajos posteriores como el raseo de la cara interior del la cámara de fachada.

Normas y medidas preventivas. Solados y alicatados

Los alicatados de paredes se realizarán desde andamios de borriquetas, protegiendo los puntos con riesgo de caída de altura como huecos de fachadas, si ya no se dispone del andamio tubular exterior, mediante suplementos de barandillas situadas a 1 m. medidos desde la plataforma de trabajo para evitar la caída por los huecos.
Para el corte de las piezas se utilizará la cortadora de material cerámico.
Si se empleara la rotaflex para el corte de terrazo u otro material se hará en zonas ventiladas y los operarios emplearán gafas antiproyecciones y, dependiendo de la duración de la operación de corte, mascarillas antipolvo.
Del mismo modo, en caso de pulido del solado se utilizarán mascarillas antipolvo, o bien, el pulido se hará por vía húmeda.
Durante los trabajos de recrecidos de soleras en el interior de las viviendas se tendrá especial cuidado en la ubicación de la manguera de bombeo del mortero. Esta discurrirá por las bases de los paramentos. Se prohíbe retirar cualquier protección colectiva en bordes de forjado, o

ascensores para el paso de estas mangueras. Se comprobará los puntos de empalme de los tramos de manguera

Durante la colocación de baldosas en el patio interior se evitaran que se realicen ningún otro tipo de trabajo que suponga la caída de materiales desde las plantas superiores. Los operarios que intervengan en estos trabajos dispondrán en todo momento de casco de seguridad.

Para la colocación y recibido de peldaños se tenderá un cable desde la última planta al que los operarios amarrarán el arnés de seguridad provisto de dispositivo anticaída.

Lógicamente, para la realización de este trabajo, se han tenido que quitar las barandillas de protección de las escaleras. No se permitirá en ningún caso que se eliminen a la vez todas las protecciones en las mismas. Se irán retirando por tramos y, como máximo, las de la zona que se vaya a ejecutar durante la jornada de trabajo.

A medida que se vayan peldañeando las escaleras, y hasta la colocación de las barandillas definitivas, se volverán a colocar las provisionales.

Cuando se apilen cajas de plaquetas cerámicas hay que hacerlo de forma que no obstaculicen las zonas de paso.

Se tendrá especial cuidado con la limpieza de los escombros generados durante los trabajos de alicatado al ser estos materiales especialmente propensos para sufrir el riesgo de caída al mismo nivel.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: cubrición de pequeños huecos en forjados.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas técnicas: andamio tubular en fachada y patio interior, colocación de barandillas en cajas y rampas de escaleras, huecos de fachada y ascensores.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Dermatitis por contacto con morteros, etc.
  Normas preventivas: utilización de guantes y botas impermeables durante el hormigonado.
- Proyección de partículas.
  Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.
- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza.
- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
  Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano.
- Atrapamientos.
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios.
- Ruido.
  Normas preventivas: empleo de tapones y cascos protectores auditivos.
- Polvo.
  Normas preventivas: uso de mascarillas antipolvo.
- Caída o desplome de materiales.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.

Protecciones colectivas
- Andamio tubular.
- Pórtico de seguridad en acceso al edificio.
- Barandillas en zonas con riesgo de caída en altura.
- Peldañeado y barandillas en rampas de escalera.
- Tapas provisionales en huecos interiores de forjado.
- Protección en huecos de fachada.
- Protección en huecos de ascensor.
- Balizamiento de patios y cajas de escalera en planta baja.
- Ventilación forzada para trabajos de impermeabilización en lugares cerrados.
- Suplemento de barandillas en cajas de escalera, huecos de fachada,....

Protecciones personales
- Casco.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Guantes resistentes a la penetración y absorción de agua.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Arneses anticaída.
- Adaptador de goma para punteros.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Montacargas.
- Camión grúa.

Máquinas herramientas
- Hormigonera.
- Alisadora.
- Herramientas manuales.
- Atornilladora.
- Taladro portátil.
- Cortadora de material cerámico.
- Proyectadora de yeso.
- Sierra circular.
- Rotaflex.

Medios auxiliares
- Andamios tubulares y de borriquetas.
- Torretas de andamio.
- Eslingas y estrobos.
- Escalera de mano.
- Bajantes para evacuación de escombros.

INSTALACIONES

Descripción de los trabajos

Las instalaciones a tener en cuenta en la actuación consisten fundamentalmente: en la instalación de paneles fotovoltaicos en la cubierta del ascensor, la propia conexión eléctrica del ascensor, así como de telefonía y telecomunicaciones, y del alumbrado público mediante tecnología led, tanto de la plaza inferior, como en los desembarcos del ascensor.
Se tendrá en cuenta la citada arqueta eléctrica que se ha de desplazar al ocupar en la actualidad la futura posición del ascensor.

Normas y medidas preventivas. General.

No se podrán utilizar las borriquetas metálicas como si fueran escaleras o plataformas de trabajo
Para los trabajos de introducción de conducciones o tuberías por los huecos de forjado se deberán mantener protegidos para el resto de los trabajadores.
No se podrá abandonar los tajos sin reponer las protecciones oportunas.
Si las plataformas de trabajo utilizadas dispusiesen de ruedas se comprobará que también disponen de frenos y que estos funcionan correctamente. Se prohíbe el transporte de operarios o materiales susceptibles de caerse.
Los tajos deberán estar suficientemente iluminados (100 lux). Se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección para la bombilla. Especialmente se dispondrá de iluminación local en los locales de aseos que por lo general suelen ser oscuros (sin ventanas).

Normas y medidas preventivas. Ascensor

Antes de iniciar los trabajos se tendrán en cuenta una serie de factores:

- Que estén cerrados los huecos correspondientes a su paso en los forjados, protegiéndolos con barandillas a 100 y 50 cm. de altura y rodapié de 20 cm.
- Que los ganchos y demás elementos están ejecutados de forma correcta.
- Comprobar que los ganchos colocados para la sujeción de las poleas y trácteles estén bien fijados. - Que el conexionado eléctrico en el hueco del ascensor y en el cuarto de máquinas sea suficiente (Mín 50 Lux). - Se debe de impedir el paso de corrientes de aire, no trabajar en temperaturas extremas ó en presencia de agua.
- El acceso al foso del ascensor se realizará mediante una escalera de mano ó de tijera.

Colocación de guías

Equipo de protección individual (Casco, botas y guantes de cuero).
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidente.
Para el montaje de las guías, se instalará un andamio tubular en el interior del hueco del ascensor, lo que servirá también como medida de seguridad frente al riesgo de caída en altura.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar
contactos eléctricos.
Usaremos guantes de cuero para evitar cortes.
Limpieza y orden en la obra.

Montaje de puertas

Antes de montar las puertas estará instalado el andamio tubular en el hueco del ascensor.
Las puertas las recibiremos sobre la obra de fábrica de la caja de ascensor.
Las puertas las colocaremos perfectamente aplomadas y niveladas, quedando la parte inferior de la misma, enrasada con el pavimento del rellano.
Las puertas las dejaremos, una vez colocadas, bloqueadas a fin de no poder abrirse y producir algún accidente. Equipo de protección individual.
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
Usaremos guantes de cuero para evitar cortes.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
Limpieza y orden en la obra.

Colocación de plataforma

La plataforma la colocará el personal de montaje de la empresa suministradora del ascensor.
Montaremos la plataforma en el punto más bajo del recorrido.
Antes de la colocación de la plataforma tendremos colocadas y cerradas todas las puertas superiores.
Equipo de protección individual (Botas, casco y guantes de seguridad).
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
Usaremos guantes de cuero para evitar cortes.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
El montaje de la plataforma se realiza con el foso seco y provisto de escalera de mano ó de tijera.
Limpieza y orden en la obra.

Montaje de equipo de tracción

El equipo de tracción lo montarán los técnicos de la empresa suministradora del ascensor.
Deberá estar colocado antes de la llegada de esta contrata los puntos de apoyo y la toma de suministro eléctrico, así como el gancho en el forjado superior para su colocación.
La puesta en marcha se realizará cuando esté totalmente colocados todos los elementos del aparato.
Equipo de protección individual.
En trabajos en altura tendremos vallado el perímetro.
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
Usaremos guantes de cuero para evitar cortes.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
Limpieza y orden en la obra.

Montaje de émbolos y motores en el ascensor

El montaje de los émbolos lo realizará personal cualificado de la empresa suministradora del ascensor.
El émbolo lo colocaremos con ayuda de un polipasto colgado del gancho de la losa superior de cierre del hueco.
El émbolo se asentará sobre una bancada de hormigón situada en el foso del ascensor, y se sujetará mediante bridas y anclajes a la pared de fábrica de la caja de ascensor.
El traslado y colocación de los émbolos se realizarán utilizando traspalets y polipastos.
No se levantarán manualmente cargas considerables y siguiendo los consejos de manipulación manual de cargas incluidas en los detalles.
Equipo de protección individual (botas, guantes de cuero y casco de seguridad.)
Los émbolos se irán colocando desde cada planta trabajando sobre la plataforma estable existente en cada una de las plantas.
Acotaremos las zonas de trabajo para evitar accidentes.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
Limpieza y orden en la obra.

Montaje de cabinas

La cabina la colocará el personal de montaje de la empresa suministradora del ascensor.
Montaremos la cabina en el punto más bajo del recorrido.
Antes de la colocación de la cabina tendremos colocadas y cerradas todas las puertas superiores.
Equipo de protección individual.
En trabajos en altura (situados encima del chasis) tendremos colocado el cinturón de seguridad.
El manejo del ascensor sólo lo podrá realizar el montador autorizado por la empresa y controlará los finales de carrera del ascensor.

Durante los movimientos del ascensor todas las puertas deben de estar colocadas y el operario que controla los mandos se dedicará exclusivamente a controlar los finales de carrera.
Verificaremos el estado de los cables de las máquinas portátiles para evitar contactos eléctricos.
Se realizarán los trabajos desde plataformas de trabajo que cubrirán la totalidad del hueco de ascensor.
Limpieza y orden en la obra.

Cuarto de máquinas

El ascensor irá provisto de un cuarto de máquinas donde además de los motores estará el cuadro eléctrico. Equipo de protección individual (casco y botas de seguridad).
El cuarto de máquinas deberá de estar provista de puerta de cierre con llave, siendo el operario de la propia empresa el responsable de mantenerlo cerrado.
Está prohibido utilizar el cuarto para otro uso que no sea el suyo (ej: vestuario).
Ventilación adecuada del local.
Toma a tierra de todas las partes metálicas del local.
El local deberá de estar totalmente seco y libre de polvo.
Limpieza y orden en la obra.

Normas y medidas preventivas. Ventilación

Normalmente los conductos suelen ser de acero galvanizado que es cortado, doblado y embridado en taller por lo que el trabajo en la obra es de simple montaje.
Debido a la escasa altura a la que van situados, los operarios emplearán borriquetas, torretas o andamios tubulares con plataformas de trabajo de 60 cm. de anchura mínima.
Es habitual en este gremio el uso de la pistola clavadora, herramienta muy peligrosa que requiere un manejo meticuloso y con personal cualificado.
Durante la tarea de colocación de los tubos de la instalación a través de los huecos del forjado se mantendrán estos protegidos mientras no hayan sido totalmente ocupados.
Se prohibirá desproteger la totalidad de los huecos.
Se desprotegerán únicamente aquellos huecos en los que se tenga que trabajar en esa jornada. Tampoco se podrá abandonar el tajo con estos deficientemente protegidos.

Normas y medidas preventivas. Fontanería sanitaria

La instalación de fontanería y saneamiento comprende, de una forma general, la colocación de las columnas montantes, tuberías de distribución de agua fría y caliente de cobre, y las bajantes y desagües (P.V.C.) en rozas practicadas al efecto, así como la posterior colocación y fijación de los aparatos sanitarios, pruebas de presión y funcionamiento correspondientes y conexiones o acometidas a las redes generales.
También se incluyen en éste apartado los canalones y bajantes de aguas pluviales, drenajes, etc... Los trabajos serán realizados siempre por personal especializado.
El almacén para el material de fontanería se ubicará en un lugar indicado de antemano.
Las máquinas portátiles utilizadas tendrán doble aislamiento. Las herramientas eléctricas portátiles que se usen en la obra deberán cumplir lo establecido en el apartado. "Normas para el manejo de herramientas eléctricas" del Pliego de Condiciones.
No se emplearán las tuberías de la instalación como toma de tierra o neutro.
Los bancos de trabajo estarán en perfectas condiciones de uso.
Los recortes de material serán recogidos al final de la jornada.
Cuando se vayan a ejecutar huecos en los forjados, se delimitará la planta inferior la zona de caída de escombro para evitar el paso de otros operarios. Estos huecos para paso de tubos verticales se protegerán con un entablado de madera.
Para la apertura de rozas se utilizará preferentemente la rozadora eléctrica. En caso de que se utilizaran punteros se adaptarán a los mismos protectores de goma para evitar golpes en la mano.
En cualquier caso, dado que durante estos trabajos se produce proyección de partículas, será necesario el uso de gafas de seguridad.

Se mantendrán limpios de cascotes y recortes los lugares de trabajo.
Para ejecutar los trabajos de canalones, bandeletas, u otros en cubierta, se cumplirán las medidas de seguridad establecidas en el correspondiente apartado.
Los tajos se mantendrán en perfectas condiciones de orden y limpieza y dispondrán del suficiente nivel de iluminación (100 lux) medidos a una altura sobre el nivel del pavimento de 2 m. Para ello se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección para la bombilla, alimentados a 24 V.
El material de fontanería y aparatos sanitarios se izará a las distintas plantas empleando el montacargas instalado al efecto. Una vez recibido en las plantas, se transportará directamente al sitio de ubicación para evitar accidentes por obstáculos en las vías de paso de la obra.
El transporte de tramos de tubería a hombro por un solo hombre se realizará inclinando la carga hacia atrás, de tal forma que el extremo que va por delante supere la altura de un hombre, para evitar golpes y tropiezos con otros operarios.
Durante el transporte manual y colocación de los aparatos sanitarios y radiadores se adoptarán correctas posturas de trabajo.
Los locales donde se realicen soldaduras (especialmente con plomo), así como aquellos en los que se almacenen gasolina, oxigeno gases u otras materias inflamables, estarán convenientemente ventilados y dotados de los correspondientes extintores.
Nunca se soldará en la cercanía de materiales inflamables.
Se evitará el contacto del acetileno con cualquier elemento que contenga cobre, al objeto de evitar la formación de acetiluro de cobre (explosivo).
De una forma general, se tendrán presentes las medidas de seguridad expresadas en el apartado de soldaduras.
Se prohíbe soldar con plomo en lugares cerrados. Siempre que se deba soldar con plomo se establecerá una corriente de aire de ventilación, para evitar el riesgo de respirar productos tóxicos.
El local destinado a almacenar las botellas de gases licuados tendrá ventilación constante por corriente de aire e iluminación artificial en su caso.
Sobre la puerta del almacén de gases licuados se establecerá una señal normalizada de "peligro explosión" y otra de "prohibido fumar".
Al lado de la puerta del almacén de gases licuados se instalará un extintor de polvo químico seco.
Se prohíbe el uso de mecheros y sopletes junto a materiales inflamables.
Se prohíbe abandonar los mecheros y sopletes encendidos.
Se controlará la dirección de la llama durante las operaciones de soldadura para evitar incendios.
Las botellas o bombonas de gases deben estar siempre en posición vertical y sujetas con abrazaderas. Si esto no fuera posible, pueden inclinarse, o incluso tumbarse, siempre que la cabeza quede al menos 40 cm. más alta y el grifo hacia arriba.
Las botellas o bombonas de gases licuados se transportarán y permanecerán en los carros porta-botellas. Evitar fugas de gases revisando las válvulas, canalizaciones, sopletes y uniones entre ellos.
La estanqueidad de las mangueras se verificará con agua jabonosa y nunca con llama.
Se prevendrá el retroceso de la llama del soplete por la canalización, utilizando válvulas anti-retroceso.
Se utilizará la técnica correcta de soldadura y se impedirá que cualquier trabajador no capacitado tenga acceso a los sopletes oxiacetilénicos.
Se evitará soldar con las botellas o bombas de gases licuados expuestos al sol.
Las plataformas de trabajo y los andamios de borriquetas que se empleen, estarán correctamente montados y cumplirán las normas correspondientes.

Normas y medidas preventivas. Instalación eléctrica, telecomunicaciones y suelo radiante.
Los montajes y desmontajes eléctricos serán realizados por personal especializado, debiendo exigirse documentalmente esa circunstancia.

Todo el personal que manipule conductores o aparatos eléctricos ir provisto de guantes aislantes y calzado de goma.
Los mangos de las herramientas manuales estarán protegidos con material aislante de la electricidad, quedando prohibida su manipulación o alteración. Toda herramienta con su aislamiento deteriorado ser retirada.
La pistola clavadora que se utiliza para fijar pernos, puntas, tornillos, etc., debe utilizarse con máxima precisión. Deberá poseer una defensa en la extremidad del tubo en forma de cazoleta, para retener los fragmentos que puedan saltar. La pistola se transportará en su funda o caja y no se guardará nunca cargada.
La iluminación de los tajos no será inferior a los 100 lux medidos a 2 m. del suelo. Las lámparas portátiles a utilizar en la obra dispondrán de mango aislante y un mecanismo protector de la lámpara. Estarán conectadas a la red a una tensión de 24 voltios por medio de transformadores de separación de circuitos.
Prohibir el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho hembra.
La mayor parte de estos trabajos son ejecutados en las paredes o en los techos, para lo cual los trabajadores habrán de subirse a escaleras u otros medios de acceso a altura y una vez allí, trabajar con diversas herramientas y realizar varias operaciones.
Las escaleras de mano a utilizar, serán del tipo tijera, dotadas con zapatas antideslizantes y cadenilla limitadora de apertura.
Se prohíbe en general en la obra, la utilización de escaleras de mano o de andamios sobre borriquetas, en lugares con riesgo de caída desde altura, si antes no se han instalado las protecciones de seguridad adecuadas.
Prohibir la utilización de andamios utilizando escaleras de mano a modo de borriquetas, con el fin de evitar riesgos en trabajos sobre superficies estrechas e inseguras.
Para la apertura de rozas se utilizará preferentemente la rozadora eléctrica.
En caso de que se utilizaran punteros se adaptarán a los mismos protectores de goma para evitar golpes en la mano. En cualquier caso, dado que durante estos trabajos se produce proyección de partículas, será necesario el uso de gafas de seguridad.
Siempre que sea posible se enterrarán las mangueras eléctricas, señalizándolas convenientemente. Las conexiones se realizarán siempre sin tensión.
Durante el montaje de la instalación se impedirá, mediante carteles indicadores del riesgo, que se pueda conectar la instalación a la red general de la compañía suministradora, quedando en lugar seguro los mecanismos para efectuar la conexión en el cuadro (fusibles y accionadores).
Durante los trabajos eléctricos se aislará la zona de actuación, abriendo los aparatos de seccionamiento más próximos a las mismas. Se bloquearán los aparatos de corte y se señalizará mediante carteles que indiquen que se está trabajando.
Para evitar la conexión accidental a la red de la instalación eléctrica del edificio, el último cableado que se ejecutará será el que va del cuadro general al de la "compañía suministradora", guardando en lugar seguro los mecanismos necesarios para la conexión.
Antes de proceder a la conexión se avisará al personal de que se van a iniciar las pruebas de tensión, instalándose los correspondientes carteles y señales de "Peligro de electrocución".
Antes de hacer entrar en carga a la instalación eléctrica, se hará una revisión en profundidad de las conexiones de mecanismos, protecciones y empalmes de los cuadros generales eléctricos directos o indirectos.

Normas y medidas preventivas. Colocación de extintores
Estos trabajos no revisten en general de riesgos de relevancia.
Para realizar esta tarea será necesaria la utilización de escaleras de tijeras o andamios de borriquetas.
Cuando se utilicen escaleras, se comprobará el estado de las mismas así como el piso en el que se van a utilizar. Se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 1.2.7.8. Se debe recordar que el descenso y ascenso se realizará siempre frente a las mismas y que las manos estarán libres, ya

que las herramientas se portarán en bolsas al cinto y los materiales se subirán y/o descenderán a través de cuerdas de servicio.
Los soportes de los extintores se fijarán a las paredes mecánicamente con tornillería, al igual que la señalización.
Para realizar estos trabajos se emplearán herramientas manuales y eléctricas, por lo que se tendrá en cuenta lo indicado en los apartados correspondientes.

Normas y medidas preventivas. Paneles solares.
Componentes de una instalación fotovoltaica:
- Placas fotovoltaicas de células de silicio.
- Soportes: sistemas fijos y seguidores solares.
- Inversor u ondulador, que transforma la corriente continua generada por las placas y acumulada por las baterías en alterna de la red eléctrica y aparatos de consumo.
- Sistemas de protección para corriente alterna y continua.
- Contadores: contabilizan la energía a facturar en el caso de venta a la red.
- Baterías de almacenaje.

Los paneles solares planos (CPC) son utilizados para el calentamiento de agua sanitaria, mientras que los colectores de tubo de vacío lo son para la climatización y calefacción. Por último, los colectores de poliuretano están indicados para la climatización de piscinas.
Antes del comienzo de los trabajos se definirán cuáles son los accesos y zonas de acopio.
Se verificará la existencia y adecuación de la protección perimetral de cubierta.
En el caso de cubiertas planas, no deben iniciarse los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, para evitar el riesgo de caídas de altura. En el caso de que el peto no tenga una altura de 1 m, se colocarán barandillas perimetrales.
Cuando no sea posible disponer de protección colectiva, se fijarán puntos resistentes donde amarrar los cables – guía, que servirán para enganchar el cinturón de seguridad para evitar cualquier riesgo de caída de altura.
El trabajo de montaje de paneles solares lo realizará personal cualificado.
Los perfiles metálicos y paneles deben salir del taller sin rebabas de laminación ni de cortes, con objeto de evitar que las personas se enganchen o se corten.
Los paneles solares se almacenarán sobre durmientes de madera, en posición casi vertical, ligeramente ladeados contra un paramento. Se señalizará el entorno.
Los paneles solares se elevarán hasta la zona de colocación y se instalarán con la ayuda de una grúa torre. Es necesaria una perfecta coordinación entre los encargados de las maniobras, para evitar choques o golpes. Se debe establecer un código de señales que eviten confusiones peligrosas.
Es deseable que las piezas lleven indicado su peso en sitio visible para no someter a la maquinaria de elevación a esfuerzos para los que no ha sido calculada.
Se prohíbe realizar trabajos sobre superficies inestables y trabajar con paneles solares bajo régimen de vientos fuertes. La zona de trabajo se mantendrá limpia de obstáculos y de objetos para eliminar el riesgo de caída de altura. Se prohíbe tirar restos de materiales por la fachada o patios interiores.
Bajo condiciones meteorológicas desfavorables (lluvia, nieve, hielo o fuerte viento) se suspenderán los trabajos.
Cada vez que se monte una pieza, se debe comprobar que queda bien asegurada antes de quitar el cable. El montaje de aparatos eléctricos será ejecutado por personal especialista.
Se prohíbe el conexionado de cables a los cuadros de suministro eléctrico de obra, sin la utilización de clavijas macho hembra.
No se dejarán las puntas de cables sueltas y sin aislar, ya sean conductores activos o de protección. No se tirará bruscamente de los cables al retirarlos de los enchufes, sino agarrando el cuerpo aislante de la clavija.
Los tajos deberán estar suficientemente iluminados (100 lux). Para ello se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección para la bombilla.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: cubrición de los pequeños huecos de forjado.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas y medidas preventivas: montaje suplementos a las barandillas existentes en cajas de escalera, ascensor o frente a huecos de fachada. Barandillas perimetrales en cubierta, Andamios tubulares en perímetro de fachadas y patio interior.
- Contactos eléctricos.
  Normas técnicas: puestas a tierra robustas, diferenciales de alta y media sensibilidad en cuadros eléctricos secundarios, etc.

Riesgos no eliminables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas preventivas: orden y limpieza, etc.
- Caídas a distinto nivel.
  Normas y medidas preventivas: uso de arneses de seguridad, línea de vida.
- Proyección de partículas.
  Normas preventivas: uso de gafas antiproyecciones.
- Sobreesfuerzos.
  Normas preventivas: adopción de posturas de trabajo correctas.
- Quemaduras por soldadura.
  Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de soldadura, etc.
- Incendios y explosiones en trabajos de soldadura.
  Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de soldadura, etc.
- Lesiones oculares por soldadura.
  Normas preventivas: empleo de pantallas de soldador, etc.
- Golpes o heridas con materiales o herramientas.
  Normas preventivas: utilización de plantillas antipunzamientos y uso correcto de herramientas de mano.
- Atrapamientos.
  Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios.
- Caída o desplome de materiales.
  Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.

Protecciones colectivas

- Barandillas con rodapié en huecos de ascensor
- Freno manual de cuña para las plataformas del ascensor.
- Plataformas de trabajo seguras en montaje de ascensor
- Puestas a tierra robustas.
- Protección de trabajos en balcones.
- Defensas suplementarias en huecos de fachada y ascensores.
- Cierre con llave de las puertas de ascensor.
- Iluminación puntual o local.
- Línea de vida para el enganche de arnés de seguridad.
- Protecciones en los huecos de forjado.
- Barandillas en perímetro de cubierta.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantalla de soldadura.
- Guantes, mandil y polainas de soldador.
- Arnés de seguridad anticaídas.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear
Maquinaria de elevación
- Montacargas.
- Camión grúa.
- Grúa torre.

Máquinas herramientas
- Atornilladora.
- Herramientas manuales.
- Pistola clavadora.
- Rotaflex.
- Rozadora eléctrica.
- Taladro portátil.

Medios auxiliares
- Andamios de borriquetas y tubulares.
- Torretas de andamios.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.
- Oxicorte.
- Soldadura eléctrica.

ACABADOS

Descripción de los trabajos
Los principales acabados del Proyecto consisten en el revestimiento del ascensor y los muros que lo acompañan en base a planchas de zinc, y la pavimentación de granito de la plaza inferior. También se colocarán la carpintería y vidrios del castillete del ascensor.

Normas y medidas preventivas. Carpintería exterior
Los premarcos o marcos se colocan en la fase de albañilería, habitualmente por los mismos albañiles. Deben llegar a la obra montados, ensamblados y con escuadras para evitar deformaciones.
Cuando los premarcos vayan a cubrir un hueco (de fachada o patio interior) cuya parte inferior quede por debajo de los 1 m., se les colocará en taller o en obra una defensa que quede, una vez montada, a la altura antes indicada de 1 m.
La distribución a las plantas se hará con el montacargas, recordando que los operarios deben subir a pié a las plantas. Las carpinterías se montarán mientras esté colocado el andamio de fachada, de modo que exista una protección frente al riesgo de caída en altura. Asimismo, se empleará este medio auxiliar para el sellado de las juntas.
En estos trabajos es necesario el uso de herramientas eléctricas que deberán cumplir lo estipulado en el apartado *"Normas para el manejo de herramientas eléctricas"* del Pliego de Condiciones.

Las conexiones en los enchufes no se realizarán con ayuda de cuñas o palillos de madera, sino mediante clavijas adecuadas.

Normas y medidas preventivas. Vidrio

Adopción de posturas correctas para el levantamiento y transporte de cristales.
Se deberán pintar los cristales una vez colocados, de forma que se puedan distinguir claramente.
Utilización correcta de borriquetas, andamios, cinturones de seguridad y escaleras.
Para el sellado de los vidrios por el exterior, se empleará el andamio tubular instalado en fachada.
Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada. Los vidrios de dimensiones grandes se manejarán con ventosas.
En las operaciones de almacenamiento, transporte y colocación los vidrios se mantendrán en posición vertical, estando el lugar de almacenamiento señalizado y libre de otros materiales.

Normas y medidas preventivas. Carpintería interior

El primero de los trabajos a realizar es la colocación de premarcos de puertas que llegarán a la obra montados, ensamblados y con escuadras.
La distribución por obra se realizará a mano o utilizando el montacargas, pero teniendo en cuenta que las personas deben subir a pié hasta el punto de recepción.
Normalmente la labor de distribución por obra, aplomado y nivelación la realiza el gremio de la albañilería.
El acceso a zonas elevadas para nivelar o fijar los premarcos deberá realizarse con medios auxiliares en correcto estado y utilización, no utilizando en ningún momento bidones, ni plataformas de trabajo inseguras (caso de ser necesario se utilizará el cinturón de seguridad).
El montaje de marcos y hojas sobre los premarcos interiores, se realizará según necesidades de obra.
La operación de cajeado y colocación de bisagras, cajeado 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, exigirá la utilización de elementos auxiliares en correcto estado.
El corte de tarimas y rastreles se realizará con la hoja de la sierra correctamente protegida. No se debe dejar la máquina conectada a la red cuando el operario que la maneja no esté enfrente.
Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.
Todas las maderas, al cepillarlas, producen gran cantidad de polvo; por lo tanto será necesario el uso de mascarillas y de gafas antiproyecciones.
Durante el corte y cepillado, si la exposición al ruido es muy larga se recomienda el uso de tapones o auriculares. Para el uso de pistolas clavadoras se seguirán los consejos recogidos en el apartado. *"Pistola clavadora"*.
Previo al montaje de las cajas de persianas se tomarán medidas de protección colectiva ampliando la protección existente en la ventana (si su parte inferior queda por debajo de los 90 cm) o colocando una nueva (si su parte inferior es igual o superior a 90 cm). Si no fuera posible la colocación de la protección colectiva el operario trabajará con arnés de seguridad enganchado a un punto fuerte y seguro.

Normas y medidas preventivas. Paneles de cartón yeso

Los paneles de cartón-yeso no se acopiaran en las zonas de paso.
Los recortes generados durante la colocación de los paneles se retiraran a escombrera al finalizar la jornada.
Para el montaje de los perfiles soporte de los paneles en techos los operarios dispondrán de gafas de seguridad.

En estos trabajos es necesario el uso de herramientas eléctricas y manuales que deberán cumplir lo estipulado en los apartados. *"Normas para el manejo de herramientas eléctricas*" y *"Normas para el manejo de herramientas de mano*" del Pliego de Condiciones.
Para realizar trabajos en zonas elevadas se utilizarán plataformas montadas sobre caballetes. No se permitirá el montaje de plataformas inseguras.
Las conexiones en los enchufes no se realizarán con el auxilio de unas cuñas o palillos de madera. Se conectarán mediante el uso de clavijas adecuadas.
Al efectuarse los trabajos desde dentro del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

Normas y medidas preventivas. Herrería

En herrería es frecuente el uso de soldadura al arco, por lo que será necesario contemplar las medidas preventivas descritas en el apartado *"Soldadura eléctrica".*
El montaje de barandillas en balcones o huecos de fachada se realizará manteniendo el andamio de fachada.
La colocación de barandillas en las rampas de escaleras se simultaneará con la retirada de las barandillas provisionales, eliminándose paulatinamente a medida que se va avanzando el trabajo y nunca más de lo abarcable durante una jornada de trabajo.
Durante el corte de piezas con la rotaflex los operarios dispondrán de gafas contra proyecciones. Durante el corte de alguna de las piezas de pequeño tamaño, se prohibirá la sujeción de estas con pies o manos.
Cuando se realice el corte de un elemento metálico con la rotaflex se dispondrán de pantallas que eviten la proyección de las partículas generadas al resto de operarios que se encuentren en la zona.
Se prohíbe dejar la pinza y el electrodo directamente en el suelo conectado al grupo. Se exige el uso de recoge pinzas.
Se prohíbe tender las mangueras o cables eléctricos de forma desordenada. Siempre que sea posible se colgará de los "pies derechos", pilares o paramentos verticales.

Normas y medidas preventivas. Pintura

Antes de la aplicación de las pinturas se solicitará al suministrador de los mismos la Ficha de Seguridad del producto para conocer los riesgos derivados de la manipulación de estos.
Todas las pinturas barnices y disolventes se almacenaran en un local suficientemente ventilado. En su entrada se colocaran las señales de "*Prohibido fumar"* y si estos fueran inflamables *"Riesgo de explosión o de incendio".*
Se vigilará que el recinto en el que se vaya a aplicar la pintura esté suficientemente ventilado. De no ser así los operarios dispondrán de máscaras respiratorias con los filtros adecuados a los vapores que desprenden principalmente los barnices.
Se prohíbe fumar o utilizar máquinas que puedan producir chispas en los recintos de trabajo.
Estos trabajos requieren el empleo de medios auxiliares como andamios y/o escaleras de mano; por ello, se instruirá a los trabajadores acerca del correcto montaje y uso de los mismos.
Para evitar lesiones por atrapamientos de la maquinaria a emplear, se protegerán los órganos móviles de las máquinas mediante resguardos.
Durante la aplicación de pintura en techos, los operarios emplearán gafas antiproyecciones para evitar posibles lesiones oculares.
El almacenamiento de recipientes que contengan disolventes se realizará en locales ventilados y lejos de fuentes de calor y fuego. Los recipientes se almacenarán cerrados.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas al mismo nivel.
  Normas técnicas: cubrición de pequeños huecos en forjados.
- Caídas a distinto nivel.

Normas técnicas: colocación de barandillas en bordes de forjados, rampas de escaleras, huecos de fachada y ascensores, etc.

- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Riesgos no eliminables

- Dermatitis por contacto con morteros, etc.

Normas preventivas: utilización de guantes durante la manipulación de los morteros.

- Proyección de partículas.

Normas preventivas: Empleo de gafas antiproyecciones.

- Caídas al mismo nivel.

Normas preventivas: orden y limpieza

- Golpes o heridas con materiales o herramientas.

Normas preventivas: uso correcto de herramientas de mano.

- Atrapamientos.

Normas preventivas: coordinación durante la manipulación de cargas entre varios operarios.

- Polvo.

Normas preventivas: uso de mascarillas antipolvo.

- Ruido.

Normas preventivas: uso de protecciones auditivas.

- Caída o desplome de materiales.

Normas preventivas: correcto eslingado de cargas.

- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Normas preventivas: uso de clavijas en conexiones eléctricas, no llevar cables por el suelo o por zonas mojadas, etc.

- Quemaduras por soldadura.

Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de soldadura, etc.

- Incendios y explosiones en trabajos de soldadura.

Normas preventivas: correcto empleo de los equipos de soldadura, etc.

- Lesiones oculares por soldadura.

Normas preventivas: empleo de pantallas de soldador, etc.

Protecciones colectivas

- Suplementos de defensas en huecos de fachada y ascensores.
- Protección de trabajos en balcones.
- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesario durante el pintado y/o barnizado de recintos.
- Resguardos en partes móviles de herramientas.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Gafas antiproyecciones.
- Arnés de seguridad anticaída.
- Cinturón de sujeción.
- Guantes de uso general.
- Guantes de goma.
- Guantes anticorte.
- Guantes, mandil y polainas de soldador.
- Pantalla de soldador.

- Mascarillas antipolvo.
- Máscara con filtro contra vapores de barniz.
- Protectores auditivos
- Chaleco de cuero para protección de espalda durante transporte de vidrios.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de elevación
- Montacargas.
- Camión grúa.

Máquinas herramientas
- Acuchilladora.
- Atornilladora.
- Herramientas manuales.
- Pistola clavadora.
- Sierra circular.
- Taladro portátil.

Medios auxiliares
- Andamios de borriquetas y tubulares.
- Torretas de andamios.
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.
- Oxicorte.
- Soldadura eléctrica.

EQUIPAMIENTO Y MOBILIARIO

Descripción de los trabajos

Se incluyen en este apartado las medidas preventivas a tener en cuenta durante el montaje de mobiliario.

Normas y medidas preventivas. Descarga y reparto de material

Para izar el material a las distintas alturas se utilizará bien el montacargas o un montamateriales sobre guías, que cumplirá lo indicado en el apartado correspondiente.

Antes de iniciar la descarga de material se estudiará qué accesos son los más adecuados para el reparto de la carga.

Las personas dedicadas a la descarga de material, deberán disponer de una línea de vida temporal en cada planta, siempre que exista riesgo de caída en altura.

Se debe acotar la zona donde esté ubicada la plataforma elevadora, con objeto de evitar el paso de personas bajo cargas suspendidas.

Nivelar perfectamente la plataforma utilizando siempre los estabilizadores cuando existan. En estos supuestos no se deberá elevar la plataforma a menos que la base y las patas estén correctamente instalados y los puntos de apoyo fijados en el suelo.

No bajar la plataforma a menos que el área de debajo se encuentre despejada de personal y objetos. No elevar ni conducir la plataforma con viento o condiciones meteorológicas adversas.

No exceder nunca los máximos kilos permitidos para la máquina. Todo el material se izará con una correcta sujeción.

No manejar las plataformas bajo los efectos del alcohol.

Nunca dejar útiles o herramientas sueltas sobre la plataforma.

Los muebles se almacenarán en las plantas linealmente repartidos junto a los lugares en los que se vayan a instalar. Se dispondrán de forma que no obstaculicen los lugares de paso, para evitar los accidentes por tropiezo.

Normas y medidas preventivas. Montaje de muebles

El encargado, antes de iniciar el montaje, comprobará que el lugar de trabajo está limpio, ordenado y con protección contra los incendios. Una vez comprobado su correcto estado, autorizará el comienzo del montaje.

Para realizar este trabajo, los operarios dispondrán de guantes de seguridad, botas con suela antideslizamientos y ropa de trabajo adecuada.

Antes de utilizar cualquier maquinaria se debe comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protecciones de seguridad instalados en buen estado.

Las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas (100 lux). Para ello se utilizarán portalámparas estancos con mango aislante y rejilla de protección para la bombilla.

Para evitar el riesgo eléctrico, se prohíbe la conexión de los cables eléctricos a los cuadros de alimentación sin la utilización de clavijas macho-hembra. Está prohibida la conexión directa de cables solos o con la ayuda de cuñas de madera.

La instalación de los anclajes para la sujeción de los muebles se realizará utilizando el taladro portátil.

Los muebles y encimeras serán trasladados entre dos personas y se depositarán ordenados, próximos al lugar de montaje.

El transporte de encimeras o piezas de piedra se realizará con éstas en posición vertical para que no se rompan.

Para la colocación de los muebles altos se utilizará una escalera de tijera. Si se realizan estos trabajos en la proximidad de huecos de fachada se mantendrán cerradas las ventanas o se empleará arnés anticaídas.

El sellado se realizará con la pistola de silicona. Para esta labor se deben utilizar guantes de goma finos y ajustados y tener el lugar ventilado.

El corte de madera a máquina se efectuará bien en un local habilitado al efecto y constantemente ventilado o bien a la intemperie. Durante el corte los operarios utilizarán protectores auditivos y respiratorios si se levantara mucho polvo.

Para los trabajos en los que se empleen sierras cortadoras de madera (Ingletadora), el disco llevará carcasa protectora. Se controlará el estado de los dientes del disco y su estructura.

La zona de trabajo estará limpia de serrín y virutas. Se seguirán las indicaciones del apartado "Ingletadora".

La sierra se posicionará en un lugar elevado, sobre una mesa de corte, evitando los lugares húmedos. Los cables de alimentación de la sierra discurrirán por la obra de la forma más ordenada posible, sin entorpecer los lugares de paso.

La posición de la sierra sobre una mesa evitará posturas forzadas de los trabajadores durante las operaciones de corte.

La sierra de corte estará conectada a tierra, o tendrá una carcasa con doble aislamiento que evitará los contactos eléctricos indirectos.

Se vigilará la presencia de partes duras (nudos, herrajes, tornillos, clavos,…) en las piezas de madera que se corten con la sierra.

La sierra de corte dispondrá de un sistema de aspiración de polvo de madera. Cuando esta medida no venga incorporada en la máquina, se hará obligatorio el uso de mascarillas antipolvo por los trabajadores.

Durante el corte de piezas con la ingletadora los operarios dispondrán de gafas contra proyecciones.

Todas las herramientas eléctricas estarán dotadas de doble aislamiento eléctrico y se utilizarán única y exclusivamente para el fin para el que fueron diseñadas. Únicamente podrá utilizarlas personal capacitado, formado e informado sobre el uso de dichas herramientas.

El uso de herramientas eléctricas deberán cumplir lo estipulado en el apartado. "Normas para el manejo de herramientas eléctricas" del Pliego de Condiciones del Estudio de Seguridad y Salud.
Las herramientas manuales estarán en buen estado de conservación y se usarán correctamente empleándolas para las tareas que han sido diseñadas. Deberán cumplir lo establecido en el apartado “Normas para el manejo de herramientas manuales”.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Caídas a distinto nivel.
  Medidas técnicas: protecciones en ventanas.

Riesgos no eliminables

- Caídas al mismo nivel.
  Medidas técnicas: Orden y limpieza.
- Caídas a distinto nivel.
  Medidas técnicas: Línea de vida, utilización de arnés anticaídas.
- Atrapamientos por elementos pesados.
  Medidas preventivas: Adecuada formación y coordinación durante la manipulación de cargas. - Desplome de objeto durante su manipulación.
  Medidas preventivas: Revisiones periódicas de las eslingas y estrobos a utilizar. Adiestramiento a los trabajadores sobre el correcto estrobado de cargas.
- Polvo.
  Medidas preventivas: Utilización de mascarillas antipolvo.
- Ruido.
  Medidas preventivas: Utilización de tapones y cascos protectores auditivos.
- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.
  Medidas técnicas: Empleo de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso correcto de las máquinas herramientas.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.
  Normas técnicas: empleo de diferenciales de alta y media sensibilidad y puestas de toma a tierra en cuadros eléctricos, empleo de herramienta con doble protección, etc.

Protecciones colectivas

- Protección de huecos de fachada.
- Balizamiento de zona de descarga de materiales.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo de adecuada.
- Guantes de uso general.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.
- Arnés anticaídas.
- Fajas de protección contra los sobreesfuerzos.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de obra

- Camión de transporte.

Maquinaria de elevación

- Montamateriales sobre guías.
- Montacargas.

Máquinas herramientas
- Herramientas manuales: formones, buriles, martillos.
- Atornilladora.
- Sierra circular y de calar.
- Ingletadora.
- Taladro portátil.

Medios auxiliares
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.

LIMPIEZA FINAL DE OBRA

Normas y medidas preventivas. General

No utilizar ningún producto sin saber sus características y sus riesgos. Todos los productos químicos deben estar correctamente envasados y tapados e irán provistos de etiquetas de información del producto, riesgos y consejos de manipulación.

Durante la manipulación de productos utilizar siempre guantes y, si es necesario, mascarillas.

Usar los productos en lugares bien ventilados, y no mezclar nunca lejía con productos que tengan amoniaco, puesto que desprenden vapores tóxicos.

Guardar los productos químicos (alcohol, lejías…) en recipientes claramente etiquetados; no utilizar recipientes que puedan inducir a error (botellas de refrescos, agua,...). Los productos se almacenarán en sitios bien ventilados y alejados de fuentes de calor.

No se comerá ni beberá durante la manipulación de los productos químicos. Después de su manipulación hay que lavarse las manos, aunque se hayan utilizado guantes, particularmente antes de las comidas y al abandonar el trabajo.

Para realizar la limpieza en zonas altas en el interior de las viviendas se utilizarán escaleras de mano que cumplirán lo especificado en el apartado 1.2.7.8. Se comprobará que en las escaleras dobles haya una cadena o elemento que impida su total abertura.

Se utilizarán escaleras firmes y bien apoyadas sobre el suelo o superficies no resbaladizas. Subir y bajar siempre de frente a la escalera y con calzado antideslizante.

No situarse de espaldas a las escaleras al limpiar pasillos, escaleras y rellanos, y nunca subir al último peldaño de la escalera. Si ésta se queda corta pedir una mayor.

Para trabajos en balcones o en la proximidad de cajas de escalera, siempre que sea posible se realizará la limpieza con alargadores de dimensiones adecuadas o materiales auxiliares, (plataformas, etc.) de forma que no se utilicen escaleras de mano o cualquier tipo de muebles para acceder a los mismos. En trabajos en altura junto a ventanas, éstas permanecerán cerradas.

Debe haber orden tanto en los espacios de trabajo como en el almacén de productos y en aquellos lugares donde deposite los materiales que dificulten el trabajo.

En las áreas de trabajo y circulación, limpiar por mitades y acordonar o señalizar, cuando sea posible, que el suelo está mojado y existe riesgo de resbalones.

Recoger rápidamente agua y otros líquidos que pueden derramarse de envases y cubos. Los pasillos y zonas de tránsito deben permanecer libres de obstáculos y bien iluminados.

Las bolsas de residuos se trasladarán cerradas para evitar cortes o pinchazos, no deben apretarse ni deben acercarse al cuerpo ni a las piernas.

No meter nunca las manos en las papeleras sino que se debe volcar su contenido en bolsas de basuras más grandes.

Siempre que sea posible se pedirá la ayuda a otro trabajador para depositar las bolsas de basura en los contenedores cuando estas sean muy pesadas.

Tener cuidado para no golpearse la cabeza o partes del cuerpo en zonas muy estrechas y con obstáculos, como máquinas, conductos, barandillas, etc.
No pasar la fregona mojada sobre torretas, bases múltiples o bases de clavijas conexionadas, así como sobre empalmes en conductores eléctricos conectados. No utilizar bayetas o paños empapados en agua en la limpieza de receptores eléctricos, utilizar una bayeta ligeramente húmeda.
No sobrecargar los enchufes utilizando ladrones o regletas de forma abusiva.
Al desenchufar un equipo de trabajo, no tirar del cable, tirar del enchufe.
No colgar trapos, bayetas, etc., en las instalaciones eléctricas.
Durante los trabajos en los sótanos se prestará atención a la salida y entrada de vehículos. Se circulará por las zonas permitidas para peatones.
Para evitar la fatiga muscular y lesiones musculo-esqueléticas, se debe evitar en la medida de lo posible, la realización de movimientos repetitivos y las contracciones musculares estéticas, de ahí la importancia de una organización y diseño adecuado de los puestos de trabajo.
Realizar pausas cortas y frecuentes en lugar de ratos de descanso más largos. Durante las pausas, se debe cambiar de postura y realizar estiramientos musculares.
Los carros de limpieza deben ser fáciles de manejar y empujar desde su parte posterior sin tener que levantar los brazos. Deben estar dotados de un sistema de freno que permita dejarlos inmóviles evitando así desplazamientos no deseados.
Evitar posturas peligrosas y forzadas como inclinar la cabeza y el cuerpo al barrer o fregar, las torsiones o giros bruscos del cuerpo y los movimientos laterales.
Utilizar siempre los EPI'S facilitados por la empresa para las tareas que se le han indicado.

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Inhalación de productos tóxicos.
  Medidas técnicas: leer etiquetas de seguridad de productos, no mezclar lejía con amoniaco.

Riesgos no eliminables

- Caídas al mismo nivel.
  Medidas técnicas: orden y limpieza.
- Caídas a distinto nivel.
  Medidas técnicas: uso de plataformas adecuadas para el acceso a zonas elevadas.
- Dermatitis por contacto con productos químicos.
  Medidas preventivas: uso de guantes de gomas.
- Polvo.
  Medidas preventivas: Utilización de mascarillas antipolvo.
- Ruido.
  Medidas preventivas: Utilización de tapones y cascos protectores auditivos.
- Sobreesfuerzos:
  Medidas preventivas: manipulación correcta de cargas.
- Contactos eléctricos:
  Medidas preventivas: no sobrecargar enchufes, no dejar bayetas mojadas sobre aparatos eléctricos.
- Atropellos:
  Medidas preventivas: circular por las zonas habilitadas para el paso de peatones.

Protecciones personales

- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo de adecuada.
- Guantes de goma.
- Mascarillas.

- Protección auditiva.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Máquinas herramientas

- Aspiradoras.
- Abrillantadoras.
- Pulidoras.

Medios auxiliares

- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.

URBANIZACIÓN

Normas y medidas preventivas. Pavimentación

La pavimentación consiste en la colocación de piezas de diferentes dimensiones y materiales sobre una solera de hormigón recibidas con mortero de asiento.

El hormigón se verterá directamente desde el camión hormigonera empleando las canaletas del mismo. Los operarios emplearán botas de goma y gafas antiproyecciones para evitar lesiones en pies y ojos.

Mientras duren los trabajos de urbanización se mantendrán tapados provisionalmente las bocas de arquetas y protegidos los bordes con riego de caídas (zanjas,..)

Cuando las piezas sean de gran peso, la colocación del bordillo se realizará entre dos personas, empleando las pinzas adecuadas para ello y evitar lesiones lumbares y/o atrapamientos de las manos.

Las baldosas se recibirán paletizadas y si es posible se transportarán de este modo a su punto de ubicación, evitando que obstaculicen las zonas de paso, para evitar los accidentes por tropiezo. Las zonas de pavimentación permanecerán acotadas.

Si no se hubieran descargado las piezas en un lugar próximo a su ubicación, su transporte se realizará mediante carretilla elevadora. Si las baldosas hubiesen sido desembaladas, se empleará el dúmper para su transporte.

Para el corte de las piezas, los operarios utilizarán gafas de seguridad y mascarillas antipolvo.

Si los cortes se realizar en la proximidad del vallado de obra, y este no es cuajado, se dispondrá de pantallas que eviten la proyección de partículas a terceras personas.

En los casos en los que se deba realizar alguna operación sobre las piezas, cortes, rebajes, etc.... (corte con rotaflex, rotura con martillo compresor,...) los operarios dispondrán de los equipos de protección adecuados (gafas de seguridad, protectores auditivos).

Riesgos más frecuentes

Riesgos evitables

- Atropellos por maquinaria y/o vehículos.
  Medidas técnicas: Obligación de empleo de señal acústica de marcha atrás en la maquinaria y/o vehículos de obra.
- Colisiones de maquinaria y vehículos.
  Medidas técnicas: Organización del tráfico dentro de la obra.
- Caídas al mismo nivel.
  Medidas técnicas: protección de las bocas de arqueta, registros, laterales de zanjas.

Riesgos no eliminables

- Atrapamientos por elementos pesados.

Medidas preventivas: Adecuada formación y coordinación durante la manipulación de cargas.

- Caídas al subir y bajar de la máquina.

  Medidas preventivas: utilizar las escalerillas de la máquina, limpiar los restos de aceite.

- Dermatitis por contacto con hormigón.

  Medidas preventivas: Empleo de equipos de protección individual impermeables (guantes, botas, etc.).

- Desplome de objeto durante su manipulación.

  Medidas preventivas: Revisiones periódicas de las eslingas y estrobos a utilizar. Adiestramiento a los trabajadores sobre el correcto estrobado de cargas.

- Polvo.

  Medidas preventivas: Utilización de mascarillas antipolvo. Riego o limpieza de los viales

- Ruido.

  Medidas preventivas: Utilización de tapones y cascos protectores auditivos.

- Golpes o heridas con maquinaria, materiales o herramientas.

  Medidas técnicas: Empleo de calzado de seguridad con puntera reforzada. Uso correcto de las máquinas herramientas.

Protecciones colectivas

- Señalización vial.
- Balizamiento luminoso.
- Vallado de cierre de tajos de obra.
- Vallas metálicas de limitación.
- Tapas en arquetas y registros.
- Señal acústica de marcha atrás en los vehículos y maquinaria de obra.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo de adecuada.
- Guantes de uso general.
- Guantes impermeables.
- Gafas antiproyecciones.
- Pantallas faciales.
- Mascarillas antipolvo.
- Protección auditiva.
- Chalecos reflectantes.

Maquinaria y medios auxiliares a emplear

Maquinaria de obra

- Camión hormigonera.
- Dúmper.
- Pala mixta.

Maquinaria de elevación

- Carretilla elevadora.
- Camión grúa.

Máquinas herramientas

- Espadón.
- Hormigonera.
- Pequeña compactadora.

- Rotaflex.
- Sierra circular.
- Vibrador.

Medios auxiliares
- Escaleras de mano.
- Eslingas y estrobos.
- Grupo electrógeno portátil.

MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS

MAQUINARIA DE OBRA Y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Camión basculante

Normas y medidas preventivas

La caja será bajada inmediatamente después de efectuada la descarga y antes de emprender la marcha. Al realizar las entradas o salidas del solar, lo hará con precaución, auxiliado por las señales de un miembro de la obra. Respetará todas las normas del código de circulación.

Si por cualquier circunstancia tuviera que parar en la rampa de acceso, el vehículo quedará frenado, y calzado con topes.

Respetará en todo momento la señalización de la obra.

Las maniobras, dentro del recinto de obra se harán sin brusquedades, anunciando con antelación las mismas, auxiliándose del personal de obra.

La velocidad de circulación estará en consonancia con la carga transportada, la visibilidad y las condiciones del terreno.

No permanecerá nadie en las proximidades del camión, en el momento de realizar éste maniobras.

Si descarga material en las proximidades de la zanja o pozo de cimentación, se aproximará a una distancia máxima de 1,00 metro, garantizando ésta, mediante topes. Todo ello previa autorización del responsable de la obra.

Si el camión dispone de visera, el conductor permanecerá en la cabina mientras se proceda a la carga; si no tiene visera, abandonará la cabina antes de que comience la carga. Antes de moverse de la zona de descarga la caja del camión estará bajada totalmente. No se accionará el elevador de la caja del camión, en la zona de vertido, hasta la total parada de éste.

Siempre tendrán preferencia de paso los vehículos cargados.

Estará prohibida la permanencia de personas en la caja o tolva. La pista de circulación en obra no es zona de aparcamiento, salvo emergencias. Antes de dar marcha atrás, se comprobará que la zona está despejada y que las luces y chivato acústico entran en funcionamiento.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giros.
- Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Contactos con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la cajera.

Protecciones colectivas
- Asiento anatómico.
- Cabina insonorizada.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco, para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Camión hormigonera

Normas y medidas preventivas
Tolva de carga:
consiste en una pieza en forma de embudo que está situada en la parte trasera del camión. Una tolva de dimensiones adecuadas evitará la proyección de partículas de hormigón sobre elementos y personas próximas al camión durante el proceso de carga de la hormigonera. Se consideran que las dimensiones mínimas deben ser 900x800 mm.

Escalera de acceso a la tolva:
la escalera debe estar construida en un material sólido y a ser posible antideslizante. En la parte inferior de la escalera abatible se colocará un seguro para evitar balanceos, que se fijará a la propia escalera cuando esté plegada y al camión cuando esté desplegada. Así mismo debe tener una plataforma en la parte superior, para que el operario se sitúe para observar el estado de la tolva de carga y efectuar trabajos de limpieza, dotada de un aro quitamiedos a 90 cm. de altura sobre ella. La plataforma ha de tener unas dimensiones aproximadas de 400x500 mm. y ser de material consistente. Para evitar acumulación de suciedad deberá ser del tipo de rejilla con un tamaño aproximado de la sección libre máximo de 50 mm. de lado. La escalera sólo se debe utilizar para trabajos de conservación, limpieza e inspección, por un solo operario y colocando los seguros tanto antes de subir como después de recogida la parte abatible de la misma. Sólo se debe utilizar estando el vehículo parado.
Los elementos para subir o bajar han de ser antideslizantes. Los asientos deben estar construidos de forma que absorban en medida suficiente las vibraciones, tener respaldo y un apoyo para los pies y ser cómodos.

Equipo de emergencia:
los camiones deben llevar los siguientes equipos: un botiquín de primeros auxilios, un extintor de incendios de nieve carbónica o componentes halogenados con una capacidad mínima de 3 Kgs. herramientas esenciales para reparaciones en carretera, lámparas de repuesto, luces intermitentes, reflectores, etc.
Cuando un camión circula por el lugar de trabajo es indispensable dedicar un obrero para que vigile que la ruta del vehículo esté libre antes de que éste se ponga en marcha hacia adelante y sobre todo hacia atrás.
Los camiones deben ser conducidos con gran prudencia: en terrenos con mucha pendiente, accidentados, blandos, resbaladizos o que entrañen otros peligros, a lo largo de zanjas o taludes, en marcha atrás. No se debe bajar del camión a menos que: esté parado el vehículo, haya un espacio suficiente para apearse.
Durante el desplazamiento del camión ninguna persona deberá ir de pie o sentada en lugar peligroso, pasar de un vehículo a otro, aplicar calzos a las ruedas, etc.
Cuando el suministro se realiza en terrenos con pendientes entre el 5 y el 16%, si el camión-hormigonera lleva motor auxiliar se puede ayudar frenar colocando una marcha aparte del correspondiente freno de mano; si la hormigonera funciona con motor hidráulico hay que calzar las ruedas del camión pues el motor del camión está en marcha de forma continua. En pendientes superiores al 16% se aconseja no suministrar hormigón con el camión.

En la lubricación de resortes mediante vaporización o atomización, el trabajador permanecerá alejado del chorro de lubricación, que se sedimenta con rapidez, procurando en todo momento no dirigirlo a otras personas.
Cuando se haya fraguado el hormigón de una cuba por cualquier razón, el operario que maneje el martillo neumático deberá utilizar cascos de protección auditiva de forma que el nivel máximo acústica sea de 80 db.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

Protecciones colectivas
- Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
- Escalera de acceso a la tolva.
- Cabina insonorizada.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Camión bomba.

Este sistema simplifica mucho el trabajo, ya que no es necesario realizar empalmes de tubos, y la conducción va guiada y es solidaria con una pluma de accionamiento hidráulico, la cual a su vez tiene un gran radio de acción que permite llevar el hormigón a distancias de más de 25 m.
NORMAS DE SEGURIDAD DE ENEFHP PARA EL BOMBEO DE HORMIGON (Agrupación Nacional Española de Fabricante de Hormigón Preparado).
A continuación se enumeran los aspectos de seguridad importantes, pero también deben comprobarse las instrucciones específicas de los fabricantes para con sus equipos.
Preparación para la circulación por carretera:
- Las plumas y estabilizadores accionados hidráulicamente deben ir cerrados o bloqueados mecánicamente en la posición de transporte.
- Todas las partes sueltas, como tubos y acoplamientos, deben ir estibadas con seguridad. Deben ir desenganchadas las propulsiones de las bombas hidráulicas.
- Todos los controles de la bomba y de la pluma deben ser desactivados.

Manejo de bombas con pluma, en obra:
- No exceder la carga que puede soportar el terreno, repartir la carga con durmientes en caso de duda, colocándolos debajo de los estabilizadores.
- No trabajar fuera de nivel, excepto si está permitido en el manual de instrucciones.
- Tener cuidado con tendidos eléctricos y obstáculos.
- Cerciorarse de que la manguera de distribución no pasa del largo recomendado por el fabricante de la bomba.
- Asegurarse de que la manguera de suministro y todos los accesorios van sujetos a la pluma.
- Comprobar el funcionamiento de control a distancia.

- Hay que observar todas las limitaciones en la posición de la pluma señaladas por el fabricante de la bomba.
- No trabajar nunca con la pluma a menos que el extremo de ésta y la manguera de distribución sean visibles o que se cuente con un avisador de márgenes o con un sistema de señales audibles.

Tuberías y manguera:

- Comprobar andamios para ver su estabilidad y resistencia antes de sujetar las tuberías.
- Asegurar cada largo de tubo vertical.
- Cerciorarse de que estén debidamente seguros los empalmes de tubo de montaje rápido. Si está en una posición en que el acoplamiento pudiera soltarse accidentalmente, por ejemplo por una obstrucción debe asegurarse la palanca en la posición cerrada con alambre o por otros medios.
- Asegurarse de que el colete de metal en la manguera de distribución, empleado para empalme con un tubo de metal, está bien sujeto a la manguera.
- Evitar mangueras que se refuerzan; el movimiento del hormigón en la manguera puede causar una marcha en falso peligrosa.
- Al lanzar el chorro de aire comprimido, poner un cesto de recogida al extremo de la tubería para coger la bola de goma o el tapón.

Precauciones generales:

- No trabajar con las válvulas o émbolos de bombas de hormigón sin aislar la propulsión a estos componentes. En muchos diseños, el circuito hidráulico para manejar las válvulas incluye un acumulado de modo que haya presión en el circuito una vez que se haya parado el motor que propulsiona la bomba hidráulica. En la bomba deberán figurar avisos sobre estos peligros.
- Quitar las llaves de contacto cuando se trabaja en la bomba o vehículo.
- No desantender la máquina cuando esté funcionando: el movimiento de un pescante podría hacerla volcar.
- Cuando se trabaja en sitios cercanos al tráfico deben erigirse barreras y ponerse avisos.
- Asegurarse de poseer espacio libre cuando un camión hormigonera va hacia la bomba en marcha atrás y dar señales claras que faciliten la maniobra del conductor.
- Utilizar una iluminación adecuada después de oscurecer.
- Llevar cascos de seguridad y ropa protectora.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamientos y giro.
- Vuelco del camión.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Los derivados del contacto con hormigón.

Protecciones colectivas

- Tolva de carga de dimensiones adecuadas.
- Escalera de acceso a la tolva.
- Cabina insonorizada.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Botas impermeables de seguridad.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Dumper

Normas y 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 antibación.

Se revisará la carga antes de iniciar la marcha, observando su correcta disposición.

Las cargas nunca dificultarán la visión del conductor.

El conductor del dúmper será persona cualificada preferentemente en posesión del permiso de conducir, no dejando que los operarios lo manejen indiscriminadamente.

No se permitirá el transporte de operarios sobre el dúmper, manejándolo únicamente el conductor.

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 protege 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.

Riesgos más frecuentes

- Vuelco de la máquina en tránsito o durante el vertido.
- Atropello de personas.
- Colisiones por falta de visibilidad.
- Ruidos y vibraciones.
- Trabajos en ambientes polvorientos.
- Golpes con la manivela de puesta en marcha.

Protecciones colectivas

- Pórtico de seguridad y cinturón de seguridad.
- Sistema de iluminación.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Cinturón antivibratorio.
- Mascarilla antipolvo.

Extendedora de productos bituminosos.

Normas y medidas preventivas

No se permitirá la permanencia sobre la extendedora en marcha a otra persona que no sea el conductor.
Todos los operarios de auxilio permanecerán en la cuneta delante de la máquina durante las operaciones de aproximación y vertido de productos asfálticos en la tolva. Los bordes laterales de la extendedora se pintarán a bandas amarillas y negras en prevención de atrapamientos.
Todas las plataformas de estancia o seguimiento y ayuda al extendido tendrán barandillas tubulares, a 1 m. con rodapié de 15 cm. y barra intermedia, desmontables para permitir una mejor limpieza.
No se permitirá expresamente el acceso a la regla vibrante durante las operaciones de extendido.

Riesgos más frecuentes
- Caída de personas desde la máquina.
- Los derivados por trabajos a altas temperaturas. (suelo caliente+radiación solar+vapor).
- Los derivados de los vapores de betún asfáltico.
- Quemaduras.
- Atropellos durante las maniobras de acoplamiento de los camiones de transporte del aglomerado asfáltico.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad impermeable.
- Guantes impermeables.
- Mandil impermeable.
- Polainas impermeables.
- Plantillas aislantes.

Motoniveladora.

Normas y medidas preventivas
En la zona de actuación de la máquina no debe permanecer ninguna persona ya que se corre el riesgo de ser atropellado o golpeado por la misma.
En caso de que el espacio de maniobra sea reducido se balizará la zona de evolución de la máquina en previsión de que otra maquinaria o personal pueda introducirse en ella.
Antes de poner la máquina en marcha se comprobará la correcta posición de cada uno de los mandos. La máquina dispondrá de señal acústica indicadora de marcha atrás.
No se transportará personal en la cabina.
Antes de bajar de la máquina se asegurará de haber pasado el motor, de haber puesto el freno de aparcamiento y de haber quitado la llave.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos y colisiones en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la maquinaria.
- Atrapamientos y quemaduras en trabajos de mantenimiento.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Casco para salir de la cabina.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

- Guantes anticorte.

Pala cargadora.

Normas y medidas preventivas

No trabajará, en ninguna circunstancia, bajo los salientes de la excavación, eliminando éstos con el brazo de la máquina.

Se reducirá el riesgo de polvo y por tanto la consiguiente falta de visibilidad en las diferentes zonas de trabajo mediante el riego periódico de los mismos.

En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.

El peso de material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo de peso considerado como seguro para el vehículo.

El desplazamiento de la cargadora con la cuchara llena en pendientes, se efectuará con ésta al ras del suelo. Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.

En terrenos fangosos o deslizantes, se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos. No se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.

La pendiente máxima a superar con el tren de rodaje de orugas es de 50%; siendo del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.

Durante los periodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.

Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.

Riesgos más frecuentes

- Atropellos y colisiones, en maniobras de marcha atrás y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos de ambientes polvorientos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Caída de material desde la cuchara.

Protecciones colectivas

- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para cuando se salga de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Pala mixta.

Normas y medidas preventivas

En los trabajos realizados en lugares cerrados y con poca ventilación, se colocarán filtros apropiados en la salida de los escapes del motor para evitar concentraciones peligrosas de gases.
El peso de material cargado en el cucharón no debe superar el límite máximo de peso considerado como seguro para el vehículo.
El desplazamiento de la cargadora con la cuchara llena en pendientes, se efectuará con ésta al ras del suelo. Salvo en emergencias, no se empleará el cucharón u otro accesorio para frenar.
En terrenos fangosos o deslizantes, se emplearán cadenas acopladas a los neumáticos, evitando los frenazos bruscos. No se transportarán pasajeros ni se empleará la cuchara para elevar personas.
La pendiente máxima a superar es del 20% en terrenos húmedos y del 30% en terrenos secos con tren de rodaje de neumáticos.
Durante los periodos de parada la cuchara estará apoyada en el suelo, la transmisión en punto muerto, el motor parado y se quitará la llave, el freno de aparcamiento puesto y la batería desconectada.
Si es preciso realizar reparaciones en la cuchara, se colocarán topes para suprimir caídas imprevistas.
Durante la realización de la excavación con la cuchara retroexcavadora, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto.
En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.
Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.
El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.
Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento .
- Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la cuchara.
- Desplomes de taludes o de frentes de excavación.
- Caída de material desde la cuchara.

Protecciones colectivas
- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para cuando se salga de la máquina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.

- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Perforadora hidráulica sobre orugas.

Normas y medidas preventivas

La perforadora hidráulica sobre la neumática tiene la ventaja de que trabaja en vía húmeda por lo que al excavar no produce polvo, siendo de esta forma un trabajo más limpio e higiénicamente más sano, evitando tener que utilizar mascarillas.

Los carros perforadores tendrán lateralmente una barra separada unos 15 cm. del tren de rodadura en evitación de que las cadenas puedan pasar por encima de los pies del operador.

Antes de poner el carro en marcha, se reconocerá el entorno para detectar si existen piedras sueltas, árboles desenraizados, etc. Hay que tener en cuenta que el ruido y las vibraciones pueden provocar un desprendimiento de objetos

Si hay que perforar al borde de cortes de terreno el operario se amarrará el cinturón de seguridad a un punto seguro, nunca en la propia máquina, ya que una mala maniobra le puede hacer caer.

Durante la perforación se produce, además de ruido, proyección de partículas, por lo que será necesario utilizar las apropiadas protecciones personales.

Riesgos más frecuentes

- Caída de materiales sobre el operador.
- Proyección de partículas.
- Ruido.
- Atrapamientos y atropellos.
- Vuelco de la máquina.

Protecciones personales

- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.
- Calzado de seguridad con puntera reforzada.
- Guantes.

Pilotadora por hinca a golpe de martinete.

Normas y medidas preventivas

Se evitará la permanencia de personas a menos del radio de acción de la máquina.

Las operaciones de mantenimiento se realizarán con la máquina parada y sin fustes metálicos pendientes en sus guías o apoyados. En caso de tener que realizar operaciones de mantenimiento con fustes suspendidos, se procederá primero a su apoyo.

Se revisará diariamente antes del inicio del turno de trabajo el estado del cableado de seguridad y sustentación de los fustes, dándose cuenta de las deficiencias a la Dirección Facultativa o al Jefe de Obra.

Se prohíbe el arrastre o tirón sesgado de los fustes para aproximarlos al lugar de hinca, especialmente, si la maniobra la ejecuta la máquina pilotadora, en prevención de accidentes por vuelcos y atrapamientos.

No se realizarán trabajos en un radio de 10 m. (como norma general), en torno de la máquina de hinca.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos.

- Atropellos.
- Desplome o golpes por el fuste.
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Vuelco de la máquina.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.
- Golpes por máquina o herramientas.
- Afecciones cutáneas por contacto con hormigón.

Protecciones personales
- Casco.
- Botas de seguridad impermeable.
- Guantes anticorte.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protectores auditivos.
- Guantes de goma.
- Mascarillas antipolvo.

Retroexcavadora.

Normas y medidas preventivas

Durante la realización de la excavación, la máquina estará calzada, mediante apoyos que eleven las ruedas del suelo, para evitar desplazamientos y facilitar la inmovilidad el conjunto. Si la rodadura es sobre orugas, estas calzas son innecesarias.

En las aperturas de zanjas, existirá una sincronización entre esta actividad y la entibación que impida el derrumbamiento de las tierras y el consiguiente peligro de atrapamiento del personal que trabaje en el fondo de la zanja.

Si el tren de rodadura es de neumáticos, todos estarán inflados con la presión adecuada.

Las precauciones se extremarán en proximidades a tuberías subterráneas de gas y líneas eléctricas, así como en fosas o cerca de terrenos elevados cuyas paredes estarán apuntaladas, apartando la máquina de estos terrenos una vez finalizada la jornada.

El trabajo en pendiente es particularmente peligroso, por lo que, si es posible, se nivelará la zona de trabajo; el trabajo se realizará lentamente y, para no reducir la estabilidad de la máquina, se evitará la oscilación del cucharón en dirección de la pendiente.

Se evitará elevar o girar bruscamente o frenar de repente, ya que estas acciones ejercen una sobrecarga en los elementos de la máquina y consiguientemente producen inestabilidad en el conjunto.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos y colisiones, en maniobras de desplazamiento y giro.
- Vuelco de la máquina.
- Atrapamientos y quemaduras, en trabajos de mantenimiento.
- Trabajos en ambientes pulverulentos o de estrés térmico.
- Ruido y vibraciones.
- Contacto con líneas eléctricas.
- Caída de material desde la cuchara.

Protecciones colectivas
- Cabina insonorizada, climatizada y con refuerzos antivuelco y anticaída de objetos.
- Asiento anatómico.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco, para cuando se salga de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Mascarilla antipolvo.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

Rodillo vibrante autopropulsado.

Normas y medidas preventivas
Los rodillos deben tener cabina antivuelco y anti-impactos.
No se permitirá abandonar el rodillo vibrante con el motor en marcha, ni transportar personas ajenas a la conducción sobre el rodillo.
Los rodillos estarán dotados de luces de marcha adelante y marcha atrás.
En la zona en la que están trabajando el rodillo vibrante no debe permanecer ninguna persona, en previsión de atropellos.

Riesgos más frecuentes
- Atropellos, vuelcos y colisiones.
- Atrapamientos y quemaduras, en operaciones de mantenimiento.
- Ruido y vibraciones.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.

Protecciones personales
- Calzado de seguridad antideslizante.
- Casco para salir de la cabina.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Protección auditiva.
- Cinturón antivibratorio.

MAQUINARIA DE ELEVACIÓN

Camión grúa

Normas o medidas preventivas tipo.
El conductor del camión grúa, estará en posesión del certificado de capacitación que acredite su pericia.
La grúa autopropulsada a utilizar tendrá al día el libro de mantenimiento, en prevención de los riesgos por fallo mecánico. La empresa propietaria del camión se asegurará también de que toda la documentación del vehículo está en regla (Seguro, Permiso de circulación, ficha de características técnicas, ITV, etc).
Antes de comenzar el trabajo se comprobará el funcionamiento de los frenos, la dirección, los limitadores de carga y de todos los sistemas de seguridad. Se verificará que no hay fugas en los circuitos hidráulicos de combustible y refrigeración. Se comprobará la presión de los neumáticos y el correcto accionamiento de los mandos de la grúa.
Antes de iniciar las maniobras de carga, además de haber sido instalado el freno de mano de la cabina del camión, se instalarán calzos inmovilizadores en las cuatro ruedas y los gatos estabilizadores estarán totalmente extendidos. Cuando los gatos estabilizadores en posición de trabajo, los neumáticos del camión no deben estar en contacto con el suelo.

Se dispondrá en obra de una partida de tablones de 9 cm. de espesor (o placas de palastro), para ser utilizada como plataformas de reparto de cargas de los gatos estabilizadores, en el caso de tener que fundamentar sobre terrenos blandos.
Se mantendrá la máquina alejada de terrenos inseguros, propensos a hundimientos. Pueden volcar y sufrir lesiones. Antes de poner en servicio la máquina, compruebe todos los dispositivos de frenado.
Las maniobras de carga y descarga, serán dirigidas por un especialista, en prevención de los riesgos por maniobras incorrectas.
No consienta que se utilicen, aparejos, balancines, eslingas o estrobos defectuosos o dañados. No es seguro.
Asegúrese de que todos los ganchos de los aparejos, balancines, eslingas o estrobos, posean el pestillo de seguridad que evite el desenganche fortuito. Evitará accidentes.
Se prohíbe, expresamente, sobrepasar la carga máxima admisible fijada por el fabricante del camión, en función de la extensión brazo-grúa. Los sobreesfuerzos pueden dañar la grúa y sufrir accidentes.
El gruísta tendrá, en todo momento, a la vista la carga suspendida. Si esto no fuera posible, las maniobras serán, expresamente, dirigidas por un señalista, en previsión de los riesgos por maniobras incorrectas.
Las rampas para acceso del camión grúa, no superarán inclinaciones del 20% como norma general, en prevención de los riesgos de atoramiento o vuelco.
Se prohíbe estacionar (o circular con), el camión grúa a distancias inferiores a 2 m., del corte del terreno, zanjas, etc.
No realice nunca arrastres de carga o tirones sesgados. La grúa puede volcar y en el mejor de los casos, las presiones y esfuerzos realizados pueden dañar los sistemas hidráulicos del brazo.
Se prohíbe arrastrar cargas con el camión grúa (el remolcado se efectuará según características del camión). Las cargas en suspensión, para evitar golpes y balanceos, se guiarán mediante cabos de gobierno.
Se prohíbe la permanencia de personas en torno al camión grúa, a distancias inferiores a 5 metros. Asimismo se prohíbe la permanencia bajo las cargas en suspensión.
Evite pasar el brazo de la grúa, con carga o sin ella, sobre el personal.
No dé marcha atrás sin la ayuda de un señalista. Tras la máquina puede haber operarios y objetos que usted desconoce al iniciar la maniobra.
No se circulará nunca con la pluma desplegada.
Suba y baje del camión grúa por los lugares previstos para ello. Evitará las caídas.
No salte nunca directamente al suelo desde la máquina, si no es por un inminente riesgo para su integridad física.
Antes de desplegar la pluma cerciórese de que no hay líneas eléctricas, telefónicas o cualquier tipo de obstáculos que puedan interferir con la grúa. Si hay alguna línea de alta tensión debe existir una distancia libre de 5 m entre el extremo superior de la grúa y la línea.
Si entra en contacto con una línea eléctrica, pida auxilio con la bocina y espere recibir instrucciones. No intente abandonar la cabina, aunque el contacto con la energía eléctrica haya cesado, podría sufrir lesiones. Sobre todo, no permita que nadie toque el camión grúa, puede estar "cargado" de electricidad.
No haga por sí mismo maniobras en espacios angostos. Pida la ayuda de un señalista y evitará accidentes.
Antes de cruzar un "puente provisional de obra", cerciórese de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. Si lo hunde, usted y la máquina se accidentarán.
En el interior de la obra se respetarán las señales de tráfico colocadas.
Evite el contacto con el brazo telescópico en servicio, puede sufrir atrapamientos.
Asegure la inmovilidad del brazo de la grúa, antes de iniciar algún desplazamiento. Póngalo en la posición de viaje y evitará accidentes por movimientos descontrolados.
No permita que nadie se encarame sobre la carga. No consienta que nadie se cuelgue del gancho. Es muy peligroso.

Limpie sus zapatos del barro o grava que pudieran tener antes de subir a la cabina. Si se resbalan los pedales durante una maniobra o durante la marcha, puede provocar accidentes.
Levante una sola carga cada vez. La carga de varios objetos distintos puede resultar problemática y difícil de gobernar. No abandone la máquina con una carga suspendida, no es seguro.
Respete siempre las tablas, rótulos y señales adheridas a la maquina y haga que las respeten el resto del personal. No permita que el resto del personal acceda a la cabina o maneje los mandos. Pueden provocar accidentes. Utilice siempre las prendas de protección que se le indiquen en la obra.
Al finalizar el trabajo, se aparcará el vehículo en la zona designada, con el freno de estacionamiento puesto y la grúa plegada. Se quitará la llave de contacto y se guardará en un lugar seguro, dejando la cabina cerrada con llave.

Normas o medidas preventivas tipo de aplicación para puesta en estación de grúas autopropulsadas en las vías urbanas.
Además de la prevención ya redactada, se deberá considerar, en su caso, la posibilidad de incluir las siguientes normas de seguridad en coherencia con la ordenanza municipal del núcleo urbano en la que vaya a trabajar:
Se vallará el entorno de la grúa autopropulsada en estación, a la distancia más alejada posible, en prevención de daños a terceros.
Se instalarán señales de "peligro obras", balizamiento y dirección obligatoria para la orientación de los vehículos automóviles a los que la ubicación de la máquina desvíe de su normal recorrido.

Riesgos más frecuentes.
- Caídas de objetos.
- Atropellos.
- Choques.
- Vuelcos.
- Incendios y explosiones.

Protecciones colectivas.
- Eslingas y estrobos en buen estado.
- Ganchos con pestillo de seguridad.
- Estabilización del camión antes de izar cargas.

Protecciones individuales.
- Casco de seguridad.
- Chaleco reflectante.
- Botas de seguridad.
- Guantes de uso general.
- Ropa de trabajo.
- Traje de agua.

Carretillas elevadoras

Normas y medidas preventivas
Antes de poner en marcha la máquina se debe comprobar el correcto estado de mantenimiento de ruedas, dirección, frenos, posibles fugas de aceite, etc.
No hay que sobrecargar la carretilla ya que ésto afecta a la estabilidad de la misma. Observe las cargas máximas calculadas por el fabricante. Tener en cuenta que la carga si queda desplazada del mástil crea una sobrecarga negativa; por ello, las cargas siempre se deben colocar lo más cerca posible del mástil.

Durante el transporte de cargas, o incluso con la carretilla vacía, las horquillas se llevarán lo más bajas posible, a unos 15 cm. del suelo. No circular nunca con la carga levantada, ya que se reduce sensiblemente la estabilidad de la máquina.
Si en algún caso se transportaran materiales colgados con eslingas o estrobos, se colocarán topes en las uñas de la carretilla para evitar el deslizamiento de las mismas y el posible desplome de la carga.
Circular siempre a velocidad moderada evitando frenazos o aceleraciones bruscas. Evitar, del mismo modo, tomar las curvas a demasiada velocidad.
Cuando la carga impida la visión se debe circular marcha atrás. En éste caso y en cualquier otro el conductor mirará siempre en el sentido de la marcha.
Está prohibido transportar personas en la carretilla.
En pendientes ascendentes se debe circular hacia adelante, nunca marcha atrás; y al contrario, en pendientes descendentes hacerlo marcha atrás, nunca hacia adelante si se lleva alguna carga.
Cuando se estacione la carretilla hay que asegurarse que no se pueda poner accidentalmente en marcha. Para ello se colocarán una cuñas o topes en las ruedas.
Todas las carretillas a emplear en la obra tendrán pórtico de seguridad y una luz giratoria en el techo que se ponga en funcionamiento junto con la propia máquina. Los asientos serán anatómicos y dispondrán de cinturón de seguridad.

Riesgos más frecuentes
- Vuelco de la máquina.
- Desplome de la carga.
- Atropellos.
- Golpes o heridas en operaciones de mantenimiento.

Protecciones colectivas
- Pórtico de seguridad.
- Cinturón de seguridad.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de uso general.
- Protección auditiva, si fuera necesario.
- Gafas de seguridad, si fuera preciso.

Grúa autopropulsada

Normas y medidas preventivas
Planificación del trabajo
El gruísta deberá contar con carné oficial de operador de grúa móvil autopropulsada.
Antes de poner en marcha la máquina el gruista deberá comprobar que:
- Posee toda la información necesaria para realizar sin riesgos su trabajo (radio de trabajo, peso de la carga, altura de elevación, posibles obstáculos, etc).
- La grúa posee la correspondiente documentación y ésta se encuentra en vigor.
- Cuente con un manual de instrucciones junto a las tablas de carga del aparato.
- Lleva los correspondientes equipos de protección individual (casco, botas, guantes, gafas de seguridad, etc).

La grúa móvil autopropulsada dispondrá de marcado CE o documento de adecuación de maquinaria, limitador de final de carrera del gancho, limitador de carga, etc., asimismo y dado lo

extraordinario de la tarea, dispondrá de anemómetro (en caso de no disponer de anemómetro se ubicará uno portátil en la plataforma).
Contará con un libro de registro donde quedarán anotadas todas las revisiones, mantenimiento, etc., que se han practicado a la grúa móvil autopropulsada. La revisión y mantenimiento de la grúa móvil autopropulsada lo realizará personal especializado.
El operador no intentará nunca hacer reparaciones, sino que informará a su supervisor.

Montaje de la grúa

Durante el desplazamiento a la obra se respetará la normativa de circulación vigente. Una vez allí se procederá al montaje de la máquina para lo cual se seguirán estrictamente las instrucciones del fabricante y se balizará la zona de trabajo para impedir el acceso de personas ajenas a la obra.
A la hora de elegir un adecuado emplazamiento deben tenerse en cuenta dos factores:
a) Condiciones del terreno.

Se inspeccionará con detalle el terreno de manera que la resistencia del suelo sea la apropiada para aguantar la presión.

Es conveniente comprobar que el lugar elegido para situar la grúa no contenga conducciones subterráneas (tuberías, conducciones de gas, etc…) y que se encuentre alejado de excavaciones, fosos o taludes, así como de aquellos en los que se han realizado movimientos de tierra.

La distancia de seguridad a taludes y fosos se mide a partir de la profundidad de los mismos:

- Terreno blando o terraplenado: dos veces la profundidad del foso o talud.
- Terreno duro o natural: la distancia debe ser como mínimo igual a la altura del foso o talud.

b) La no existencia de obstáculos en el radio y altura de trabajo.

Se deben tomar los radios y alturas de trabajo menores posibles, siguiendo las tablas de carga aportadas por el fabricante.

En presencia de líneas eléctricas se solicitará a la compañía eléctrica el corte del suministro. De no ser esto factible, se informará a los trabajadores de los riesgos y medidas de prevención, se protegerá la línea mediante una pantalla de protección y se señalizará la zona.

Si esto tampoco fuera posible se deberá guardar, como mínimo, una distancia de entre 3 y 7 m (dependiendo de la tensión de la línea) desde el extremo de la pluma a la línea eléctrica (teniendo en cuenta el balanceo producido por el viento), evitando así el contacto accidental o que se produzca un salto del arco eléctrico.

Por último, se procurará usar accesorios de elevación aislantes (eslingas de poliéster), aislar los enganches y contar con dispositivos de alarma eficaces (detectores de tensión).

Antes de comenzar la maniobra de carga se instalarán los calzos inmovilizadores en las ruedas y los gatos estabilizados.
Si la superficie de apoyo de la grúa está inclinada, la suspensión de cargas de forma lateral se hará desde el lado contrario a la inclinación de la superficie.
Las rampas de acceso a la zona de trabajo serán adecuadas en anchura y pendiente, conforme a lo dispuesto en el manual de instrucciones del fabricante, teniendo en cuenta las condiciones del terreno.

Utilización de la grúa

Se prohíbe utilizar la grúa para realizar tiros sesgados de la carga ni para arrastrarla, por ser maniobras no seguras.
Se prohíbe expresamente, sobrepasar la carga máxima admitida por el fabricante de la grúa, en función de la longitud en servicio del brazo.
Nadie permanecerá bajo las cargas suspendidas ni se realizarán trabajos dentro del radio de acción de las cargas. El gancho de la grúa estará dotado de pestillo de seguridad, en prevención del riesgo de desprendimiento de la carga.

La grúa móvil autopropulsada no puede utilizarla nadie, excepto el operador autorizado. El personal que maneje la grúa deberá estar formado e informado de los riesgos que conlleva el trabajo a realizar tanto para sí como para terceros.
El gruísta tendrá la carga suspendida siempre a la vista. Si no fuera posible, las maniobras estarán expresamente auxiliadas por un señalista.
Las maniobras de carga y descarga estarán dirigidas por un especialista que será el único en dar órdenes al gruísta, en previsión de maniobras incorrectas.
Antes de cruzar un puente, cerciorarse de que tiene la resistencia necesaria para soportar el peso de la máquina. La grúa se mantendrá en buen estado de funcionamiento. Dispondrá de las revisiones oficiales correspondientes.
Los equipos y accesorios que acompañen a la grúa móvil autopropulsada deben de ajustarse a la normativa específica.

Riesgos más frecuentes
- Vuelco de la grúa.
- Atrapamientos.
- Atropellos.
- Desplome de la carga.
- Caídas al subir o bajar de la cabina.
- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.
- Quemaduras (mantenimiento)

Protecciones personales
- Casco (para salir de la cabina).
- Calzado antideslizante.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Cinturón antivibratorio.

Grúa-torre

Condiciones previas
El primer paso es la selección del lugar en que se situará la grúa teniendo en cuenta las siguientes condiciones:
Se calculará una cimentación adecuada al terreno, documentando las características del mismo o efectuando un estudio geotécnico.
Si se colocan varias grúas se evitará que haya interferencias entre ellas y si hay solapamiento entre las áreas de trabajo de las mismas (respetando siempre distancias mínimas de seguridad entre ellas de 2 m en horizontal y 3 m en vertical) se deberán colocar dispositivos que controlen los movimientos de dichas grúas en las zonas de interferencia (sistemas anticolisión).

Montaje de la grúa
Será realizado por el propio fabricante de la grúa o por una empresa instaladora autorizada. En cada montaje de la grúa se deben cumplimentar los siguientes puntos:
- Redacción de un proyecto.
- Dirección de montaje (por un técnico titulado de la empresa instaladora).
- Inspección de la grúa, desmontada (por una OCA).
- Inspección de la grúa, montada (por una OCA).

Los lastres serán los diseñados por el constructor de la grúa. En el caso de realizarlos con piezas de hormigón, nos atendremos a las normas del fabricante, asegurando la continuidad de lastrados mientras se utilice la grúa.

Los contrapesos y lastres formados por bloques deberán llevar de forma indeleble y legible indicación de su peso.

Puesta en servicio

Para la puesta en servicio de la grúa, se presentará ante la Delegación de Industria, la siguiente documentación:

- Documento en que la empresa instaladora acredite que se cumplen las condiciones de instalación.
- Informe de inspección de la grúa emitido por una OCA.
- Certificado de la instalación (emitido por empresa instaladora).
- Declaración CE de conformidad.
- Contrato de mantenimiento.
- Designación de gruísta.
- Certificado, por la dirección de montaje, de la resistencia de los pies de empotramiento si los hubiera.

La Delegación de Industria, extiendo con todo ello el "Acta de puesta en servicio", a partir de cuyo momento la grúa puede comenzar a funcionar.

Dispositivos de seguridad

Los dispositivos de seguridad electro-mecánicos que deben poseer inexcusablemente las grúas torres sin traslación son:

1. Limitador de par máximo.
2. Limitador de carga máxima.
3. Limitador de recorrido en altura máxima del gancho.
4. Limitador fin de carrera del carro distribuidor.
5. Limitador de recorrido en desarrollo del cable.
6. Anemómetro.

Nunca se anularán o puentearán los dispositivos de seguridad de la máquina, cerciorándose la propia empresa con periodicidad máxima quincenal que no ocurre tal anomalía.

En las grúas que no vayan a poseer traslación, se desconectará eléctricamente el motor de traslación.

Las masas metálicas fijas o móviles, deberán ser conectadas a tierra de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Los conductores eléctricos de alimentación de la grúa deben pasar por un disyuntor diferencial con sensibilidad mínima de 300 mA combinado con las puestas a tierra de resistencia adecuada.

Los armarios eléctricos de las grúas poseerán un interruptor automático de corriente de alimentación cuando se abra la puerta de los mismos por algún motivo previsto o no.

Los topes de final de recorrido tanto de traslación de la grúa, como del carro de flecha, están destinados a absorber la energía residual que pudiera subsistir tras el disparo de los limitadores de fin de carrera electro-mecánicos, pero nunca para absorber en su totalidad la energía dinámica que provocaría el impacto directo.

Inspecciones y verificaciones

Las inspecciones serán realizadas por un Organismo de Control Autorizado (OCA). Se realizarán:

- Con la grúa desmontada, a pie de obra.
- Al finalizar el montaje.
- Cada 2 años (si la grúa sigue en el mismo emplazamiento).

Las grúas serán revisadas periódicamente (al menos cada 4 meses) por empresa conservadora autorizada, mientras permanezcan instaladas, siendo apuntados los resultados en el Libro de Instrucciones (que proporcionará la empresa instaladora).

Las que hayan permanecido fuera de servicio durante más de 3 meses, deberán ser igualmente revisadas antes de su puesta en servicio.

El gruísta deberá en todo momento tener accesibles las "piedras" de comprobación necesarias para verificar el correcto estado de la grúa.
En caso de reparaciones de cualquier elemento estructural de la grúa torre, se emitirá Certificación del Técnico Titulado competente de la empresa.
Deberán realizarse verificaciones antes del inicio de la jornada de trabajo con la grúa y al finalizar la jornada, anotándose las deficiencias detectadas en el parte de control.
Deberán realizarse controles cada semana, quincenal y mensualmente, anotando en el parte de control las deficiencias observadas para su traslado a la empresa conservadora. Se comprobará:

- Diariamente: bases de apoyo, topes y fines de carrera, aplomado, lastres y contrapesos, cables eléctricos y puestas a tierra, comprobación de los limitadores de carga y recorrido. Si algún limitador no funciona, está prohibido trabajar con la grúa hasta que sea reparado.
- Semanalmente: nivelado de la vía, topes, fines de carrera, diferencial, puesta a tierra, acometida eléctrica, comprobación de los limitadores.
- Quincenalmente: frenos, lastre de base y contrapesos, niveles de aceite, reductores, etc., cables, poleas, ganchos, reapretado de tornillos de estructura.
- Mensualmente: corona de orientación.

Gruísta

El manejo de la grúa sólo podrá efectuarse por operarios en posesión del "Carnet de operador de grúa" expedido por órgano competente de la Comunidad Autónoma y tendrá una validez de 5 años.
Como obligaciones del gruísta se mencionan las siguientes:

- Reconocimiento de la vía (si procede).
- Verificación del aplomado de la grúa.
- Verificación de lastres y contrapesos.
- Verificación de niveles de aceite y conocimiento de los puntos de engrase.
- Comprobación de los mandos en vacío.
- Comprobación de la actuación correcta de los dispositivos de seguridad con los pesos tarados.
- Correcta puesta fuera de servicio de la grúa.
- Comprobación del estado de los cables de acero y accesorios de elevación.
- Comunicar inmediatamente a su superior cualquier anomalía observada en el funcionamiento de la grúa o en las comprobaciones que efectúa.
- En caso de vientos fuertes o de tormenta eléctrica próxima, se interrumpirá el trabajo y se tomarán medidas prescritas por el fabricante, dejando la grúa en veleta y cortando la corriente en el cuadro general de obra.

Normas y medidas preventivas. Manejo de grúas

Las operaciones con la grúa se detendrán cuando la velocidad del viento supere los 72 Km/h; sin embargo, por razones de seguridad deberá interrumpirse el trabajo cuando las cargas no se puedan controlar, debido a las fuertes oscilaciones de las mismas, aunque no se haya llegado a tal velocidad.
Se cerciorará y actuará en consecuencia la empresa según el modelo de grúa en cuestión, de la altura máxima bajo flecha sin arriostramiento que permite la casa fabricante de la máquina cuando está en servicio y fuera de servicio.
No deben ser accionados manualmente los contactores e inversores del armario eléctrico de la grúa. En caso de avería deberá ser subsanada por personal cualificado y autorizado.
El personal operario que recoja el material en las plantas, debe utilizarse cinturón de seguridad anclado a elemento rígido de la edificación.
No permanecerá ningún operario bajo cargas suspendidas aún cuando sea en la futura ayuda de la maniobra de ascenso o descenso de la carga.
No se permitirá la elevación de personas con la grúa.
No se dejará caer el gancho de la grúa al suelo.

Un dispositivo de seguridad no es un medio normal de trabajo o de parada, debiendo saber el gruísta que está destinado únicamente a impedir el funcionamiento del aparato en caso de accidente.
No se permitirá arrancar o arrastrar con la grúa objetos fijos en el suelo o de dudosa fijación. Igualmente no se permitirá la tracción en oblicuo de cargas a elevar.
No se permitirá la elevación de personas con la grúa, así como hacer las pruebas de sobrecarga en punta a base del peso de los propios operarios.
Nunca se dará más de tres vueltas a la orientación en el mismo sentido para evitar el retorcimiento del cable de elevación.
El gruísta no realizará maniobras simultáneas. Los movimientos a seguir para desplazar una carga a otro lugar serán los siguientes:

a. Izado de la carga.
b. Orientación de la flecha en la dirección del lugar de descarga.
c. Colocación de la carga sobre la vertical del punto de descarga.
d. Descenso de la carga.

En el arranque o inicio del movimiento de izado, nunca se empleará la velocidad rápida de la grúa, haciéndose siempre con la velocidad corta o lenta.
Cuando se observe, después de izada la carga, que no está correctamente situada, el maquinista hará sonar la señal de precaución y bajará la carga para su arreglo.
Cuando los aparatos funcionen sin carga, el maquinista elevará el gancho lo suficiente para que pase libremente sobre las personas y objetos.
Cuando, en aparatos de izar, no queden dentro del campo visual del maquinista todas las zonas por las que deben pasar las personas u objetos, se emplearán uno o varios trabajadores para efectuar las señales adecuadas para la correcta carga, desplazamiento y parada.
No se dejarán los aparatos de izar con cargas suspendidas.
En las reparaciones de los aparatos de izar, habrán de tomarse las medidas necesarias para proteger al personal y a las máquinas en movimientos que puedan ser afectados.
El ascenso a la parte superior de la grúa se hará utilizando el dispositivo de paracaídas, instalado al montar la grúa. Si es preciso realizar desplazamientos por la pluma, ésta dispondrá de un cable de visita, para anclaje del cinturón.
Al finalizar la jornada de trabajo, para eliminar daños a la grúa y a la obra, se suspenderá un pequeño peso del gancho de ésta, elevándolo hacia arriba, colocando el carro cerca del mástil, comprobando que no se pueden enganchar al girar libremente la pluma; se pondrán a cero todos los mandos de la grúa, dejándola en veleta y desconectando la corriente eléctrica.

Montacargas

Normas y medidas preventivas

Cerramiento en la base del montacargas

La base del montacargas quedará protegida mediante una barrera física, que impida que el trabajador pueda alcanzar el gálibo de desplazamiento. La distancia a la que se colocará puede variar entre un mínimo de 50 cm y un máximo de 200 cm, esta última para evitar que se configuren zonas de almacenamiento en el interior del cerramiento. Las alturas mínimas serán respectivamente de 200 cm y 110 cm. Para otras distancias se aplicará la tabla 1 de la EN 294.
La construcción de estos cerramientos puede ser mediante barandillas (superior e intermedia, con huecos inferiores a 45 cm), si bien y dado las distancias de colocación lo normal es utilizar bastidor con mallazo metálico, que estará constituido por alambres con un diámetro mínimo de 2 mm y luz de malla menor o igual a 20 mm.

Puertas del cerramiento en la base

La altura de la puerta será al menos la altura del cerramiento de la base, cubrirá la anchura total de la abertura en el cerramiento de la base. Su construcción será de características similares a las

utilizadas para el cerramiento. Estarán dotadas al menos de enclavamiento eléctrico y bloqueo mecánico, de tal manera que el movimiento de la plataforma implique que la puerta está cerrada y que no se puede abrir hasta que la plataforma no esté en su posición correcta en la base.

Puertas en los demás niveles – puertas de piso

Las puertas no deben abrirse hacia el hueco.

No deben abrirse o cerrarse por un dispositivo que sea operado por el movimiento de la plataforma.

La distancia máxima entre la puerta cerrada de piso y cualquier tirador previsto en la plataforma para cerrar cualquier hueco horizontal no debe sobrepasar los 60 cm.

En el caso de puertas que cubran toda la altura:

- La altura de paso libre en el marco de la puerta no debe ser menor de 2 m por encima del umbral de embarque. - La distancia horizontal entre el suelo de la plataforma y el piso no excederá de 150 mm antes de la apertura de la puerta y de 50 mm durante la descarga.

En el caso de puertas de altura reducida:

- La altura de la puerta estará entre 110 cm y 120 cm.
- La distancia de seguridad A, entre el lado de embarque de la parte alta de la puerta y cualquier pieza del elevador que se mueva en funcionamiento normal no es menor de 85 cm o 50 cm si la velocidad nominal no excede de 0,7 m/s. La distancia de seguridad B, entre el lado del hueco de la parte alta de la puerta y cualquier pieza del elevador que se mueva en funcionamiento normal no es menor de 75 cm o 40 cm si la velocidad nominal no excede de 0,7 m/s.
- La puerta cubre la anchura total de la abertura y, al menos, consiste en una barandilla superior y una barra inferior a media altura. Dotada de rodapié de altura mínima de 150 mm por encima del suelo, con una separación del piso de 35 mm como máximo.
- El borde externo de la puerta de la planta cerrada enfrente del elevador no estará a más de 400 mm del umbral del piso.
- La protección lateral del nivel de acceso se proporciona hasta una altura de 110 cm – 120 cm, con barandilla superior e intermedia y rodapié.
- Se proporcionarán medios para reducir cualquier distancia horizontal entre las pisaderas de la plataforma y el piso a no más de 50 mm durante la carga y descarga.
- Para arrancar y mantener en movimiento la plataforma, será preciso que todas las puertas de piso estén cerradas y bloqueadas.
- Estas puertas, deberán poderse abrir desde el lado de planta con ayuda de una llave especial, p.e. de triángulo de apertura.

Plataformas

El castillete estará bien cimentado sobre base de hormigón, no presentará desplomes, la estructura será indeformable y resistente y estará perfectamente anclado al edificio para evitar el vuelco y a distancias inferiores a la de pandeo.

Aunque lo deseable es disponer de una cabina cerrada, cuando ello no sea así, al menos cumplirán con:

- Los laterales de la caja de la plataforma tendrán una altura mínima de 110 cm, con rodapié macizo de 15 cm y paneles ciegos o perforados con abertura máxima de 50x50 mm o con ranuras de anchura son superior a 20 mm.
- El lado de la plataforma hacia el mástil debe equiparse con una protección hasta una altura de 180 cm, y cuya anchura debe sobrepasar la del mástil como mínimo en 20 cm a cada lado. Si el resguardo debe desmontarse para permitir el montaje, desmontaje o mantenimiento, la posición protectora del resguardo debe ser enclavada con el movimiento de la plataforma.
- Solo debe ser posible la apertura de las puertas y rampas de la plataforma por una acción manual intencionada. En condiciones normales de funcionamiento no debe ser posible

arrancar y mantener el movimiento de la plataforma si sus puertas o rampas no están en su posición de cerradas.

- Deberá estar dotada de un dispositivo de seguridad que evite la caída libre de la plataforma. Este dispositivo podrá ser un dispositivo de seguridad a la sobrevelocidad o válvulas paracaídas.
- Dispondrá de un dispositivo de detección de sobrecargas. Este actuará cuando se sobrepase el 120% de la carga nominal (se puede omitir este dispositivo, si se compensa con otras medidas que nos proporcionen el mismo nivel de seguridad).

En operación normal no está permitida la presencia de ningún trabajador en la plataforma del montacargas, durante los desplazamientos de la misma.

Resguardos

Los órganos en movimiento accesibles al trabajador quedarán protegidos mediante defensas o resguardos. Deberán permitir el fácil acceso para trabajos rutinarios de inspección y mantenimiento.

Sistema de suspensión

Sistema de piñón – cremallera:
- Cumplirá la UNE-EN-ISO 6336.
- El piñón del dispositivo de seguridad debe estar situado por debajo de los piñones de accionamiento.

Suspensión de cables:
- Los cables deben ser de hilos de acero, el diámetro nominal del cable debe ser igual o mayor que 6 mm.
- Las características del cable cumplirán al menos con UNE-EN-ISO 2408.
- Los cables deben terminarse usando un método seguro, tal como:
  - Manguito de metal, relleno de resina.
  - Ojal con manguito a presión.
  - Un anclaje de cuña.
  - Un puente con apriete con vueltas muertas para terminación en tambor.
- Terminaciones con pernos en U roscados en ambos extremos con bridas de apriete que puedan dañar el cable, no deben utilizarse.

Sistema de frenado

Cada elevador de obra dispondrá de un sistema de frenado automático en el caso de falta de suministro eléctrico en la red o en el caso de falta de suministro a los circuitos de control.
El sistema de frenado debe tener como mínimo un freno electromecánico. Requiriéndose en funcionamiento normal, un suministro continuo de corriente para retraer el freno.
Cada freno debe ser capaz de ser liberado a mano y debe requerir un esfuerzo constante para mantenerlo abierto.

Limitadores de recorrido

Se dispondrá de un detector de límite superior de recorrido. Después de actuar el limitador, los movimientos de bajada estarán permitidos, pero nuevos movimientos hacia arriba sólo serán posibles después de la intervención de una persona competente.
Con algunas excepciones, dispondremos de un limitador inferior de recorrido. Éste debe situarse de tal manera que interrumpido el paso de corriente, la plataforma no llegue empujada a los amortiguadores.

Órganos de mando

Podrán estar situados en tierra y en los pisos.

Durante el funcionamiento normal, deberá ser imposible controlar los movimientos del elevador con dispositivos de control instalados en la plataforma (mejor que no estén).
Las operaciones de control durante el montaje, desmontaje y mantenimiento sólo deben poderse hacer desde la plataforma.
La estación de control principal y el dispositivo de control de montaje/servicio/inspección, dispondrán de parada de emergencia.

Instalaciones y equipos eléctricos
Cumplirán el REBT (R.D. 842/2002), así como la EN 60204/1997.
Las masas que accidentalmente puedan quedar bajo tensión estarán conectadas a tierra. El IP 45 será el mínimo.
La toma de corriente estará protegida por un diferencial de 30 mA, como mínimo.

Manual de instrucciones
Cada equipo irá con su correspondiente manual de instrucciones.
Deberá llevar los siguientes marcados:

- Placa nominal, nombre y dirección del fabricante o su representante; designación de tipo; número de serie; año de construcción; carga nominal; altura de elevación; daños del cable, si es de aplicación; peso de la unidad base y velocidad nominal.
- Etiqueta de identificación del mástil o sección de guía.
- Etiqueta de información básica para el usuario: altura del mástil, voladizo superior del mástil y otras.
- Etiqueta en la plataforma: altura mínima de los caracteres: 25 mm; carga nominal: no permitido el transporte de personas; uso del elevador sólo por personas instruidas y restricciones al posicionamiento de la carga y a su concentración.
- Etiqueta a nivel de suelo: uso sólo por personas designadas.
- Etiqueta a nivel de planta: acceso sólo a personas instruidas.
- Etiqueta del dispositivo de sobrevelocidad, si procede: nombre y dirección del fabricante; número del certificado de examen tipo: velocidad de actuación, año de fabricación y número de serie.
- Etiqueta del motor conductor: nombre y dirección del fabricante; designación del tipo y año de fabricación y número de serie.
- Marcado de los elementos de control: todos los elementos de control deben estar claramente marcados, recomendándose el uso de pictogramas.

Riesgos más frecuentes
- Contactos eléctricos directos e indirectos.
- Caídas a distinto nivel por los accesos de carga – descarga y en operaciones de montaje – desmontaje o mantenimiento.
- Atrapamiento por órganos en movimiento accesibles al trabajador (transmisiones).
- Atrapamiento del trabajador entre la plataforma del montacargas y elementos estructurales de la obra (forjados) o del propio montacargas (arriostramientos horizontales, guías, etc).
  - La presencia del trabajador en la plataforma del mismo y sobresalir su cuerpo o parte del mismo del recinto de la cabina.
  - Saltar desde la plataforma al forjado, al observar el trabajador que la misma no se para en el nivel previamente seleccionado.
- Golpe y posible atrapamiento del trabajador por la plataforma, tras invadir éste, el gálibo de desplazamiento de la misma.
- Caída de objetos desde la plataforma o desde las plantas de obra.
- Caídas al mismo nivel en la operaciones de carga – descarga.
- Sobreesfuerzos en fase de montaje y desmontaje.
- Colapso de la estructura total o parcial, por:

• Acción continuada del motor al finalizar la plataforma su recorrido de desplazamiento. • Insuficiente arriostramiento a fachada.
• Rotura de cable o asentamiento de la base de apoyo.

Protecciones colectivas

- Delimitar la zona de trabajo con vallas en el proceso de colocación de las guías y cremalleras. - El equipo se tiene que conectar a un cuadro eléctrico de protección, con diferenciales y magnetotérmicos, y ha de ir dotado de toma a tierra.
- El montacargas ha de ir dotado de barandilla de seguridad en cada planta, con un sistema electromecánico. - Se ha de instalar una visera protectora de tablones (o similar), en el acceso a la plataforma del montacargas para la protección contra impactos por caída de materiales.
han de instalar pasarelas sólidas de unión para la carga y descarga del montacargas, en cada planta, limitadas lateralmente por barandillas resistentes de 90 cm de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, tendrán que disponer, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié.
- Las plataformas del montacargas han de estar rodeadas de una barandilla, cubierta por una malla electrosoldada.
- Los elementos mecánicos del motor de cada montacargas, han de estar debidamente cubiertos mediante un armazón protector.
- Debe señalizarse la prohibición de subir/bajar personas en el montacargas.
- Debe señalizarse la carga máxima admisible en el montacargas.
- En la parte inferior del montacargas se instalará un detector de obstáculos conectado a un dispositivo que pare el desplazamiento cuando éste descienda, con el fin de evitar atrapamientos.

Equipos de protección individual.

- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas y eléctricas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).

Montamateriales sobre guías

Normas y medidas preventivas

A nivel de acera, el montamateriales estará rodeado en su base por un vallado de 2 m. de altura si es que no queda dentro del recinto vallado de obra.
El acceso a su base permanecerá cerrado al final de cada jornada de trabajo o cada vez que hay una interrupción del mismo (al mediodía cuando los operarios dejan la obra para desplazarse a almorzar). En el acceso se colocará un cartel de “Prohibido el paso a toda persona ajena a la obra”.
En la plataforma del montamateriales estará indicada la carga máxima en kgs.
La estructura del montamateriales estará anclada al edificio conforme a las indicaciones del fabricante.
Todos los elementos mecánicos agresivos como engranajes, poleas, cables, tambores de enrollamiento, etc., deberán tener carcasas de protección eficaces que eviten el riesgo de atrapamientos.
La plataforma estará dotada en los laterales de cartolas o rodapiés que impidan la caída de materiales, etc.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por la plataforma.
- Caída de objetos por los laterales de la plataforma.

Maquinillo o cabestrante

Puesta en obra

Como norma general, se tendrá en cuenta que los accesos de los materiales a las zonas de izado sean seguros, que en la vertical de la zona de enganche no se produzcan caídas de material o vertidos, que la plataforma sobre la que trabaje el maquinista sea lo suficientemente cómoda para efectuar las descargas, que cerca de él exista un punto seguro al que enganchar su cinturón, etc.
La fijación del maquinillo se efectuará a elementos no dañados del forjado, empleando tres puntos de anclaje que abarquen tres viguetas cada uno.
El sistema de contrapesos está totalmente prohibido.
Antes de su utilización, el personal competente extenderá el correspondiente "Certificado de Montaje".
Se dispondrá de una barandilla delantera de manera que el maquinista se encuentre protegido. La altura de esta barandilla será de 1 metro y su solidez y resistencia, la necesaria para el cometido a que se destina.
Además de las barandillas con que cuenta la máquina, se instalarán barandillas que cumplirán las mismas condiciones que en el resto de huecos.
El cable de alimentación, desde cuadro secundario, estará en perfecto estado de conservación.
Es necesaria una eficaz toma de tierra y un disyuntor diferencial para eliminar el riesgo de electrocución.
Los mecanismos estarán protegidos mediante las tapas que el aparato trae de fábrica, como mejor modo de evitar atrapamientos o desgarros.
La carga admisible deberá figurar en lugar bien visible de la máquina.
El cable irá provisto de un limitador de altura poco antes del gancho. Este limitador pulsará un interruptor que parará la elevación antes de que el gancho llegue a golpear la pluma del maquinillo y produzca la caída de la carga izada. Se impedirá que el maquinista utilice este limitador como forma asidua de parar, porque podría quedar inutilizado, pudiendo llegar a producirse un accidente en cualquier momento.
El gancho irá provisto de pestillo de seguridad, para evitar que se desprendan las cargas en una mala maniobra. Este gancho se revisará cada día, antes de comenzar el trabajo.
El lazo del cable para fijación del gancho de elevación, se fijará por medio de tres perrillos o bridas espaciadas aproximadamente 8 cms. entre sí, colocándose la placa de ajuste y las tuercas del lado del cable sometido a tracción.

Verificaciones periódicas

Se revisará diariamente el estado del cable, detectando deshilachados, roturas o cualquier otro desperfecto que impida el uso de estos cables con entera garantía, así como las eslingas.

Normas y medidas preventivas

El maquinista se situará de forma que en todo momento vea la carga a lo largo de su trayectoria. De no poder verla, se utilizará además un señalista.
El maquinista utilizará en todo momento el arnés de seguridad, con la longitud necesaria para un correcto desempeño de sus labores, pero sin que pueda verse amenazada su seguridad.
El lugar de enganche del arnés será un punto fijo del edificio que tenga suficiente resistencia, nunca el maquinillo, pues en caso de caerse, éste arrastraría consigo al maquinista.
El operario que recoge la carga, deberá también hacer uso del cinturón de seguridad. Existen en el mercado unas plataformas de recogida, que son eficaces.
El operario que engancha la carga deberá asegurarse de que ésta queda correctamente colocada, sin que pueda dar lugar a basculamiento.
Estará prohibido arrastrar cargas por el suelo, hacer tracción oblicua de las mismas, dejar cargas suspendidas con la máquina parada o intentar elevar cargas sujetas al suelo o algún otro punto.
Estará prohibido circular o situarse bajo la carga suspendida.

Para la elevación de las cargas se utilizarán recipientes adecuados. Nunca se empleará la carretilla común, pues existe grave peligro de desprendimiento o vuelco del material transportado si sus brazos golpean con los forjados.
Al término de la jornada de trabajo, se pondrán los mandos a cero, no se dejarán cargas suspendidas y se desconectará la corriente eléctrica en el cuadro secundario.

Riesgos más frecuentes
- Desplome del maquinillo.
- Caída de altura.
- Atrapamientos.
- Desplome de la carga.
- Golpes por la carga.
- Contacto eléctrico.

Protecciones personales
- Casco.
- Ropa de trabajo adecuada.
- Calzado de seguridad.
- Guantes.
- Arnés de seguridad.

MÁQUINAS HERRAMIENTAS

Alisadora

Normas y medidas preventivas
Esta herramienta se utiliza para operaciones de alisado de pavimentos de hormigón, pavimentos continuos, etc. El personal encargado de las alisadoras será especialista en su manejo.
En las versiones con motor de gasolina, asegurarse antes de arrancar que la palanca del gas se encuentra al principio de su recorrido para evitar así aceleraciones iniciales violentas que podrían originar daños materiales o lesiones al operador.
Asegurarse de que la máquina a utilizar está en perfecto estado técnico y totalmente operativa. No poner en marcha la máquina si no tiene montadas todas las protecciones con que ha sido diseñada.
Observar que en la superficie a fratasar esté libre de obstáculos y no contenga elementos salientes como barras de acero u otro tipo de material.
Si en la zona a trabajar existieran huecos o riesgos de caída de altura, se protegerán con tapas o barandillas en previsión de accidentes.
Las alisadoras dispondrán de aro o carcasa de protección de las aspas antichoque y antiatrapamientos de los pies. Los combustibles se verterán en el depósito mediante embudos para evitar derrames.
Mientras se esté repostando se prohíbe expresamente fumar.
Los recipientes de combustible llevarán una etiqueta de "PELIGRO PRODUCTO INFLAMABLE" bien visible.
Si fuesen de accionamiento eléctrico, estarán dotadas de doble aislamiento y conectadas a tierra a través del cuadro general. El mango del manillar estará recubierto de material aislante y el interruptor de accionamiento ubicado bajo el mango.
Prohibir el acceso de personas ajenas al área de trabajo de la máquina.
La ropa de trabajo no debe incluir prendas sueltas que puedan ser atrapadas por las partes móviles de la máquina. Cuando haya que desplazar la máquina, hacerlo siempre con el motor parado.
Nunca se utilizará la máquina pulidora en la cercanía de personas.

Riesgos más frecuentes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas a distinto nivel.
- Atrapamientos, golpes o cortes en los pies por las aspas.
- Contactos eléctricos.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Botas de agua de seguridad.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de uso general.
- Guantes impermeabilizados.

Atornilladora

Normas y medidas preventivas
Ver normas generales para herramientas eléctricas.
El aparato dispondrá de todas las piezas constituyentes de la carcasa de protección.
Tanto el cable como la clavija estarán en correctas condiciones, de modo que no queden al descubierto hilos de cobre.
Se debe elegir el atornillador adecuado al tornillo a utilizar.
El cambio del atornillador se realizará con el motor totalmente parado.
No se debe presionar excesivamente el aparato durante su uso.
Antes de hacer el cambio de atornillador es conveniente desconectar el aparato.
La conexión eléctrica se realizará mediante manguera antihumedad dotada de clavija macho hembra estanca. Tendrá doble aislamiento.

Riesgos más frecuentes
- Contacto eléctrico.
- Cortes por el útil atornillador.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

Batidora manual para mortero
Se trata de una herramienta manual con la que se realiza la mezcla de agua, cemento y aditivos para su posterior inyección.

Riesgos más frecuentes
- Proyección de partículas.
- Exposición a sustancias nocivas.
- Atrapamiento con partes móviles.
- Contacto eléctrico.

Normas y medidas preventivas
Las batidoras de mortero sólo se deben utilizar para los fines para los cuales están diseñadas.

Para el manejo, mantenimiento y conservación de maquinaria solamente se deben encargar a personas que hayan sido instruidas y autorizadas por la empresa.
Antes de cualquier puesta en funcionamiento se debe verificar el estado general de la máquina y la seguridad de funcionamiento. En cuanto se perciba la más mínima sospecha de fallos, éstos se deben reparar de inmediato, informando al responsable de equipo.
Las reparaciones, ajustes o sustituciones de componentes de la máquina solamente deben ser realizados por personal competente.
Nunca se debe introducir la mano en las partes móviles de la máquina, encontrándose ésta en marcha o parada. Siempre se debe desconectar primero el interruptor principal.
Antes de conectar la máquina se ha de asegurar que nade pueda ser perjudicado por la máquina en la fase de arranque.

Protecciones personales
- Gafas o protector facial.
- Mascarilla antipartículas.
- Guantes impermeables.
- Calzado de seguridad impermeable.
- Traje de agua en caso de lluvia.

Bomba sumergible eléctrica

Normas y medidas preventivas
Dispondrá de toma eléctrica encabezado por un diferencial adecuado con su correspondiente interruptor magnetotérmico, toma de tierra y petaca de conexión tipo estanca de acuerdo a lo marcado en el Reglamento Electrotécnico para baja tensión.
El posicionamiento, traslado o extracción de la bomba sumergible no generará riesgos de caídas para el trabajador. La cuerda o cable de sustentación será lo suficientemente resistente.
No se utilizará el cable de alimentación como elemento de alzado de la bomba, utilizar siempre una cuerda de sustentación.
No manipular ni trasladar, sin desconectarla de la red eléctrica.
Las operaciones de mantenimiento y reparación solamente las realizará personal especializado y con la máquina parada.
No dejar que la bomba trabaje en seco, ya que sufrirá daños.

Riesgos más frecuentes
- Caídas de altura en pozos
- Contactos eléctricos
- Caída de objetos en manipulación.

Protecciones personales
- Guantes de goma
- Botas con puntera de acero.

Compresor eléctrico
Generalmente de pequeña potencia, que se instala en el interior de la obra para pintado y barnizado a pistola, pequeños martillos neumáticos (apertura de pasos en forjados, etc.) estucado, etc.

Normas y medidas preventivas
Todos los órganos móviles deben estar protegidos con una carcasa adecuada.
La manguera debe estar en buen estado y sujeta por abrazaderas.
Revisar frecuentemente el buen funcionamiento del manómetro y de la válvula de seguridad.

Revisar y mantener limpios los filtros de aceite y de aire.
Mandar retimbrar el calderín cada 5 años.
Colocarlos fuera de los lugares de paso.
Si se utiliza para el pintado a pistola, usar instalación eléctrica antideflagrante y ventilar.

Riesgos más frecuentes
- Atrapamientos.
- Proyección de aire a presión y partículas.
- Explosión del calderín.

Protecciones personales
- Gafas de seguridad.
- En pintado a pistola, utilizar mascarilla de filtro químico.

Cortadora de material cerámico

Normas y medidas preventivas
Las máquinas cortadoras estarán dotadas de carcasa de cubrición del disco, interruptor estanco y toma de tierra.
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.
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.
Preferentemente se utilizarán las 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. Se vigilará el aporte de agua.
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 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.
Antes de comenzar a trabajar con ella se comprobará el estado del disco y si éste estuviera resquebrajado o desgastado se procederá a su inmediata sustitución.
La pieza a cortar no deberá presionarse contra el disco, de forma que pueda bloquear éste.
Se ubicará en superficies resistentes y planas, evitando la proximidad a huecos y aberturas con riesgo de caída de personas a distinto nivel.
Para piezas cortas se utilizará el empujador. De no hacerlo el operador puede perder los dedos.
El mantenimiento se realizará por personal especializado y siempre con la máquina parada y desconectada de la red eléctrica.

Riesgos más frecuentes
- Proyección de partículas y polvo.
- Rotura del disco.
- Cortes y amputaciones.

Protecciones personales
- Casco homologado.
- Guantes de cuero.
- Mascarilla con filtro y gafas antipartículas.
- Gafas antiproyecciones.

Dobladora de ferralla

Normas y medidas preventivas

La descarga de la dobladora y su ubicación "in situ" se realizará suspendiéndola de cuatro puntos (los 4 ángulos) mediante eslingas, de tal forma que se garantice su estabilidad durante el recorrido.

La dobladora mecánica de ferralla se ubicará en el lugar expresamente señalado, sobre superficies sólidas, estables y bien niveladas, alejadas de zanjas, asegurándonos de su correcta estabilización, antes de comenzar su uso.

Se instalará en torno a la dobladora mecánica un entablado de tabla de 5 cm, sobre una capa de gravilla, con una anchura de 3 m en su entorno.

La zona donde esté ubicada deberá estar despejada de obstáculos, para poder trabajar cómodamente.

Se efectuará un barrido periódico del entorno de la dobladora de ferralla en prevención de daños por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

No se ubicará la dobladora bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en las que se esté trabajando sobre su vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la está utilizando.

Serán revisadas semanalmente, observándose especialmente la buena respuesta de los mandos.

Tendrán conectada a tierra todas sus partes metálicas, en prevención de riesgo eléctrico.

Las conexiones eléctricas serán estancas y se realizarán con mangueras antihumedad. La manguera de alimentación eléctrica de la dobladora se llevará hasta ésta de forma enterrada para evitar los deterioros por roce y aplastamiento durante el manejo de la ferralla.

A la dobladora mecánica de ferralla se adherirán las siguientes señales de seguridad:

- "Peligro, energía eléctrica" (señal normalizada).
- "Peligro de atrapamiento" (señal normalizada).
- Rótulo: "No toque el plato y tetones de aprieto, pueden atraparle las manos".

Se acotará mediante señales de peligro sobre pies derechos la superficie de barrido de redondos durante las maniobras de doblado para evitar que se realicen tareas y acopios sobre el área sujeta al riesgo de golpes por las barras.

Antes de su puesta en marcha se comprobará el correcto funcionamiento de los dispositivos de seguridad, así como de sus elementos de protección (resguardos, apartacuerpos, etc).

El cambio de los accesorios se realizará con la máquina parada, para evitar atrapamientos.

Los trabajadores que vayan a utilizar esta maquinaria dispondrán de formación específica sobre su uso.

Espadón

Normas y medidas preventivas

En este apartado se estudian las máquinas de corte con disco de pavimentos ya ejecutados. Se trata de máquinas con la seguridad integrada por lo que los riesgos estriban en el incorrecto manejo, la manipulación de los elementos de protección o la supresión de algunos de ellos.

Antes de proceder al corte se estudiará la zona de trabajo con el fin de descubrir posibles conducciones enterradas, armaduras, etc. y se replanteará la línea de corte con el fin de que pueda ser seguida por la ruedecilla guía sin riesgos adicionales.

Los espadones tendrán todos sus órganos móviles protegidos con la carcasa diseñada por el fabricante, para prevenir los riesgos de atrapamiento o corte.

Serán preferiblemente de vía húmeda para evitar los riesgos adicionales por el polvo.

Si son de accionamiento a motor de explosión, el combustible se verterá en el depósito del motor con embudo para evitar derrames que luego puedan producir un incendio.

Si son eléctricos, el manillar estará revestido con material aislante de la energía eléctrica.

Riesgos más frecuentes
- Contactos con líneas eléctricas enterradas.
- Atrapamientos.
- Polvo.
- Ruido.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de goma.
- Buzo o ropa de trabajo adecuada.
- Guantes de uso general.
- Guantes impermeabilizados.
- Protección auditiva.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla antipolvo.

Grapadora eléctrica

Normas y 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.
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, etc., 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 utilizar 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 hasta nadie, ni estando descargada.
Para hacer comprobaciones en la herramienta, descargarla previamente.

Protecciones personales
- Casco.
- Gafas antiproyecciones.

Herramientas manuales

Equipos de trabajo utilizados generalmente de forma individual que únicamente requieren para su accionamiento la fuerza motriz humana: martillos, mazas, hachas, punzones, tenaza, alicates, palas, cepillos, palancas, gatos, rodillos, pies de cabra, destornilladores, etc.
Las herramientas manuales que se utilicen en la obra tienen que tener, de manera general, las siguientes características:
- Diseño ergonómico de la herramienta. Este diseño estará adaptado para que la herramienta realice con eficacia su función, sea de dimensiones proporcionadas a las características físicas del usuario (medida, fuerza y resistencia) y reduzca al mínimo la fatiga del usuario.

- En términos generales, la herramienta tiene que tener un diseño de manera que la muñeca del usuario trabaje recta. Su forma tiene que ser de cilindro o de cono truncado e invertido o eventualmente, una sección de esfera. El ángulo entre el eje longitudinal del brazo del operario y el mango de la herramienta tiene que estar comprendido entre 100º y 110º. El diámetro del mango estará comprendido entre 25 y 40 mm y su longitud será de unos 100 mm. La textura de la superficie del mango será áspera y roma. Todos los bordes que no intervengan en la función y que tengan un ángulo de 135º o menos tienen que ser redondeados, con un radio, como mínimo de un milímetro.
- Las herramientas que para trabajar tengan que ser golpeadas tienen que tener la cabeza chaflanada, llevar una banda de bronce soldada a su cabeza o acoplamiento de manguitos de goma, para evitar la formación de rebabas.
- Los materiales de los mangos tienen que ser de madera (nogal o fresno) o de otros materiales duros, no presentando bordes astillados, teniendo que estar preferentemente acoplados y sólidamente fijados a la herramienta.

Normas y medidas preventivas

- Selección de la herramienta correcta para el trabajo a realizar.
- Mantenimiento de las herramientas en buen estado. No se tiene que trabajar con herramientas rotas o estropeadas.
- Uso correcto de las herramientas. No se tienen que sobrepasar las prestaciones para las que han sido técnicamente concebidas.
- Se tienen que evitar un entorno que dificulte su uso correcto.
- Se tienen que guardar las herramientas en un lugar seguro.
- Asignación personalizada de las herramientas, siempre que sea posible.
- Se tienen que utilizar los elementos auxiliares o accesorios que cada operación exija para realizarla en las mejores condiciones de seguridad.
- Todas las herramientas manuales tienen que conservarse limpias. Al utilizarlas, las manos tienen que estar secas y limpias de sustancias que impidan la seguridad en la sujeción.
- El afilado y reparación de las herramientas manuales lo tiene que efectuar únicamente el personal capacitado para esta tarea.
- Las herramientas manuales de corte o con puntas agudas dispondrán, cuando no se usen, de resguardos protectores para los cortes o puntas.
- Las partes cortantes y punzantes se mantendrán correctamente pulidas y las cabezas metálicas no tendrán que tener rebabas.
- Las herramientas no se dejarán, ni provisionalmente, en zonas de paso, órganos de máquinas en movimiento, escaleras o zonas elevadas desde donde puedan caerse las personas.
- Las herramientas que estén fijas en un lugar de trabajo, se acondicionarán de tal forma que el operario las pueda coger y soltar con movimientos normales y ordenados, sin que esto le obligue a adoptar posiciones forzadas.
- En los trabajos de líneas y aparatos eléctricos que eventualmente puedan estar bajo tensión, las herramientas dispondrán de mango aislante.

Los operarios tienen que estar perfectamente adiestrados para el uso de cada herramienta que necesiten utilizar en su trabajo. Periódicamente se tiene que inspeccionar el estado de las herramientas y enviar las que se encuentren deterioradas al servicio de mantenimiento para su reparación o eliminación definitiva.

El mantenimiento de las herramientas lo tiene que realizar personal especializado, sobretodo las operaciones de reparación, afilado y cortado y siguiendo en todo momento las instrucciones del fabricante.

El transporte de las herramientas se tiene que hacer en cajas, bolsas o cinturones especialmente diseñados para este fin. No se transportarán nunca en los bolsillos.

Cuando se tenga que subir escaleras o realizar maniobras de ascenso o descenso, las herramientas se llevarán de forma que las manos queden libres.

Palas

Utilizar botas de seguridad, guantes, faja y muñequeras contra los sobreesfuerzos.

Sujetar la pala desde el astil poniendo una mano cerca de la chapa de la hoja y la otra en el otro extremo. Hincar la pala en el lugar, para ello se puede dar un empujón a la hoja con el pie.

Flexionar las piernas e izar la pala con su contenido.

Girarse y depositar el contenido en el lugar elegido evitando caminar con la pala cargada, ya que se puede producir lesiones por sobreesfuerzos. Cuidar el manejo de la pala. Es un instrumento cortante y puede lesionar a alguien próximo.

Cuando se sienta fatiga, descansar y luego reanudar la tarea.

Cortafríos, punzones, buriles

Estas herramientas tienen que tener la longitud necesaria para que se puedan sujetar perfectamente con las manos.

La formación de rebabas en la cabeza de los cortafríos, punzones, buriles, etc., se eliminarán al comienzo de su formación, mediante los correspondientes afilados.

El personal responsable procurará que estas herramientas estén templadas, según el material que tengan que trabajar. El excesivo templado aumenta la fragilidad y por tanto el peligro de proyecciones.

Los cortafríos y buriles tendrán que estar en buenas condiciones de afilado, teniéndose que sustituir los que presenten muescas y otras anomalías.

Destornillador

En cada trabajo se escogerá el destornillador adecuado en anchura y ángulo respecto a la cabeza del tornillo del que se trabaja.

Los destornilladores no tienen que utilizarse como cortafrío o palancas.

Cuando se aprieten o aflojen los tornillos en piezas sueltas o pequeñas, éstas tienen que sujetarse con un tornillo de banco o apoyarlas sobre una superficie rígida que soporte la presión del destornillador.

Los destornilladores con puntas redondeadas y gastadas con cañas dobladas o con mangos ásperos o astillosos, tiene que ser eliminados del servicio hasta que estén reparados.

Martillos

Antes de empezar a trabajar con un martillo, es necesario asegurarse que el mango esté sólidamente fijo a la masa. Compruebe que los mangos de los martillos no tengan astillas ni estén agrietados.

Tienen que eliminarse las realcadaduras a la cabeza del martillo mediante los correspondientes pulidos. Así se evitarán heridas en las manos y la proyección de fragmentos metálicos.

Los martillos utilizados para golpear acero templado o cimentado serán de latón, sobre, plomo, plástico o de otros materiales que eliminen el riesgo de proyección de partículas.

En el pulido de la cabeza del martillo tiene que procurarse que la superficie de percusión quede perpendicular al eje longitudinal de la masa, o sea, paralela al mango.

Se usarán siempre martillos en forma y peso adecuados al trabajo que se tiene que realizar.

Llaves de mano

Ante de iniciarse el trabajo con una llave de mano se tiene que comprobar que las mordazas no estén estropeadas o destempladas.

En las llaves inglesas el mecanismo de regulación tiene que estar en perfectas condiciones de trabajo.

Use siempre el tipo de llave apropiado a cada tornillo. Está totalmente prohibido alargar el mango de las llaves con medios accidentales para obtener un brazo de palanca superior.

Siempre que el trabajo lo permita, al aflojar o apretar un tornillo con una llave, es necesario hacerlo con el movimiento del brazo y en dirección al propio cuerpo.

En una llave, el ajuste al tornillo se efectuará con las máximas garantías de seguridad, y de tal forma que al estirar hacia fuera, en el momento del esfuerzo, las garras tienden a penetrar en la pieza que sujetas, es decir, que la boca de la llave esté orientada hacia quien la manipula. Si esto no es posible, se empujará la llave con la palma de la mano.

Lima

No tienen que usarse limas que no tengan los mangos sólidamente fijados.
Utilice mangos de tamaño adecuado a la lima.

Riesgos más frecuentes

- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Sobreesfuerzos.

Hormigonera

Normas y medidas preventivas

Se dispondrá la máquina sobe superficies sólidas, estables y bien niveladas, alejadas de zanjas o bordes de forjado, asegurándonos de su correcta estabilización, sobre todo durante su uso.
La zona donde esté ubicada, deberá estar despejada de obstáculos, para poder trabajar cómodamente.
Bajo ningún concepto se ubicará la hormigonera bajo el paso de cargas suspendidas, así como debajo de zonas en las que se esté trabajando sobre su vertical con riesgo de caída de objetos al operario que la está utilizando.
La hormigonera solo deberá ser usada por personal instruido para el manejo de la misma, así mismo el operario que utilice la hormigonera usará ropa de trabajo adecuada, es decir, que no tenga holguras que puedan causar susceptibles atrapamientos con las partes móviles.
La hormigonera tendrá protegido mediante una carcasa metálica los órganos de transmisión: correas, corona y engranaje. Únicamente se retirará cuando se deba hacer el mantenimiento o alguna reparación en la máquina y siempre con el motor parado o desenchufada de la red eléctrica en su caso.
El mantenimiento lo realizará siempre personal especializado.
Estarán dotadas de freno de basculamiento del bombo. Se comprobará antes de su uso de que funciona correctamente.
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.
La puesta en marcha se realizara con la cuba vacía.
Cuando se realice la limpieza interior de la cuba se asegurará en todo momento que la máquina no se podrá poner en marcha accidentalmente, es decir, que estará desconectada de la red o el enclavamiento del motor activado.
La botonera deberá estar en perfectas condiciones, evitándose en todo momento los mandos improvisados y carentes de protecciones, en caso contrario se prohibirá su uso.
En ningún momento se introducirán partes del cuerpo dentro de la cuba cuando ésta esté en marcha.
Tras acabar la jornada se debe limpiar la máquina con agua por dentro y por fuera, evitando en todo momento golpear la cuba para proceder a la limpieza de la mezcla seca.

El nivel de ruido emitido por la hormigonera lo deberá indicar el fabricante en las especificaciones técnicas, en función de ese dato dotaremos al personal que vaya a hacer uso de la misma de los protectores auditivos adecuados.
Los trabajadores que vayan a utilizar esta máquina habrán recibido formación específica sobre su uso.

Riesgos más frecuentes
- Atrapamientos.
- Contactos con la electricidad.
- Golpes por elementos móviles.
- Ruido.

Protecciones personales
- Casco.
- Guantes de goma.
- Botas de seguridad impermeables.
- Protectores auditivos.

Lijadora eléctrica

Normas y medidas preventivas
Use siempre protección ocular. Se debe usar máscara contra el polvo, zapatos de seguridad antideslizantes, casco de seguridad o protección auditiva de acuerdo con las circunstancias.
Use solamente los accesorios recomendados por el fabricante para su modelo. Los accesorios que pueden ser adecuados para una herramienta, pueden ser peligrosos si se utilizan en otra.
Sostenga la herramienta por la superficie de sujeción aislada cuando la herramienta de corte pueda tener contacto con alambrado escondido o con su propio cordón cuando esté efectuando el corte.
Si la herramienta tiene contacto con un alambre bajo “tensión” las piezas de metal expuestas de la herramienta también quedarán bajo “tensión” y producirán un choque eléctrico para el operador.
Utilice una máscara contra el polvo si la operación de corte va a despedir mucho polvo. Si se cumple esta regla, se reducirá el riesgo de sufrir una lesión personal grave.
Utilice protección para los oídos durante periodos prolongados de funcionamiento. Si se cumple esta regla se reducirá el riesgo de sufrir una lesión personal grave.
Conserve las instrucciones.
Antes de intentar usar su lijadora, familiarícese con todas las características de operación y los requerimientos de seguridad.
Trabaje en lugares bien ventilados y utilice equipo de seguridad aprobado, tal como máscaras contra el polvo especialmente diseñados para filtrar partículas microscópicas.

Riesgos más frecuentes
- Caídas de personas al mismo nivel.
- Cortes por manejo de máquinas o herramientas.
- Atrapamientos de dedos entre objetos.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Los derivados de las máquinas herramientas.
- Pisadas sobre objetos punzantes.
- Exposiciones a agentes químicos.
- Posturas forzadas.
- Sobreesfuerzos.
- Incendios.
- Proyección de fragmentos o partículas.

Protecciones personales
- Gafas antifragmentos.
- Ropa de trabajo ajustada al cuerpo.
- Calzado de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Mascarilla (si no existe o no funciona el sistema de extracción).

Ingletadora

Normas y medidas preventivas
Se deberá mantener despejada la zona de trabajo de la ingletadora.
No se cortará ninguna pieza con formas o dimensiones para las que no esté preparado el equipo.
Es obligatorio el uso de ropa de trabajo adecuada, calzado de seguridad con suela antideslizante y casco. Será también obligatorio el uso de gafas y protectores de oído.
Si se proporcionan dispositivos para la conexión de instalaciones de extracción y recolección de polvo, asegúrese de que están debidamente instaladas.
El corte se debe realizar con las manos separadas de la sierra. Se deben mantener las manos fuera del área de corte.
Se mantendrá el área de trabajo limpia y bien iluminada. No se retirarán los trozos residuales ni las virutas con el equipo en funcionamiento.
Antes de hacer cualquier ajuste, cambio de accesorios o reparación, asegúrese de que está desconectado de la corriente eléctrica. Mantenga las herramientas de corte afiladas y limpias.
Nunca ponga en marcha el equipo cuando la pieza a cortar este en contacto con éste.
Nunca de debe cortar más de una pieza a la vez.
Antes de realizar un corte asegúrese de que todos los mecanismos de sujeción estén correctamente colocados.
Una vez que se para el equipo, la hoja de sierra sigue girando, de forma que se debe esperar a que se detenga por completo antes de trabajar con el disco.

Riesgos más frecuentes
- Caídas al mismo nivel.
- Caídas de objetos en manipulación.
- Golpes o cortes por objetos o herramientas.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Golpes o atrapamientos por elementos móviles.
- Ruido.
- Sobreesfuerzos.

Protecciones personales
- Casco.
- Botas de seguridad antideslizantes.
- Protectores auditivos.
- Gafas de seguridad.

Martillo eléctrico

Se trata de máquinas pequeñas, semejantes a los taladros convencionales, con doble empuñadura y que admiten diferentes complementos como brocas, punteros, cinceles, etc., sirviendo tanto

para efectuar taladrados como para efectuar trabajos de demolición ligera, corte, etc., en hormigón, ladrillos, etc.

Normas y medidas preventivas

Esta máquina debe utilizarse para el propósito al que está destinada y solo debe ser manejada por personas capacitadas.

Antes de utilizar la máquina, el operador debe conocer el funcionamiento y manejo de todos los mandos. Prohibido modificar las características de la máquina.

Las operaciones de mantenimiento y reparación se realizarán por personal especializado.

Los martillos eléctricos deben ser guiados teniendo cuidado de no lesionarse las manos por rozamientos con objetos sólidos.

Antes de empezar a romper, picar o perforar en paredes, techo o suelo, prestar atención a la posible presencia de cables eléctricos, cañerías de gas o similares.

Nunca utilice el cable eléctrico para tirar o levantar el martillo, ni para desconectar la máquina del enchufe. No tocar los elementos en movimiento.

Los martillos siempre deben ser utilizados con ambas manos ubicadas en las empuñaduras correspondientes. Emplee la maquina utilizando el peso de la misma, realice la fuerza necesaria para controlar la reacción.

No apoye nunca el martillo eléctrico sobre el abdomen para presionar la herramienta, las vibraciones pueden ocasionar graves lesiones en la zona intestinal.

Se comprobará el buen estado del cable de alimentación así como el punto de entrada en el martillo.

Se conectará a la red con todo el cable desenrollado y mediante una conexión, jamás con las puntas peladas de los cables.

Comprobar que el martillo dispone de dispositivos de amortiguación de las vibraciones.

Se debe levantar el martillo manteniendo la punta apoyada en el suelo.

Ponerse en posición de trabajo manteniendo la espalda recta, cuidar que los pies queden suficientemente alejados de la punta.

Eliminar frecuentemente los cascotes producidos.

Cuando no se utilice el martillo, se mantendrá desconectado de la red.

Riesgos más frecuentes

- Contacto eléctrico.
- Golpes y cortes.
- Proyección de fragmentos o partículas.
- Ruido.
- Vibraciones.
- Sobreesfuerzos o posturas inadecuadas.
- Caída de personas al mismo nivel.

Protecciones personales

- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Protección ocular.
- Guantes de protección.
- Protección auditiva.

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.

Normas y medidas preventivas

Obligatorio marcado CE de maquinaria.
Estos equipos sólo serán utilizados por personal autorizado e instruido, con una formación específica y adecuada.
Cada equipo debe llevar un manual de instrucciones redactado, como mínimo, en castellano, en el que se indique, entre otras cosas: la instalación, la puesta en servicio, la utilización, mantenimiento y revisiones programadas.
Mantenimiento correcto de la maquinaria desde el punto de vista mecánico.
Mantener limpios los rótulos de seguridad instalados en la máquina y reemplazo de los que falten.
Las tapas de protección deberán mantenerse cerradas cuando estén en funcionamiento.
Señalización obligación de uso de protección acústica.
Las mangueras y los rácores estarán en perfectas condiciones de uso. Se revisarán periódicamente.
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 y engrasados.
Poner mucha atención en no apuntar, con el martillo, a un lugar donde se encuentre otra persona.
Si posee un dispositivo de seguridad, usarlo siempre que no se trabaje con él.
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.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por partes móviles de las máquinas.
- Proyección de partículas.
- Proyección de aire comprimido por desenchufado de manguera.
- Golpes en pies por caída del martillo.
- Ruido.
- Polvo.
- Vibraciones.
- Incendios y explosiones.
- Caídas al mismo nivel.
- Exposición a agentes químicos.
- Contacto térmico.

Protecciones personales

- Casco.
- Botas de seguridad.
- Gafas antiproyecciones.
- Mascarilla.
- Faja antivibratoria.
- Auriculares.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.

Moto compresor

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.

Normas y 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 manutención, 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.

Riesgos más frecuentes

- Atrapamientos por órganos móviles.
- Emanaciones tóxicas en lugares cerrados.
- Golpes y atrapamientos por caída del compresor.
- Proyección de aire y partículas por rotura de manguera.
- Explosión e incendio.

Pequeña compactadora

Normas de seguridad

Antes de poner en funcionamiento la compactadora hay que asegurarse de que están montadas todas las tapas y carcasas protectoras.
Guiar la compactadora en avance frontal, evitando los desplazamientos laterales.
La compactadora produce polvo ambiental. Riegue siempre la zona a aplanar.
El personal que deba manejar la compactadora, conocerá perfectamente su manejo así como los riesgos que conlleva su uso.

Riesgos más frecuentes

- Caídas al mismo nivel.
- Atrapamientos.
- Ruido.
- Golpes.
- Sobresfuerzos.
- Máquina en marcha fuera de control.

- Proyección de objetos.
- Vibraciones.

Protecciones personales
- Casco de seguridad.
- Protectores auditivos.
- Guantes de cuero.
- Botas de seguridad.
- Mascarilla antipolvo.
- Gafas de seguridad.

Pistola neumática para pintado

Se basa en una pistola de pulverización y propulsión de la pintura, producida por la presión de aire comprimido proveniente de un compresor. El producto que se quiere pulverizar (pintura, barniz, tinte) es atomizado por el aire comprimido que alimenta el aerógrafo (pistola).
Hay dos tipos de pistola:
- Por succión: depósito situado debajo de la pistola. Se utiliza principalmente con pinturas ligeras y éstas ascienden por aspiración.
- Por gravedad: depósito situado en carga, sobre la pistola. Se utiliza para pinturas pesadas.

Normas y medidas preventivas
Antes de comenzar, asegurarse de que no hay nadie en su área de riesgo. No permitir que personas ajenas puedan acceder al área de trabajo.
Comprobar que el equipo está situado en una superficie firme y nivelada, con la iluminación correcta y con un ambiente adecuado.
Comprobar escrupulosamente que el equipo está en condiciones adecuadas, sin ningún tipo de pieza dañada. Realizar el trabajo en lugar bien ventilado.
Proteger con plásticos los objetos que no se vayan a pintar.
Mantener siempre una postura de trabajo adecuada, manteniendo en buen equilibrio, evitando posiciones inestables. No superar las presiones máximas de servicio indicadas en el correspondiente manual de instrucciones. No dirigir nunca la pistola hacia uno mismo o hacia otras personas.
En caso de heridas producidas por el chorro de la pistola, acudir inmediatamente a un médico.
Cortar siempre la alimentación eléctrica y descargar la presión del circuito antes de efectuar cualquier tipo de control o sustitución de piezas del equipo.
No modificar bajo ningún concepto la estructura del equipo.

Riesgos más frecuentes
- Atrapamientos.
- Proyección de aire a presión y partículas.
- Contactos eléctricos indirectos.
- Inhalación o ingestión de sustancias nocivas o tóxicas
- Exposición a agentes químicos

Protecciones personales
- Gafas de seguridad.
- En pintado a pistola, utilizar mascarilla de filtro químico.

Pistola clavadora

Normas y 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 utilizar un protector especial.
No disparar en lugares cerrados, sino ventilados. No se clavará sobre ladrillos huecos, bloques de hormigón, ni sobre hormigones aligerados.
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.

Riesgos más frecuentes

- Ruido para el que maneja y para el personal de su entorno.
- Disparo accidental sobre personas o cosas.
- Disparo a terceros al traspasar el clavo el material que lo recibe.
- Explosión de los cartuchos de impulsión.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales

- Casco.
- Gafas antiproyecciones.

Proyectadora de yeso

Se utiliza para proyección de yesos en revestimientos de paramentos horizontales y verticales.

Normas y medidas preventivas

Estará dotada de los reglamentarios cables de alimentación y clavijas de conexión.
Llevará una conexión a tierra a través del cuadro general eléctrico.
La caja de conexiones estará protegida con su correspondiente tapa atornillada.
Antes de la puesta en marcha, el operario responsable, comprobará el correcto cierre del calderín evitando presiones por cierre incorrecto.
Todos los elementos neumáticos estarán en perfecto uso.
Los operarios que trabajen en esta máquina emplearán gafas de seguridad.
Al finalizar los trabajos se realizará una exhaustiva limpieza en evitación de la formación de tapones.

Riesgos más frecuentes

- Descargas eléctricas.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales

- Gafas.
- Mascarilla.

- Guantes.

Rotaflex o radial

Normas y 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. No retirar la carcasa de protección ni montar discos de diámetro diferente al fijado por el fabricante.
Vigilar el desgaste del disco, ya que si pierde mucho espesor queda frágil y casca.
Apretar la tuerca del disco firmemente, para evitar oscilaciones.
El interruptor debe ser del tipo «hombre muerto», de forma que al dejar de presionarlo queda la máquina desconectada.
Utilizar únicamente el tipo de disco adecuado al material que se quiera cortar.

Riesgos más frecuentes

- Proyección de partículas
- Rotura del disco.
- Cortes.
- Polvo.

Protecciones personales

- Guantes de cuero
- Gafas o protector facial
- Mascarilla.

Rozadora eléctrica

Normas y medidas preventivas

Antes de comenzar a utilizar el aparato se debe comprobar que la carcasa de protección esté completa y no le falte ninguna pieza.
Se debe comprobar también el buen estado del cable y de la clavija de conexión.
Hay que utilizar el disco adecuado para el material a rozar.
No se debe intentar hacer rozas en zonas poco accesibles ni en posición inclinada lateralmente; el disco se puede romper y causar lesiones al operario que lo maneja.
Se suele observar que por el afán de ir más rápido se golpea el material a rozar al mismo tiempo que se corta. Este uso encierra el riesgo de que el disco se rompa y le produzca lesiones al operario.
Los discos gastados o fisurados hay que sustituirlos inmediatamente. Antes de iniciar las manipulaciones del cambio de disco hay que desconectar la máquina de la red eléctrica.
Dado que durante el corte se produce polvo, el operario que realice esta operación deberá utilizar mascarilla. Las rozadoras estarán protegidas mediante doble aislamiento eléctrico.

Riesgos más frecuentes

- Contactos eléctricos.
- Cortes y contactos con el disco en movimiento.
- Proyección de partículas.
- Polvo.
- Ruido.

- Rotura del disco.

Sierra circular

Normas y medidas preventivas

El interruptor debería ser de tipo embutido y situado lejos de las correas de transmisión.
La máquina debe estar perfectamente nivelada para el trabajo.
No podrá utilizarse nunca un disco de diámetro superior al que permite el resguardo instalado.
Su ubicación en la obra será la más idónea de manera que no existan interferencias de otros trabajos, de tránsito ni de obstáculos.
No deberá ser utilizado por persona distinta al profesional que la tenga a su cargo, y si es necesario se la dotará de llave de contacto.
La utilización correcta de los dispositivos protectores deberá formar parte de la formación que tenga el operario.
Antes de iniciar los trabajos debe comprobarse el perfecto afilado del útil, su fijación, la profundidad del corte deseado y que el disco gire hacia el lado en el que el operario efectúa la alimentación.
Es conveniente aceitar la sierra de vez en cuando para evitar que se desvíe al encontrar cuerpos duros o fibras retorcidas.
Nunca se empujará la pieza con los dedos pulgares de las manos extendidos.
Para las piezas pequeñas se utilizará un empujador apropiado.
Se comprobará la ausencia de cuerpos pétreos o metálicos, nudos duros, vetas u otros defectos en la madera. El disco utilizado será el que corresponda al número de revoluciones de la máquina.
Se dispondrá de carteles de aviso en caso de avería o reparación. Una forma segura de evitar un arranque repentino es desconectar la máquina de la fuente de energía y asegurarse que nadie pueda conectarla.

Elementos de protección de la máquina

Cuchillo divisor

En evitación de rechazos por pinzamiento del material sobre el disco, el cuchillo divisor actúa como una cuña e impide a la madera cerrarse sobre aquel. Sus dimensiones deben ser determinadas en función del diámetro y espesor del disco utilizado.

Carcasa superior

La misión de este resguardo es la de impedir el contacto de las manos con el disco en movimiento y proteger contra la proyección de fragmentos. El soporte más adecuado del resguardo es el situado sobre el propio bastidor de la máquina, siempre que cumpla el requisito de solidez y no entorpezca las operaciones.
Será regulable automáticamente, es decir, el movimiento del resguardo será solidario con el avance de la pieza.

Resguardo inferior

Para conseguir la inaccesibilidad a la parte del disco que sobresale bajo la mesa se emplea un resguardo envolvente de la hoja de la sierra, que debe permitir el movimiento de descenso total de la misma. Este resguardo puede estar dotado de una tobera para la extracción de serrín y viruta.

Resguardo de la correa de transmisión

El acceso voluntario o involuntario, de las manos del operario a las correas de transmisión debe impedirse mediante la instalación de un resguardo fijo. Este resguardo estará construido de metal

perforado, resistente y rígido, con dimensiones de la malla tales que los dedos no puedan alcanzar el punto de peligro.

Riesgos más frecuentes
- Corte y amputaciones en extremidades superiores por:
  - Distracción del operario o utilización de la máquina por personal no cualificado.
  - Aproximación de las manos al disco de corte.
- Contacto con el dentado del disco en movimiento.
  Este accidente puede ocurrir al tocar el disco por encima del tablero, zona de corte propiamente dicha, o por la parte inferior del mismo.
- Retroceso y proyección de la madera.
- Proyección del disco o parte de él.
- Atrapamiento con las correas de transmisión.
- Contacto con el cable de alimentación.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas o pantallas faciales.

Taladro portátil

Normas y medidas preventivas
Ver apartado *"Normas generales para herramientas eléctricas"* del Pliego de Condiciones.
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.
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.
La alimentación eléctrica se realizará a través de un enchufe normalizado y un interruptor diferencial. La máquina debe ser de doble aislamiento.
Antes de perforar se comprobará que no hay cables eléctricos, tuberías de gas, etc., en la zona a trabajar. El operario deberá utilizar gafas antiproyecciones.

Riesgos más frecuentes
- Contacto eléctrico.
- Cortes por la broca.
- Proyección de partículas.

Protecciones personales
- Casco.
- Calzado de seguridad.
- Gafas de seguridad.

Vibrador

Son elementos provistos de una aguja vibrante. Puede ser con motor eléctrico o de gasolina.

Normas y medidas preventivas
Las mangueras eléctricas serán del tipo antihumedad, estarán en buen estado y provistas de conductor de protección, con diferencial de alta sensibilidad en cabeza.

Para evitar la electrocución tendrán toma de tierra, conexiones con clavijas adecuadas y cable de alimentación en buen estado.
No se dejarán en funcionamiento en vacío ni se moverán tirando de los cables, pues se producen enganches que rompen los hilos de alimentación.
Cuando se vibre en zonas que queden próximas a la cara, se usarán gafas para proteger de las salpicaduras.

Riesgos más frecuentes
- Electrocución.
- Salpicaduras y proyecciones.
- Golpes.

Protecciones personales
- Casco.
- Botas de seguridad de goma.
- Guantes.
- Gafas antiproyección.

MEDIOS AUXILIARES.

Andamio de borriquetas

Principales riesgos
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Sobreesfuerzos.
- Electrocución por contacto directo con líneas eléctricas con conductores desnudos.

Medidas preventivas
- Caída de personas a distinto nivel.

El andamio se organizará en forma constructivamente adecuada para que quede asegurada su estabilidad y al mismo tiempo para que los trabajadores puedan estar en él con las debidas condiciones de seguridad, siendo estas últimas extensivas a los restantes trabajadores de la obra.
Las borriquetas estarán firmemente asentadas para evitar todo corrimiento.
No se permitirán andamiadas sobre materiales de construcción como bovedillas, ladrillos, etc., así como bidones o cualquier otro elemento auxiliar no específico para tal fin.
Se desecharán los tablones con nudos o defectos peligrosos que comprometan su resistencia. El piso del andamio estará constituido preferentemente por tablones de 7,5 cm de espesor.
La separación entre dos borriquetas consecutivas se fijará teniendo en cuenta las cargas previstas y los tablones que constituyen el piso de la plataforma de trabajo.
De manera general, esta distancia no deberá ser mayor de 1 m para tablones de 40 mm de espesor, de 1,5 m para tablones de espesor comprendido entre 40 y 50 mm y de 2 m para tablones de 50 mm o más de espesor.
En cualquier caso la separación entre borriquetas no sobrepasará los 3,5 m.
Si se emplearan tablones estandarizados de 4 m de longitud, que son apropiados para una separación entre caballetes de 3,60 m., se deberá disponer un tercer caballete entre ambos,

sobre saliendo por lo tanto los tablones 20 cm a ambos extremos de los apoyos de las borriquetas.
Los tablones que constituyen el piso del andamio deberán estar unidos entre sí, de forma que se impida la introducción de los pies de los trabajadores en posibles huecos intermedios.
Los tablones que forman el piso del andamio se dispondrán de modo que no puedan moverse ni dar lugar a basculamiento, deslizamiento o cualquier movimiento peligroso.
Los tablones sobrepasarán los puntos de apoyo (borriquetas) un mínimo de 10 cm y un máximo de 20 cm. El solape entre dos tablones de una misma fila, sobre un mismo punto de apoyo, deberá ser como mínimo de 20 cm.
Los tabones o plataformas que formen el piso del andamio (de al menos 60 cm de anchura) deberán estar anclados o atados a las borriquetas.
La anchura del piso del andamio será la precisa para la fácil circulación de los trabajadores y el adecuado almacenamiento de los útiles, herramientas y materiales imprescindibles para el trabajo a realizar en tal lugar. En este sentido, el ancho de la plataforma nunca será menor de:

- 60 cm., cuando se la utilice únicamente para sostener personas y no para depositar materiales.
- 80 cm., cuando se la utilice para depositar materiales.

Hasta 3 metros de altura podrán emplearse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento. Entre 3 y 6 metros (máxima altura permitida para este tipo de andamio) se emplearán borriquetas armadas de bastidores móviles arriostrados.
Las plataformas de trabajo que ofrezcan peligro de caída desde más de dos metros de altura estarán protegidas en todo su contorno por barandillas y plintos o rodapiés.
En los trabajos sobre borriquetas en balcones, terrazas o en la proximidad de aberturas con riesgo de caídas de más de 2 metros se utilizarán barrandillas u otros sistemas de protección colectiva de seguridad equivalente, tales como:

- Lograr un cerramiento perimetral mediante una serie de largueros o tablas dispuestas horizontalmente, a modo de barandillas, sujetas sobre soportes verticales y sólidamente fijados.
- Lograr un cerramiento perimetral mediante una red vertical que cubra en longitud toda la zona donde se encuentre ubicado el andamio y en altura el vano existente entre forjados de pisos. Dicha red se sujetará a puntos resistentes, como pilares, etc.
- En trabajos en interiores junto a aberturas en las paredes de cerramiento, se podrán proteger dichas aberturas mediante una serie de tablas dispuestas horizontalmente.

En trabajos de cerramientos pueden emplearse diversas soluciones como:

- Sistema de seguridad a base de redes de protección (recogida).
- Apantallamientos con tablas dispuestas horizontalmente sobre soportes verticales.

En trabajos junto a aberturas existentes en los forjados de los pisos, deberán protegerse por medio de:

- Una serie de tablas dispuestas horizontalmente a modo de barandillas, o bien mediante una red vertical.
- Una red de recogida dispuesta horizontalmente de manera que cubra todo el hueco existente en el forjado del piso.

Cuando se trate de pequeños huecos, mediante cubrición resistente convenientemente fijada, de manera que se impida cualquier desplazamiento accidental de la misma.
No se podrán emplear andamios de borriquetas montados total o parcialmente sobre andamios colgados o suspendidos.
El orden y la limpieza se cuidarán de manera especial alrededor de los andamios de borriquetas, evitándose el acopio de materiales, herramientas, etc.
En ningún caso se desmontará parcialmente un andamio de forma que permita seguir siendo utilizado, salvo en el caso de que la parte que quede en pie siga cumpliendo las prescripciones de seguridad.

- Electrocución por contacto directo con líneas eléctricas con conductores desnudos.

La realización de cualquier trabajo en las proximidades de líneas eléctricas con los conductos desnudos, deberá llevarse a cabo guardando la distancia mínima de seguridad.
De no ser posible, se solicitará a la compañía de electricidad el corte de tensión en el tramo de línea correspondiente durante la realización del trabajo.
Si esto último tampoco fuera posible, se adoptará algún tipo de protección que evite cualquier contacto accidental con los cables eléctricos, ya sea directamente por parte del trabajador, ya a través de algún elemento conductor, como pudiera ser un puntal metálico, la propia estructura del andamio durante el montaje, etc.
Estas medidas podrán ser:

- Protección de los cables eléctricos mediante tubo aislante.
- Protección por medio de una pantalla aislante.

Tales medidas las llevará a cabo personal autorizado de la empresa suministradora de electricidad, siendo además recomendable cortar la tensión en el tramo de línea afectado mientras se estén realizando trabajos en su proximidad.

Verificaciones periódicas

Los andamios de borriquetas, así como las protecciones instaladas, se deberán verificar por persona competente:
- Antes de su puesta en servicio.
- Al menos una vez por semana.
- Después de una interrupción prolongada de los trabajos.
- Cada vez que su estabilidad o su resistencia puedan estar comprometidas.
- Además, diariamente por los encargados y trabajadores que hayan de utilizarlos.

Protecciones colectivas

- En el caso de andamios sobre borriquetas de 2 m de altura o más, hay que dotarlos de barandillas.
- Cuando se utilicen borriquetas cerca de aberturas, huecos de ascensor, ventanas o similares, se tendrá que proteger la caída con barandillas o redes, según el caso.

Equipos de protección individual

- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Torretas

Las torres de trabajo móviles son estructuras de andamio tubular montadas utilizando elementos prefabricados y capaces de ser desplazadas manualmente sobre superficies lisas y firmes, son autoportantes, tienen una o más plataformas de trabajo y el conjunto más simple apoya sobre cuatro montantes nivelados con la ayuda de cuatro ruedas dotadas de un sistema de frenado y adecuada capacidad de carga. Las estructuras también pueden estar montadas con marcos estructurales a modo de escala vertical. Las distintas partes que componen una torre de trabajo móvil se pueden ver en la Fig. 1.
Se utilizan para trabajos de inspección, trabajos de rápida ejecución y operaciones que no implican un acopio importante de materiales sino la cantidad de ellos que deben utilizarse de inmediato, como por ejemplo los propios de limpieza, pintura, carpintería, tejadores, revestimientos, enyesados, saneamientos, pequeños trabajos de rehabilitación de fachadas, etc.

Riesgos

- Caídas a distinto nivel
- Derrumbe de la estructura.
- Caída de materiales sobre personas o bienes.
- Caídas al mismo nivel.
- Contactos eléctricos directos o indirectos.

Medidas de prevención

Materiales

Las plataformas de trabajo pueden ser de madera contrachapada y marco de aluminio o metálicas antideslizantes y cuando tengan el pavimento perforado la abertura máxima de los intersticios será de 25 mm.

Deben estar provistas de garras de encaje con seguro antidesmontaje que impida que el viento los pueda levantar y las habrá con trampilla abatible para el acceso.

La estructura de los andamios debe estar formada por tubos de aluminio o acero (pintados o galvanizados) con un diámetro de 48 mm.

Los materiales deben estar exentos de cualquier anomalía que afecten a su comportamiento, como pueden ser deformaciones en los tubos, rodapiés con la madera agrietada, garras defectuosas, etc.

La plataforma de trabajo

Está constituida por una superficie rodeada por barandillas, barras intermedias y rodapiés. La longitud máxima aconsejable es de hasta 3 m, con un mínimo de 1 m y una anchura mínima de 0,60 m. La altura libre mínima entre pisos debe ser de 1,90 m. La carga mínima admisible debe ser de 150 kg/m2 e incorporar leyenda indicadora de carga máxima. Consta de una estructura metálica de acero o aluminio sobre la que se apoya una chapa o un contraplacado que constituye la superficie de trabajo de la torre.

Debe estar protegida en los cuatro lados perimetrales por una barandilla de altura mínima 90 cm, aunque sería recomendable de 1 m ± 50 mm, una barra intermedia a 0,45 m de altura como mínimo y un rodapié a una altura mínima de 0,15 m.

Los distintos elementos de las barandillas de seguridad no deben ser extraíbles salvo por una acción directa intencionada.

Medios de acceso

El acceso a la plataforma de trabajo debe efectuarse solamente por el interior de la torre y mediante los marcos estructurales, si éstos están preparados para este fin (travesaños distanciados continua y uniformemente cada 23-30 cm y con estrías antideslizantes), o mediante escalas verticales o inclinadas, o escaleras. En cualquier caso se evitará la utilización simultánea de los accesos por parte de dos o más trabajadores.

Las trampillas de acceso a las plataformas de trabajo deben ser abatibles con unas dimensiones mínimas de 0,40 m (ancho) x 0,60 m (largo). En la práctica se recomienda una anchura de 0,50 m.

Las trampillas deben tener un cierre automático de seguridad y abrirse abatiéndose de forma que no obstaculicen el paso. Una vez se ha accedido en ascenso o descenso la trampilla debe cerrarse.

El acceso se debe hacer sin carga y con las manos libres. Cualquier accesorio o utensilio se puede llevar en la espalda o en cinturones habilitados para ello. Las suelas del calzado deben estar limpias de suciedad, grasas, aceites, etc. que puedan propiciar resbalamientos.

Superficie de apoyo

Las torres de trabajo móviles deben ser instaladas sobre una superficie llana sin irregularidades ni saltos, horizontal o muy poco inclinada (Del 1 al 2 % como máximo en el caso de no disponer de ruedas con regulación de desnivel) y libre de objetos. El suelo debe ser duro y resistente a fin de garantizar una rodadura adecuada.

Estructura

Para asegurar la estabilidad de la torre de trabajo, la estructura debe estar arriostrada y reforzada en los planos longitudinales, transversales y horizontales.

Los marcos o elementos verticales tendrán la consideración de escalera cuando los travesaños estén distanciados de forma continua cada 23-30 cm, además de disponer de estrías antideslizantes. Se encajan unos con otros mediante espigas de conexión. La seguridad de las uniones de los marcos se garantiza mediante dispositivos de autoenclavamiento, como pueden ser pasadores de muelle y vástago.

Ruedas

Las ruedas deben ser solidarias con la estructura de forma que no puedan desprenderse de la misma de forma accidental. Serán macizas de acero, material plástico o similar y podrán estar recubiertas de una banda de goma para no dañar las superficies de utilización.

Las ruedas que soportan directamente el peso de la estructura, deben estar concebidas para que puedan ser bloqueadas en rotación y en traslación o avance. Deberán incorporar una leyenda indicadora de la capacidad de carga máxima.

Los mecanismos de frenado deben asegurar que no se puedan desbloquear, excepto por una acción voluntaria.

Para facilitar los desplazamientos es recomendable que se elijan ruedas cuyo diámetro no sea inferior a 150 mm para torres de hasta 6 m y de 200 mm para torres por encima de 6 m. Cuando estén provistas de palometas de regulación de altura, el husillo debe ir marcado y estar diseñado de forma que limite la altura máxima de regulación.

Estabilizadores y puntales inclinados

Estos elementos permiten aumentar la altura de la torre y pueden ir provistos de ruedas. Se fijan a los montantes de la estructura mediante grapas, deben diseñarse como partes integrantes de la estructura principal y han de disponer de medios de regulación para asegurar el contacto con el suelo.

Autoestabilidad

De forma general (salvo contraindicación del fabricante), una torre de más 2 m de altura, no lastrada, se considera autoestable cuando no necesita ningún tipo de anclaje para su sujeción sin que exista riesgo de desplazamiento o vuelco. Un método aproximado para comprobar si es autoestable es:

- Torres en interior, al abrigo del viento: $h_{max} \leq 4\ L$
- Torres en espacios exteriores: $h_{max} \leq 3\ L$

Siendo:

h la altura de la plataforma de trabajo desde el suelo y L la distancia mas pequeña que tenga la torre entre dos paralelas cualesquiera contenidas por el polígono de sustentación. (se aconseja que $L \geq 1m$).

Es aconsejable limitar este criterio a alturas de 8 m en espacios exteriores y a 12 m en zonas al abrigo del viento. En cualquier caso deberán seguirse las instrucciones del fabricante en cuanto a altura máxima.

Para torres realizadas en acero o aluminio, sin ningún tipo de cubrimiento y sin voladizos, en zonas expuestas a efectos del viento, en el caso que la altura del piso h supere en tres veces el lado menor L (en zonas exentas de viento podrá ser cuatro veces), deberán adoptarse medidas para la autoestabilidad, colocando vigas de inicio estabilizadoras o puntales inclinados. Alternativamente se podrá colocar lastre, de forma que el aumento de peso compense el efecto de vuelco. Estas medidas deberán ser adoptadas según los criterios facilitados por el fabricante.

Si se requieren alturas mayores o la torre va a estar recubierta, o van a actuar cargas adicionales que contribuyan al desplazamiento o al vuelco de la estructura se pueden adoptar varias soluciones:

- Aumentar las dimensiones de la base añadiendo estabilizadores.
- Poner contrapesos en los montantes de la estructura.
- Amarrar la estructura a partes sólidas.
- Combinar las opciones anteriores.

Además, en todos los casos en que se superen los 6 m de altura desde el punto de operación hasta el suelo deberá elaborarse un plan de montaje, de utilización y desmontaje acorde con el RD 2177/2004.

Utilización

Antes de iniciar los trabajos el operario deberá estar equipado con los EPI"s adecuados (casco, guantes, botas con puntera metálica y los específicos al tipo y condiciones del trabajo a realizar como pueden ser arnés anticaídas, protectores de la vista, vías respiratorias, ropa térmica, etc.)
No está permitido trabajar o cargar en dos o más plataformas simultáneamente. Está prohibido saltar sobre los pisos. La torre no se debe mover por parte del operario situado sobre la plataforma de trabajo haciendo fuerza apoyado sobre una estructura fija.
No se puede mover la torre estando personas o materiales sobre la plataforma de trabajo. El movimiento debe ser manual, a velocidad normal de marcha de una persona. Al mover la torre, se debe comprobar que el suelo está libre de obstáculos y de restos de materiales, que pudieran trabar las ruedas en su desplazamiento.
No se puede aplicar una fuerza horizontal sobre la plataforma superior que supere los valores indicados a continuación:

- Plataforma ≤ 4 m: 30 daN.
- Plataforma > 4 m: 2 x 30 daN.

Debe tenerse en cuenta que la cifra de 30 daN es la fuerza media que puede efectuar un hombre de pie, apoyado únicamente sobre los pies.
Antes de efectuar un desplazamiento se deben alinear las ruedas en la dirección del avance previsto. Puede obtenerse una óptima alineación con el uso de ruedas que llevan incorporada una grapa para la unión de dos o más ruedas con un tubo.
Cuando la torre pueda estar sometida a la acción del viento, el número de trabajadores que puedan trabajar sobre la plataforma está limitado a:

- Longitud de la plataformas ≤4 m: un trabajador.
- Longitud de la plataforma > 4 m: dos trabajadores.

En cualquier desplazamiento de la torre se deben mantener los pies de los estabilizadores y arriostramientos, si los llevan, lo mas cerca posible del suelo. En las operaciones propias del trabajo a realizar, no se debe sacar el cuerpo por encima de la vertical de las barandillas, en especial cuando se deban emplear herramientas manuales portátiles cuya reacción es imprevisible y puede provocar una caída.

Otras recomendaciones

La subida de materiales para montar el andamio o la estructura debe hacerse con polea fijada al montante de la torre, con especial cuidado en la sujeción de los materiales para evitar su caída. Los componentes de la torre de trabajo no deben exponerse a fluidos o gases agresivos. Las plataformas de trabajo móviles no pueden ser unidas entre sí, a no ser que exista un certificado técnico sobre el comportamiento estático del conjunto resultante de la unión.
No debe utilizarse la torre móvil en exteriores cuando la intensidad del viento pudiera dificultar los trabajos o comprometer la estabilidad de la misma, o cuando supere el grado 6 en la escala de Beaufort (entre 40 y 50 km/h) a no ser que esté amarrada o asegurada de otra forma. Debe señalizarse la zona de uso del equipo.

Señalización

La torre de trabajo móvil debe tener señalizada en lugar visible la carga máxima admisible que puede soportar y la altura máxima en interiores y exteriores.
Según los casos, se deben utilizar las siguientes señales: obligación, protección obligatoria de la cabeza, protección obligatoria de las manos, protección obligatoria de los pies, protección individual obligatoria contra caídas de altura, advertencia, caídas a distinto nivel, riesgo de tropezar, riesgo eléctrico, peligro en general.

Caídas al mismo nivel

Para evitar el riesgo de caídas al mismo nivel se deben seguir una serie de normas de orden y limpieza tales como:
Se debe evitar la acumulación de suciedad, objetos diversos y materiales innecesarios sobre las plataformas de trabajo.
En caso de derrame de algún producto sobre la plataforma se debe limpiar inmediatamente.
Todo el personal que trabaje en la torre deberá estar instruido para tener ordenada su zona de trabajo y dejar libre el suelo de herramientas, cables, materiales, etc, utilizados para realizar su trabajo; para ello es conveniente disponer de cajas para depositar los útiles necesarios para realizar su trabajo. En cualquier caso una vez finalizada la jornada laboral se deben dejar libres todas las superficies de trabajo.
Está totalmente prohibido preparar mortero o similares directamente sobre las plataformas constituyentes del nivel de trabajo.

Sobreesfuerzos

Los riesgos de sobreesfuerzos en la manipulación manual de elementos de la torre de trabajo durante el montaje o desmontaje del mismo se pueden eliminar o reducir adoptando las siguientes medidas:
Utilización de medios auxiliares para la manipulación de los elementos.
La disminución del peso o el rediseño de los componentes de la torre de trabajo.
Actuación sobre la organización del trabajo.
Tener en cuenta las capacidades individuales de las personas implicadas.

Equipos de protección individual

El equipo de protección individual a utilizar en el montaje, desmontaje y utilización de las torres de trabajo móviles es:

- Casco de seguridad.
- Calzado de seguridad.
- Guantes de cuero reforzado.
- Sistema de protección anticaídas que se utilizará en las situaciones en que no esté garantizada la protección contra caídas o se tenga que trabajar de forma puntual en zonas no protegidas perimetralmente. Estará formado por un arnés anticaídas, un elemento de anclaje (cuerda con absorbedor de energía o un dispositivo retráctil) y un conector o mosquetón con una abertura mínima de 15 cm para poder anclarse a cualquier elemento de la torre de trabajo.

Cualquier otro EPI a utilizar dependerá de las condiciones y el tipo de trabajo como pueden ser protectores de la vista, vías respiratorias, ropa de trabajo. etc.

Andamios tubulares

Durante la descarga y montaje de la andamiada se balizará mediante cintas o mallas plásticas y/o vallas metálicas de delimitación peatonal la zona ocupada por el material y trabajadores para evitar ante terceras personas los riesgos de accidentes.
Los operarios emplearán casco, arnés anticaídas, guantes y calzado de seguridad con puntera reforzada.

Se respetarán los accesos a portales o locales comerciales disponiendo en la andamiada un pórtico de seguridad que garantice la integridad de las personas al entrar o salid de los mismos.
Antes del montaje del andamio se inspeccionará la zona observando la existencia de arquetas, conducciones, líneas eléctricas, etc. que pudieran condicionar su instalación.
Los andamios se apoyarán sobre durmientes de madera o bases de hormigón que repartan las cargas sobre una mayor superficie y husillos de nivelación que ayuden a mantener la horizontalidad de la plataforma, nunca sobre arquetas o elementos quebradizos.
Durante el montaje, los operarios emplearán en todo momento los arneses anticaídas con absorbedor de energía amarrándolos al propio andamio, barandillas de balcones, cables fiadores, etc.
A medida que va ganado altura el andamio, antes de acceder a las plataformas superiores a la de trabajo, se dispondrán en aquellas marcos de montaje o pies de seguridad para proteger el riesgo de caída al acceder a las mismas.
La andamiada se anclará a la fachada mediante barras metálicas y/o 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.
El número de anclajes preciso para asegurar la andamiada a la fachada varía en función de que lleve red de cubrición o no. Como norma general, a falta de un estudio más pormenorizado, se puede considerar que el número de anclajes para un andamio sin red es de uno por cada 24 m2 y uno por cada 12 m2 cuando se vaya a colocar red.
Los anclajes se realizarán preferentemente en frentes de forjados y pilares. Para su fijación en otros puntos de las fachadas (balaustres, barandillas, paramentos, etc.) será preciso realizar un estudio sobre el estado de los mismos.

<u>Disposiciones específicas relativas a la utilización de los andamios</u>
Cuando no se disponga de nota de cálculo del andamio elegido o cuando las configuraciones estructurales previstas no estén contempladas en ella, deberá efectuarse un cálculo de resistencia y estabilidad, a menos que el andamio esté montado según una configuración tipo generalmente conocida.
En función de la complejidad del andamio elegido, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje.
Este plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada, completado con elementos correspondientes a los detalles específicos del andamio que se trate.
El plan de montaje, de utilización y desmontaje será realizado por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.
El plan de montaje, utilización y desmontaje será obligatorio para los siguientes tipos de andamios:

- Plataformas suspendidas de nivel variable, manual o motorizada.
- Plataformas elevadoras sobre mástil.
- Andamios constituidos con elementos prefabricados apoyados, cuando cumpla al menos una de las siguientes condiciones:
  • Desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m.
  • Disponga de elementos horizontales que salven vuelos o distancias entre apoyos de más de 8 m.
- Andamios instalados en el exterior, sobre azoteas, cúpulas, tejados o estructuras superiores, cuya distancia entre el nivel de apoyo y el nivel de terreno, o del suelo, exceda de 24 m de altura.

- Torres de acceso y torres de trabajo móviles en las que los trabajos se efectúan a más de 6 m de altura desde el punto de operación al suelo.

Cuando no sea obligatorio el plan de montaje, utilización y desmontaje, tanto la dirección como las inspecciones podrán ser realizadas por una persona que disponga de experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y formación preventiva de nivel básico, como mínimo.

El montaje, desmontaje o modificaciones sustanciales será realizado por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita enfrentarse a riesgos específicos de conformidad con las disposiciones del artículo 5, destinada en particular:

- la comprensión del plan de de montaje, utilización y desmontaje o transformación del andamio que se trate.
- La seguridad durante el montaje, desmontaje o transformación del andamio que se trate.
- Las medidas de prevención de riesgos de caída de personas o de objetos.
- Las medidas de seguridad en caso de cambio de las condiciones meteorológicas que pudiesen afectar al andamio.
- Las condiciones de carga admisible.
- Cualquier otro riesgo que entrañen estas operaciones.

Tanto los trabajadores afectados como la persona que supervise dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, el desmontaje o las transformaciones, dichas partes deberán contar con las señales de advertencia de peligro general, con arreglo al RD 485/1997 y delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona de peligro.

<table>
<tr><td colspan="2">PLAN DE MONTAJE, UTILIZACIÓN Y DESMONTAJE</td></tr>
<tr><td>EL ANDAMIO NO ESTÁ CERTIFICADO</td><td>EL ANDAMIO ESTÁ CERTIFICADO</td></tr>
<tr><td>Será obligatorio el plan de montaje, utilización y desmontaje</td><td>Se podrá sustituir el plan de montaje, utilización y desmontaje por las instrucciones del fabricante, salvo que las operaciones se realicen de forma no prevista por éste.</td></tr>
<tr><td>Sólo podrán ser montados, desmontados o modificados sustancialmente bajo la dirección de una persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.</td><td>Podrán también ser dirigidos por una persona que disponga de experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y formación preventiva de nivel básico, como mínimo (según aptdo. 1 del artículo 35 del Reglamento de los Servicios de Prevención RD 39/1997 de 17 de enero).</td></tr>
<tr><td colspan="2">El montaje, desmontaje o modificaciones sustanciales será realizado por trabajadores que hayan recibido una formación adecuada y específica para estas operaciones.</td></tr>
<tr><td colspan="2">Las características de la persona que puede realizar las inspecciones (antes de su puesta en servicio, periódicas, etc) serán las mismas que las de la dirección.</td></tr>
</table>

Bajantes para evacuación de escombros

Condiciones que debe reunir el bajante

Para su emplazamiento

Antes de proceder a la instalación del bajante, se deberá hacer un estudio del lugar o lugares más idóneos para ello, debiéndose tener en cuenta que:

- El número de bajantes vendrá determinado por la distancia máxima desde cualquier punto hasta su ubicación, la cual no deberá ser mayor de 25-30 m.
- Fácil accesibilidad desde cualquier punto.
- Facilidad para emplazar debajo del bajante el contenedor o camión.
- Máxima duración en el mismo emplazamiento, a ser posible hasta que finalicen los trabajos a realizar.
- Alejado de los lugares de paso.

Para su instalación

- Cuando el bajante se instale a través de aberturas en los pisos, el tramo superior deberá sobrepasar al menos, 1 m el nivel del piso, de modo que se evite la caída de personas por el mismo, e incluso la caída accidental de materiales.
- La embocadura de vertido en cada planta deberá pasar a través de la protección (barandilla y rodapié) existente en la abertura junto a la que se instale el bajante, debiendo la altura de aquella con respecto al nivel del piso ser tal que permita el vertido directo de los escombros desde la carretilla, debiéndose disponer en el suelo un tope para la rueda con objeto de facilitar la operación.
- Cuando la conducción del bajante se hace a través de aberturas en los pisos, el perímetro de aquellas deberá protegerse en la forma indicada, o bien cubriendo totalmente la superficie no ocupada por el bajante, con material resistente y sujeto de tal manera que no pueda deslizarse.
- En las aberturas en paredes o pisos, debidamente protegidas con barandillas y rodapiés, en las que se instalen bajantes para escombros, se deberá completar la protección existente con un apantallamiento de la superficie existente alrededor de las embocaduras de los mismos en cada planta, para evitar la caída accidental de objetos.
- El tramo inferior del bajante deberá tener menor pendiente que el resto, con la finalidad de reducir la velocidad de los escombros evacuados y evitar la proyección de los mismos. Dicho tramo podrá ser giratorio con objeto de facilitar el llenado del recipiente.
- La distancia de la embocadura inferior del bajante al recipiente de recogida deberá ser la mínima posible que permita el llenado del mismo y su extracción.
- El bajante para escombros se sujetará convenientemente a elementos resistentes de su lugar de emplazamiento, de forma que quede garantizada su estabilidad.

Normas y medidas preventivas

En los obstáculos existentes en el pavimento, tal como los umbrales de las puertas, se deberían disponer las rampas adecuadas que permitan la fácil circulación de las carretillas.

Los materiales de fábrica y los escombros en general, serán regados en la cantidad y forma necesaria para evitar polvaredas.

Cuando los bajantes viertan los escombros directamente al suelo, se deberá impedir la circulación de los trabajadores por dicho lugar. Para ello se deberá vallar perimetralmente el mismo, poniendo además cartel indicativo que haga referencia a la prohibición.

Para garantizar que cuando se lleve a cabo debajo del bajante para escombros alguna operación, tal como emplazar o retirar el contenedor, etc., no se viertan escombros, las embocaduras del bajante en las plantas de pisos deberán estar provistas de tapas susceptibles de ser cerradas mediante llave o candado, debiéndose cerrar todas ellas antes de proceder a cualquiera de las citadas operaciones. Con objeto de garantizar esto, uno de los operarios encargados de trabajar debajo del bajante, deberá ser el encargado de llevar a cabo el cierre de las tapas.

Castilletes de hormigonado.

Normas y medidas preventivas

El uso principal es para el hormigonado y vibrado de estructuras de hormigón, es por ello que cualquier uso que no sea este quedará prohibido.
Estará prohibido el uso de castilletes de "fabricación casera".
Las dimensiones mínimas de la plataforma de trabajo serán de 1,10 × 1,10, estando formada por chapa metálica antideslizante, de 4 mm. de espesor.
El castillete se colocará sobre zonas limpias y horizontales que eviten su vuelco, comprobando que éste está bien arriostrado.
En tres de los lados habrá una barandilla de 1 m., habiendo en el conjunto rodapiés de 15 cm. de altura. Una vez en la plataforma y antes de comenzar a trabajar sobre ella, se cerrará mediante una barra o una cadena. Se prohíbe el transporte de personas u objetos sobre la plataforma durante los cambios de posición.
Las barandillas de los castilletes se pintarán en franjas amarillas y negras alternativamente, con el fin de facilitar la ubicación «in situ» del cubilote mediante grúa torre.
Para poder trabajar sobre la plataforma, esta deberá estar frenada por completo.
No se permite la colocación de suplementos tanto sobre la plataforma, como en los apoyos, para así alcanzar la altura de trabajo deseada, en el mercado existen modelos de castilletes que permiten la regulación de la altura de la plataforma.
Cuando se esté trabajando sobre la plataforma, en ningún momento se deberá perder de vista el cubilote del hormigonado, cuando este se esté aproximado, pues un golpe del mismo podría volcar el castillete.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de personas a distinto nivel.
- Caídas de personas al vacío.
- Golpes por el cangilón de la grúa.
- Sobreesfuerzos en el traslado.
- Los derivados del trabajo que se realice.

Protecciones personales

- Casco.
- Guantes de cuero.
- Calzado antideslizante. (Botas de seguridad en goma o P.V.C.)

Cubilote

Equipo de trabajo consistente en un recipiente que se llena generalmente de hormigón y que, guiado por una grúa, permite hormigonar zonas de difícil acceso o transportar a las mismas diferentes materiales.

Normas y medidas preventivas

Establecer medidas necesarias para evitar golpes con el cubilote a andamios, encofrados y entibaciones. Evitar llenar el cubilote hasta límites en los cuales el balanceo provocado por la grúa provoque derrames. Adaptar la carga del cubilote al peso máximo que pueda elevar la grúa.
En situaciones de viento fuerte o muy fuerte, hay que paralizar los trabajos.
Revisar periódicamente la zona de ligado y la boca de salida de hormigón, para garantizar la estanqueidad durante el transporte.
Evitar maniobras bruscas en los movimientos del cubilote.
La carga ha de ser transportada con el cubilote elevado y no se puede descender hasta llegar al punto de vertido para realizar la descarga.

En el punto de vertido, el cubilote tiene que descender verticalmente para evitar golpes contra los operarios.

Riesgos más frecuentes

- Caídas de objetos desprendidos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Golpes por objetos o herramientas.
- Atrapamientos por o entre objetos.
- Sobreesfuerzos.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo de cemento.

Protecciones colectivas

- En ningún caso se puede transportar el cubilote con la grúa sobre personas.
- Para evitar golpes y desequilibrios a las personas, los cubilotes se tienen que poder guiar mediante cuerdas debidamente aseguradas al cubilote.
- Redes y barandillas de seguridad.

Protecciones individuales

- Casco.
- Guantes contra agresiones químicas.
- Calzado de seguridad.
- Ropa de trabajo.

Encofrados

Equipo de trabajo utilizado en la construcción de estructuras de hormigón, consistente en moldes de madera o de metal destinados a contener el hormigón hasta su endurecimiento o fraguado.
Tipología:

• Horizontal, destinado al encofrado de vigas, forjados y losas.
• Vertical, destinado al encofrado de muros, pilares, pilas, etc.

Riesgos

- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por desplome.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.
- Sobreesfuerzos.
- Posturas forzadas.
- Riesgo de daños a la salud derivados de la exposición a agentes químicos: polvo, desencofrado.

Normas y Medidas preventivas

Tener en cuenta las instrucciones de montaje, desmontaje y mantenimiento del fabricante.
Hay que definir el tipo de encofrado en función de la tipología de la estructura. Asimismo, el encofrado tiene que tener suficiente resistencia para soportar, sin deformaciones apreciables, la carga del hormigón que contenga.
Acopiar los encofrados de forma ordenada y siempre horizontales en lugares adecuados, fuera de las zonas de paso. En situaciones de viento fuerte o muy fuerte se tienen que paralizar los trabajos.
Mantener las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Deben evitarse o minimizarse las posturas forzadas y los sobreesfuerzos durante el trabajo.
Verificar el buen estado de las placas de encofrar, de las protecciones colectivas asociadas y de todos los elementos auxiliares para el montaje.
Verificar que los encofrados estén limpios de restos de hormigón y que se hayan eliminado las puntas.
Se tiene que garantizar la visión del gruista durante todo el proceso. En caso de no ser posible, el gruista ha de recibir el apoyo de un señalista.
Durante la colocación del encofrado sólo pueden permanecer en la zona de trabajo las personas encargadas de realizar la actividad.
Asegurar un arriostrado adecuado.
Definir un acceso seguro a la zona de trabajo.
Utilizar pasarelas adecuadas hechas con tablones u otros materiales, de anchura mínima 60 cm en el paso de zonas discontinuas entre mallas y otros materiales.
Evitar desencofrados prematuros.
Reparto homogéneo de los acopios de materiales sobre las superficies del encofrado.
Distribuir uniformemente el hormigón.
Se debe revisar periódicamente los puntales y los sistemas de apoyo.
Evitar dejar herramientas desordenadas en los perímetros del encofrado.
El uso de productos químicos para los encofrados se realizará de acuerdo con las especificaciones del fabricante facilitadas en la ficha técnica.
Siempre que sea posible, utilizar maquinaria en el transporte de los elementos más pesados del encofrado y, si no, requerir la ayuda de otros operarios.
En el proceso de desencofrado, en el supuesto de que algún panel de encofrado quede fijado, hay que desprenderlo mediante una uña metálica, desde una zona ya desencofrada.
Utilizar los accesos provisionales definidos para acceder a la parte superior de los encofrados y no hacerlo taladrando a través del propio encofrado.

Protecciones colectivas
- Los encofrados tienen que disponer en todo momento de plataformas de trabajo de, como mínimo, 60 cm con barandillas resistentes de 1 m de altura mínima y, cuando sea necesario para impedir el paso o caída de trabajadores y de objetos, dispondrán, respectivamente, de una protección intermedia y de un rodapié. - Colocar redes perimetrales de horca, bandeja u horizontales, cuando sea necesario.
- Disponer de andamios perimetrales.
- Durante las operaciones de encofrado y, especialmente, de desencofrado se limitará el acceso a la zona al personal designado.
- Durante el desencofrado, delimitar las zonas susceptibles de recibir impactos de materiales desprendidos.

Protecciones individuales
- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas y químicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés.
- Ropa de trabajo.

Escaleras de mano.

Riesgos más frecuentes
- Caídas a distinto nivel.
- Caída o vuelco de la escalera.

Normas y medidas preventivas

Antes del empleo de una escalera de mano se deben adoptar una serie de precauciones. Es necesario revisar la escalera antes de su uso comprobando el cumplimiento de los siguientes requisitos:

- Correcto ensamblaje de los peldaños.
- Zapatas antideslizantes de apoyo en buen estado.
- Si procede, estado de los ganchos superiores.
- Las escaleras dobles o de tijera estarán provistas en su parte central de cadenas o dispositivos que impidan la abertura de las mismas. También dispondrán de topes en su parte superior.
- Las escaleras de mano ofrecerán siempre las necesarias garantías de solidez, estabilidad y seguridad y, en su caso, de aislamiento o incombustión. En ningún caso se utilizarán escaleras reparadas con clavos, puntas, alambres o que tengan peldaños defectuosos.

En la colocación y uso de una escalera se tendrán en cuenta los siguientes requisitos:

- La inclinación de las escaleras con respecto al piso será aproximadamente 75º, que equivale a estar separada de la vertical del punto de apoyo superior, la cuarta parte de su longitud.
- Deberán sobresalir al menos 1 m del plano de trabajo al que se accede.
- Se colocarán apartadas de elementos móviles que puedan derribarlas y estarán fuera de las zonas de paso. El área alrededor de la base de la escalera estará perfectamente limpia de materiales y sustancias resbaladizas. En concreto:
  - • Nunca se colocarán en el recorrido de las puertas, a menos que éstas se bloqueen y señalicen adecuadamente.
  - • Si se utilizan en zonas de tránsito, se balizará el contorno de riesgo o se colocará una persona que advierta del mismo.
- Antes de utilizar una escalera deberá garantizarse su estabilidad. El apoyo inferior se realizará sobre superficies horizontales y planas. La base de la escalera deberá quedar sólidamente asentada. A estos efectos la escalera llevará en la base elementos que impidan el deslizamiento.
- El cuerpo se mantendrá dentro del frontal de la escalera. Nunca se asomará sobre los laterales de la misma. Se desplazará la escalera cuantas veces sea necesario y nunca con el trabajador subido a ella.
- A más de 3,5 m de altura y si se deben realizar esfuerzos o movimientos peligrosos para la estabilidad, se utilizará un EPI anticaídas u otra medida de protección equivalente.
- Cuando se trabaje en proximidad a zonas con riesgo de caída en altura, como bordes de forjado, balcones o ventanas, los operarios que empleen las escaleras utilizarán un EPI anticaídas amarrado a un punto fuerte. - Para realizar trabajos eléctricos se utilizarán escaleras de madera u otras especiales para dichas tareas. - Cuando se requiera garantizar la fijación de la escalera, ésta deberá ser sostenida por un segundo trabajador durante el uso de la misma.
- Los ascensos, descensos y trabajos se harán siempre de frente a la escalera.
- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura, de manera que no puedan desplazarse ni balancearse (excepto las de cuerda.).

En escaleras simples:

- La parte superior se sujetará, si es necesario, al paramento sobre el que se apoya y cuando éste no sea estable (postes, etc) se sujetará al mismo mediante una abrazadera de sujeción u otro dispositivo equivalente para evitar vuelcos.
- Escaleras con ruedas: deben inmovilizarse antes de acceder a ellas.

En escaleras extensibles:

- Los tramos de prolongación no deben utilizarse de manera independiente, salvo que se les dote de sistemas de apoyo y fijación adecuados.

- Antes de alargar estas escaleras se comprobará que las abrazaderas sujetan firmemente los diferentes tramos. En escaleras de tijera:
- Nunca se trabajará a horcajadas ni se pasará de un lado a otro por la parte superior.
- Se colocarán con el tensor (cadena) central totalmente extendido.

Precauciones para transportar las escaleras portátiles:

- Se llevarán plegadas, con los tramos extensibles recogidos.
- La parte delantera de las mismas se llevará hacia abajo.

Limitaciones de uso:

- Las escaleras no serán utilizadas por dos o más personas simultáneamente.
- Cuando la velocidad del viento pueda desequilibrar a los trabajadores que la utilicen.
- Personas con vértigo o que estén tomando algún tipo de medicamento en cuyo prospecto se advierta sobre la realización de trabajos con riesgo.
- El transporte a mano de una carga por la escalera no impedirá una sujeción segura. Se prohíbe el transporte o manipulación de cargas por o desde escaleras de mano, cuando por sus dimensiones o peso puedan comprometer la seguridad o la estabilidad del trabajador. En concreto, no es conveniente transportar a brazo en ellas pesos superiores a 25 kg.
- Si se manejan herramientas, se utilizarán cinturones especiales, bolsas o bandoleras para su transporte.
- Subir más arriba del antepenúltimo peldaño.
- No se deben utilizar las escaleras como medio para el transporte de materiales, pasarelas, andamios o cualquier otro fin que no sea para el que han sido diseñados. Asimismo, se prohíbe la instalación de suplementos por escasa longitud de la escalera.
- Las escaleras de mano se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante. No se emplearán escaleras de mano de más de 5 m de longitud, sobre cuya resistencia no se tenga garantías.
- Se prohíbe el uso de escaleras de mano de construcción improvisada.
- Se prohíbe el uso de escaleras de mano pintadas. Sólo se permite el barniz transparente para evitar que queden ocultos posibles defectos.

Eslingas y estrobos. Cables.

Normas y 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.

Comprobaciones

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.
A continuación transcribimos lo que la Norma DIN-15060 dice a este respecto:
Los cables se retirarán de servicio cuando se compruebe que en la zona más deteriorada hayan aparecido hilos rotos como para hacer cumplir cualquiera de las condiciones señaladas en el siguiente cuadro:

Número de alambre en el cable DIN-655	Número de roturas de alambres en el momento de la retirada			
	Arrollamiento Cruzado		Arrollamiento Lang	
	En una longitud de		En una longitud de	
	6 d	30 d	6 d	30 d
6X19=114 6X37=222 8X37=296	8 30 40	16 60 80	3 10 12	6 20 24

Al rebasar estas cifras de roturas de hilos, la utilización del cable comienza a ser peligrosa.
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.

Eslingas planas de banda textil.

Consisten en una o varias bandas textiles flexibles, de fibra sintética (poliamida, poliester 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:
- Fabricante.
- Carga máxima de utilización.
- Diámetro.
- Marcado CE / año de fabricación.
- Identificación numérica.

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.

Grupo electrógeno portátil.

Utilizado para obtener electricidad en aquellas obras en las cuales no se pueda acceder al tendido eléctrico comercial. Las principales medidas de seguridad a tener en cuenta son:

- Han de instalarse de forma que resulten inaccesibles para personas no especializadas y autorizadas para su manejo.
- El lugar de ubicación ha de estar perfectamente ventilado con el fin de evitar la formación de atmósferas tóxicas o explosivas. La superficie deberá estar nivelada, ser estable e inmovilizada.
- El neutro ha de estar expuesto a tierra en su origen, con una resistencia eléctrica de puesta a tierra no superior a 20 W.
- La masa del grupo ha de conectarse a tierra por medio de una toma eléctricamente independiente de la anterior, salvo que disponga de aislamiento de protección o reforzado.
- El grupo alimentará a un cuadro general que, además del utillaje de uso y protección de la instalación, dispondrá:
    - Sistema para puesta a tierra general de las masas, de instalación independiente eléctricamente de las anteriores.
    - Sistema de protección diferencial de sensibilidad acorde a la resistencia eléctrica de la puesta a tierra, siendo la sensibilidad mínima 300 mA (IF £ 300 mA).
- A la puesta a tierra general se conectarán las masas de la maquinaria eléctrica de la instalación.
- Cuando la potencia instalada lo aconseje, el cuadro general alimentará cuadros parciales, que cumplirán los requisitos exigidos al general, y que permitirán la diversificación de los circuitos y la selectividad de las protecciones.
- Todos los instrumentos de control deberán conservarse en perfecto estado de uso.
- Todas las operaciones de mantenimiento, reparación, etc., deberán hacerse a máquina parada y únicamente por personal especializado.

En el caso de utilización de grupos electrógenos cuya potencia supere los 10 kilovatios, se elaborará un proyecto de instalación redactado por un técnico competente, de acuerdo con el Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto.

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.
- Manorreductores para ambas botellas.
- Mangueras o canalizaciones.
- Soplete.
- Válvulas antirretroceso.

Normas de seguridad
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.

Riesgos más frecuentes
- Explosiones e incendios.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.
- Quemaduras.
- Radiaciones.

Protecciones personales
- Casco.
- Gafas de cristal inactínico (din 7 u 8).
- Botas con puntera metálica.
- Guantes de soldador
- Mandil de soldador.
- Mascarilla con filtros apropiados para vapores de plomo o zinc.

Plataformas voladas para descarga de materiales

Las plataformas voladas que se construyan (caso de no emplearse montacargas, aunque éste es el método más seguro) lo serán de forma sólida y segura, estando convenientemente apuntaladas y arriostradas, teniendo la consideración de andamio volado, debiendo atenerse como tal a lo ya especificado.

Montaje

Para el montaje de las plataformas el personal deberá disponer de arnés de seguridad, el cual se anclará a un punto fijo de la estructura, para así evitar posibles caídas al vacío durante la operación de montaje.

Se procederá a fijar la plataforma sobre el piso por medio de puntales introducidos en los tetones destinados a tal fin ubicados en la parte inferior de la plataforma y apretados contra el forjado superior hasta que quede bien fijada de acuerdo al manual de instrucciones del fabricante.

Uso de la plataforma

Es obligatorio el uso del arnés de seguridad anclado a un punto fijo de la estructura por parte del operario encargado de la recepción de la carga, quedará prohibido el acceso a la plataforma de cualquier operario que no disponga del arnés y que no esté autorizado a su uso.

Estas plataformas, bien sea metálicas o de madera, deberán disponer en todo su contorno de barandilla y rodapié, pudiendo tener una sección de barandilla desmontable con objeto de permitir el acceso de la carga a la plataforma, pero debiendo tener presente que normalmente la barandilla debe estar colocada y en los momentos en que ésta se quita para la carga o descarga, el personal encargado de la misma deberá utilizar arnés de seguridad amarrado a un elemento rígido de la edificación (pilar, argolla dejada al efecto, etc.).

Durante la operación de recepción de material se deberán prohibir los trabajos en la vertical de la plataforma, acotando en planta baja las inmediaciones de la misma, para evitar los daños producidos por la posible caída de objetos.

Queda prohibido el uso de la plataforma de descarga como plataforma de trabajo, su uso es exclusivo para la carga y descarga de materiales en planta.

Revisiones periódicas

Según las recomendaciones de los fabricantes, se deberán revisar los puntos de soldadura y los soportes de sujeción:

- A su llegada a la obra.
- Antes de su puesta en servicio.
- Antes del comienzo de los trabajos por el operario encargado de su uso.
- Tras una interrupción prolongada de los trabajos.
- Cada vez que su estabilidad o resistencia puedan estar comprometidas, se revisará el apriete o aplomado de los puntales al comienzo de la jornada. Si es posible se fijarán en su parte superior para evitar que ante la falta de apriete puedan desplazarse.

Puntales.

Equipo de trabajo generalmente metálico, formado por tubos telescópicos, destinado al sostén provisional de elementos constructivos.

Normas y medidas preventivas. Uso y mantenimiento

Cuando los forjados tengan un peso propio mayor que 5 kN/m2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3,5 m, se realizará un estudio detallado de los apuntalados, que deberá figurar en el proyecto de estructura (EHE-08 Artículo 68.2 “Cimbras y apuntalamientos”).

Para los forjados, las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en los planos de ejecución del forjado.

En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

Los puntales se colocarán de acuerdo con las instrucciones del fabricante.

Se tienen que acopiar los puntales de forma adecuada y fuera de los lugares de paso. No se apoyarán sobre las barandillas de protección.

Estos elementos tienen que tener el mantenimiento adecuado. Se evitará la colocación de puntales en mal estado o con pasadores improvisados.

Se tienen que colocar de forma segura y proporcional a la carga que tienen que soportar.

Una vez se ha hormigonado, hay que verificar que los puntales trabajen de forma homogénea y ajustarlos si fuese necesario.

Hay que verificar que los puntales se han colocado de forma perfectamente vertical. En caso de que se tengan que colocar de forma inclinada, hay que calzarlos con tablones o similares.
La retirada de los puntales no se realizará hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido durante y después del desencofrado.
Los plazos de desapuntalado solamente podrán modificarse si el constructor redacta un plan acorde con los medios materiales disponibles, debidamente justificado y estableciendo los medios de control y seguridad apropiados. Todo ello lo someterá a la aprobación de la Dirección Facultativa.
En los forjados unidireccionales el orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos, del vuelo hacia el arranque. No se intersacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la Dirección Facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado.

Riesgos más frecuentes
- Caída de personas a diferente nivel.
- Caída de personas al mismo nivel.
- Caída de objetos por manipulación.
- Caída de objetos desprendidos.
- Pisadas sobre objetos.
- Golpes contra objetos inmóviles.

Protecciones colectivas
- Redes de seguridad.
- En la fase de desmontaje de los puntales es necesario cerrar la zona de trabajo para evitar el acceso de personal ajeno a la operación.

Protecciones individuales
- Casco.
- Guantes contra agresiones mecánicas.
- Calzado de seguridad.
- Arnés (cuando sea necesario).
- Ropa de trabajo.

Soldadura eléctrica.

Normas y 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 portaelectrodos 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.

Riesgos más frecuentes
- Proyección de partículas.
- Quemaduras.
- Contactos eléctricos.
- Radiaciones.
- Producción de gases y vapores de toxicidad variable.

Protecciones colectivas
- Puestas a tierra robustas.
- Ventilación forzada, si fuera necesaria.

Protecciones personales
- Gafas o pantallas de soldador.
- Guantes, mandil y polainas de soldador.
- Calzado de seguridad.

Transpaleta manual.

Normas y medidas preventivas
La transpaleta manual es una carretilla de pequeño recorrido de elevación, trasladable a brazo, equipada con una horquilla formada por dos brazos paralelos horizontales unidos sólidamente a un cabezal vertical provisto de ruedas en tres puntos de apoyo sobre el suelo y que puede levantar y transportar paletas o recipientes especialmente concebidos para este uso.
El chasis de la transpaleta en posición de trabajo, que deja las horquillas a 85 mm de altura sobre el suelo, se introduce bajo la paleta o carga unitaria a elevar, a continuación situando el mando de válvulas en la posición elevación y mediante el movimiento alternativo de la barra de tracción se acciona la bomba de elevación de una forma variable que va desde 12 emboladas para unos 2000 kg de carga nominal. Para el caso de elevación de hasta 200 kg existe un sistema de elevación rápida que mediante una o dos emboladas es suficiente para elevar la carga y que solo actúa en estos casos; de esta forma la paleta y su carga pierden contacto con el suelo siendo soportado todo el peso por el chasis.
En esta posición la paleta y su carga son transportadas y guiadas mediante la barra de tracción sobre la que el operario realiza la tracción.
Una vez efectuado el recorrido, la operación de descenso se realiza normalmente por control manual mediante una palanca situada en el extremo superior de la barra de tracción, siendo esta operación independiente del peso de la carga transportada.

Condiciones de diseño
La barra de tracción, en su extremo superior, debe adoptar una forma adecuada para permitir su sujeción mediante la mano del operario, situado indistintamente a la derecha o a la izquierda de la máquina. El diseño de la empuñadura ha de ser cerrado para impedir que se escape de las mano del operario y a su vez proteger de posibles golpes el mando de las válvulas y el freno.
La empuñadura debe estar recubierta de material plástico antideslizante para facilitar su sujeción y evitar que se escape de las mano del operario en la fase de traslado.
Otro accesorio necesario sería el de la inclusión de sistemas de medición de la carga a transportar o válvulas limitadoras de carga para evitar los sobreesfuerzos.

Las ruedas directrices deberían protegerse mediante algún tipo de carenado que impida el atrapamiento accidental de los pies del propio operario y otro que se encuentre en las proximidades.

Condiciones de utilización

La transpaleta no debe utilizarse en centros de trabajo donde haya rampas o en ciertas condiciones desfavorables como la superficie en mal estado, irregular o deslizante.

La capacidad máxima de las transpaletas manuales indicada por el fabricante debe ser respetada, pero hay que tener en cuenta que a partir de una cierta carga los esfuerzos requeridos para arrastrar la carga son netamente superiores a las posibilidades humanas.

Además, hay que tener en cuenta que el esfuerzo a realizar sobre el timón para la elevación de la carga está en función de:

- Peso de la carga a transportar.
- Concepción del grupo hidráulico y de la barra de tracción.
- Cinemática del dispositivo de elevación.

Por otro lado, el esfuerzo de rodamiento depende de los siguientes parámetros:

- Características de las ruedas, diámetros, tipo y estado, así como del grado de desgaste del sistema de rodadura.
- Peso de la carga transportada.
- Naturaleza y estado del suelo.

Según ello, se considera recomendable limitar la utilización de este tipo de aparatos al transporte de cargas que no superen los 1500 kg y sólo realizarlas operarios con buenas condiciones físicas. Para pesos superiores se deberían utilizar transpaletas dotadas de un motor eléctrico u otros dispositivos de manutención mecánica.

Condiciones de explotación

Las superficies de los locales de trabajo deberán ser de resistencia suficiente, llanos y libres de irregularidades.

Los pasillos de circulación deberán estar delimitados y libres de objetos y diseñados de forma racional y de una anchura suficiente (entre las hileras de paletas debe caber la transpaleta y el operario de la máquina).

Entre las paletas almacenadas se debe dejar un espacio de 20 cm como mínimo.

Los lugares donde puedan existir entrecruzamientos deberán estar señalizados adecuadamente y a ser posible instalar espejos que faciliten la visión.

Mantener en buen estado de limpieza las zonas y lugares de paso de las transpaletas para evitar el deslizamiento de las mismas o del propio operario que las maneja.

Verificaciones previas

Aunque los fabricantes no obligan a realizar verificaciones periódicas, si es recomendable antes de utilizar la transpaleta que el operario verifique el buen estado de la transpaleta, principalmente de su sistema de rodamiento y el funcionamiento correcto del freno.

Reglas en las operaciones de carga

Antes de levantar una carga deben realizarse las siguientes comprobaciones:

- Comprobar que el peso de la carga a levantar es el adecuado para la capacidad de carga de la transpaleta. Para evitar sobrecargas es conveniente que el sistema hidráulico de elevación lleve una válvula limitadora de carga que actúe cuando el peso de la paleta cargada supere la capacidad de carga de la máquina.
- Asegurarse que la paleta o plataforma es la adecuada para la carga que debe soportar y que está en buen estado.
- Asegurarse que las cargas están perfectamente equilibradas, calzadas o atadas a sus soportes.

- Comprobar que la longitud de la paleta o plataforma es mayor que la longitud de las horquillas, ya que los extremos de las mismas no deben sobresalir porque podrían dañar otra carga o paleta. No sería posible dejar dos paletas juntas por la testa y posiblemente los rodillos no quedarían libres por la parte inferior de la paleta, con lo que al elevarla se produciría el desclavado del travesaño inferior correspondiente. Como norma se puede afirmar que para paletas de 1200 mm se deben utilizar horquillas de 1500 mm y para paletas de 1000 mm deben utilizarse horquillas de 910 mm. Para otras medidas se actuará con criterio similar.
- Introducir las horquillas por la parte más estrecha de la paleta hasta el fondo por debajo de las cargas, asegurándose que las dos horquillas están bien centradas bajo la paleta.
- Evitar siempre intentar elevar la carga con sólo un brazo de la horquilla.

Para el caso en que sea necesario cargar paletas de distinta longitud o bien por el lado ancho o estrecho, indistintamente, existe un tipo de accesorio que va montado sobre el chasis y que una vez abatido limita la entrada de la transpaleta por debajo de la paleta permitiendo la salida de los rodillos por el espacio correcto bajo la máquina.
Para el caso de manejar plataformas cuya distancia libre al suelo es el doble de una paleta se coloca un bastidor metálico sobre la horquilla a fin de suplementar esta altura, este bastidor desmontable se articula en el cabezal de la máquina.
Para cargas cuya distancia libre sobre el suelo sea inferior a 80 mm deben utilizarse máquinas de perfil bajo cuya altura de horquilla oscile entre 50/58 mm.

Reglas de conducción y circulación

El operario habilitado para el manejo de la transpaleta deberá seguir una serie de normas de conducción y circulación que se exponen a continuación:

- Conducir la carretilla tirando de ella por la empuñadura habiendo situado la palanca de mando en la posición neutra o punto muerto; el operario avanza estirando del equipo con una mano estando situado a la derecha o izquierda de la máquina indistintamente. El brazo del operario y la barra de tracción constituyen una línea recta durante la tracción, lo que exige suficiente espacio despejado durante el transporte.
- Mirar en dirección de la marcha y conservar siempre una buena visibilidad del recorrido.
- Si el retroceso es inevitable, debe comprobarse que no haya nada en su camino que pueda provocar un incidente.
- Supervisar la carga, sobre todo en los giros y particularmente si es muy voluminosa controlando su estabilidad.
- No utilizar la transpaleta con las manos o el calzado húmedos o con grasa.
- Se deben observar las señales y reglas de circulación en vigor en la empresa, siguiendo sólo los itinerarios fijados.
- En caso de que deba descender una ligera pendiente, sólo se hará si se dispone de freno y situándose el operario siempre por detrás de la carga. La pendiente máxima a salvar aconsejable sería del 5%.

Parada de la carretilla:

- No se debe parar la carretilla en lugar que entorpezca la circulación.
- Al finalizar la jornada laboral o la utilización de la máquina se deberá dejar la misma en un lugar previsto de estacionamiento y con el freno puesto.

Reglas para descargar

Antes de efectuar la maniobra de bajada de la carga hay que fijarse alrededor para comprobar que no haya nada que pueda dañarse o desestabilizar la carga al ser depositada en el suelo. También debe comprobarse que no haya nadie en las proximidades que pudiera resultar atrapado por la paleta en la operación de descenso de la misma.

Normas de mantenimiento

Se deberán seguir siempre las normas de mantenimiento indicadas por el fabricante, en especial lo concerniente al funcionamiento del sistema hidráulico, barra de tracción y ruedas.

El operario deberá, ante cualquier fallo que se le presente, dejar fuera de uso la transpaleta mediante un cartel avisador y comunicarlo al servicio de mantenimiento para que proceda a su reparación.

Riesgos más frecuentes

- Sobreesfuerzos debidos a:
    - Transporte de cargas demasiado pesadas, sea para la propia carretilla como para la persona que debe moverlas.
    - Esfuerzo de elevación de una sobre carga que con lleva un esfuerzo de bombeo demasiado elevado.
    - Superficie de trabajo en mal estado.
    - Bloqueo de las ruedas directrices o porteadoras.
- Atrapamientos y golpes en extremidades inferiores y superiores debidos a:
    - Caída o desprendimiento de la carga transportada.
    - Mala utilización de la transpaleta que permite los golpes o atrapamientos con el chasis o ruedas directrices estando estas desprotegidas.
- Atrapamientos de personas o cizallamiento de dedos o manos al chocar contra algún obstáculo la barra de tracción de la transpaleta.
- Caídas al mismo nivel debidas a deslizamiento o resbalamiento del operario durante el manejo de la transpaleta por el mal estado de la superficie de trabajo.
- Choque con otros vehículos.
- Choque contra objetos o instalaciones debido a que las superficies de movimiento son reducidas o insuficientes.
- Caídas a distinto nivel debidas a:
    - Espacio de evolución reducido para la carga o descarga de un camión que disponga de portón trasero elevador o desde un muelle de descarga elevado.

Protecciones personales

- Calzado de seguridad.
- Buzo de trabajo.
- Guantes de protección.
- Chaleco reflectante.
- Casco de seguridad.

San Sebastián, octubre de 2021.





Enrique Aizpurua Pampliega — Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega — Arquitecto

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

2. PLIEGO DE CONDICIONES

2.1 DISPOSICIONES LEGALES DE APLICACIÓN.

Disposiciones legales.

- Real Decreto Legislativo 1/1995, de 24 de marzo (BOE nº 75-29/03/1995) por la que se aprueba el texto refundido de la Ley del Estatuto de los trabajadores.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre (BOE 10-11-95) por la que se aprueba la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

  Modificado por:

  - Real Decreto Legislativo 5/2000 de 4 de agosto. Modificado por Disposición final octava de la Ley 2/2008, de 23 de diciembre de Presupuestos Generales del Estado.
  - Real Decreto 171/2004 de 30 de enero.
  - Ley 39/1999, de 5 de noviembre para promover la conciliación de la vida familiar y laboral de las personas trabajadoras.
  - Ley 54/2003, de 12 de diciembre por la que se aprueba la reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales.
  - Artículos 16, 30, 31 y 39 y disposición adicional 16 modificados por la Ley 25/2009.

- Instrucción de 26 de febrero de 1996, de la Secretaría de Estado para la Administración Pública, para la aplicación de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales en la Administración del Estado.

- Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención.

  - Se desarrolla por Orden TIN/2504/2010, de 20 de septiembre.
  - Se deroga la disposición transitoria 3 y se modifican los arts. 2.4, 11.1, 15.5, 17 a 21, 23 a 30, 33, 37.2 y la disposición final, por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo.
  - Se modifica:
    - El art. 4.1 y se añade los anexos VII y VIII, por Real Decreto 298/2009, de 6 de marzo (ref. BOE-A-2009- 3905).
    - Los arts. 1, 2, 7, 16, 19 a 21, 29 a 32, 35 y 36 y añade el 22 bis, 31 bis, 33 bis y las disposiciones adicionales 10, 11 y 12, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (ref. BOE-A-2006-9379).
    - El art. 22, por Real Decreto 688/2005, de 10 de junio (ref. BOE-A-2005-9877).
    - Las disposiciones final segunda y adicional quinta, por Real Decreto 780/1998, de 30 de abril

- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

- Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.
- Orden de 22 de abril de 1997 por la que se regula el régimen de funcionamiento de las Mutuas de Accidentes de Trabajo y Enfermedades Profesionales de la Seguridad Social en el desarrollo de actividades de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

    - Se deroga el art. 18 y se modifica el 19.1, por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (Ref. BOE-A-2010-4765).
    - Se modifican los arts. 13.4 y 18.2, por Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto (Ref. BOE-A-2007-15766).
    - Se añade una disposición adicional única, por Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo (Ref. BOE-A-2006-9379).
    - Se modifica el anexo IV, por Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre (Ref. BOE-A-2004-19311).

- Resolución de 11 de abril de 2006, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Resolución de 25 de noviembre de 2008, de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social, sobre el Libro de Visitas electrónico de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

  Modificado por RD 173/2010, de 19 de febrero: Arts. 1, 2, 9, 12, de la Parte I, las secciones SI. 3, SI. 4, el anejo SI. A y AÑADE el art. 9 de la Parte II.

- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.

    - Se modifican los art. 4.2 y 4, por Ley 25/2009, de 22 de diciembre (Ref. BOE-A-2009-20725).
    - Desarrollada por Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto.
        - Se modifican los arts. 11 y 15, por Real Decreto 337/2010, de 19 de marzo (Ref. BOE-A-2010-4765).
        - Se añade una disposición adicional 7, por Real Decreto 327/2009, de 13 de marzo (Ref. BOE-A-2009- 4260).

- Orden TAS/3623/2006, de 28 de noviembre, por la que se regulan las actividades preventivas en el ámbito de la Seguridad Social y la financiación de Fundación para la Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 25/2009, de 22 de diciembre de modificación de diversas leyes para su adaptación a la ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.
- Orden TIN/1071/2010, de 27 de abril, sobre los requisitos y datos que deben reunir las comunicaciones de apertura o reanudación de actividades en los centros de trabajo.
- VI Convenio Colectivo del Sector de la Construcción.
- Ordenanzas Municipales sobre el uso del suelo y edificación.
- Convenio Colectivo Provincial de la Construcción y Obras Públicas.

Señalización.

- Orden Ministerial del 14 de marzo de 1960 (BOE 23-03-60). Normas de señalización de obras en carreteras. • Orden de 31 de agosto de 1.987 sobre señalización, balizamiento, defensa, limpieza y terminación de obras fijas en vías de carretera fuera de poblado.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de Abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.

Incendios.

- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de Seguridad contra incendios en establecimientos industriales.

  Modificado por RD 560/2010: Artículos 4.2 y 5.

- Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Maquinaria y herramientas.

- Convenio nº 119, de 25 de junio de 1963, relativo a la protección de la O.I.T., rectificado el 26 de noviembre de 1971. • 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.

  Modificado por el Real decreto 2177/2004, de 12 de noviembre.

- Real Decreto 1849/2000, de 10 de noviembre, por el que se derogan diversas disposiciones en materia de normalización y homologación de productos industriales.
- Real Decreto 1644/2008, de 10 de octubre, por el que se establecen las normas para la comercialización y puesta en servicio de las máquinas.

Equipos de protección individual.

- Comunicación de la Comisión relativa -en el momento de la aplicación de la Directiva del Consejo 89/656/CEE, de 30 de noviembre de 1989- a la valoración, desde el punto de vista de la seguridad, de los equipos de protección individual con vistas a su elección y utilización.
- Real Decreto 1407/1992, de 20 de noviembre, que regula las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de los equipos de protección individual.
    - Se modifica el anexo IV, por orden de 20 de febrero de 1997 (ref. BOE-A-1997-4842).
    - Se dicta de conformidad, publicando la información complementaria: resolución de 25 de abril de 1996 (ref. BOE-A-1996-12139).
    - Se modifica por Real Decreto 159/1995, de 3 de febrero (ref. BOE-A-1995-5920).
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Electricidad.

- Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, sobre disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.
- Real Decreto 842/2002 de 2 de agosto de 2002 por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.

  Modificado por RD 560/2010: Artículo 22, la ITC-BT03, sustituye lo indicado y añade las disposiciones adicionales 1 a 4.

- Real Decreto 223/2008, de 15 de febrero, por el que se aprueba el reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas de alta tensión y sus instrucciones técnicas ITC-LAT 01 a 09.

  Modificado por RD 560/2010: Artículos 13.1, 16, 19, la ITC-LAT 03, sustituye lo indicado, y añade las disposiciones adicionales 1 a 4.

Iluminación, ruido, vibraciones y ambiente de trabajo.

- Orden de 26 de agosto de 1.940. Normas para la iluminación de centros de trabajo.
- Decreto 2414/1961, de 30 de noviembre (Presidencia), por el que se aprueba el Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas.
    - Modificado por Decreto 3494/1964, de 5 de noviembre.
    - Derogado Párrafo 2 del art. 18 y el anexo 2 del reglamento aprobado por Real Decreto 374/2001.
    - Derogado, en la forma indicada por la Ley 34/2007, de 15 de noviembre.
- Orden de 15 de marzo de 1963 (Gobernación), por la que se aprueba una instrucción que dicta normas complementarias para la aplicación del Reglamento de Actividades Molestas, Insalubres, Nocivas y Peligrosas. • Real Decreto 374/2001, de 6 de abril sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Convenio 148 de la OIT, sobre la protección de los trabajadores contra los riesgos profesionales debidos a la contaminación del aire, el ruido y las vibraciones en el lugar de trabajo.
- Real Decreto 212/2002, de 22 de febrero, por el que se regulan las emisiones sonoras del entorno debidas a determinadas máquinas de uso al aire libre.

  Modificado por Real decreto 524/2006, de 28 de abril.

- Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, sobre la 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.

  Modificado por Real Decreto 330/2009, por el que se modifica la Disposición Transitoria Única del Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre.
- Real Decreto 286/ 2006, de 10 de marzo, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Aparatos elevadores.

- Real Decreto 2.291/1.985, de 8 de noviembre. Reglamento aparatos de elevación y manutención de los mismos y sus Instrucciones Técnicas Complementarias.
  - Se deroga a partir del 1 de julio de 1999, excepto los arts. 10 a 15, 19 y 24, por Real Decreto 1314/1997, de 1 de agosto (ref. Boe-a-1997-20731).

    Corrección de errores en BOE num. 179, de 28 de julio de 1998 (Ref.1998/17979) (Ref. BOE-A-1998-17979)

    Se dicta de conformidad autorizando la instalación de ascensores con máquinas en foso: RESOLUCIÓN de 10 de septiembre de 1998 (Ref. BOE-A-1998-22296).

    Se modifica:

    Los arts. 1.3, 2.1 y el Anexo I.1.2, por REAL DECRETO 1644/2008, de 10 de octubre (Ref. BOE-A-2008-16387).

    La disposición adicional primera, por REAL DECRETO 57/2005, de 21 de enero (Ref. BOE-A-2005- 1790).
  - Se modifica los arts. 8, 10, 12, 13.1.a), 16, 17, 20, 22, se suprime el art. 21 y se añaden las disposiciones adicionales 1 a 4, por real decreto 560/2010, de 7 de mayo (ref. Boe-a-2010-8190).

- Real Decreto 474/1.988 de 30 de marzo, por el que se dictan disposiciones de aplicación de la Directiva 88/528/CEE sobre aparatos elevadores de manejo mecánico.
- Real Decreto 836/2003, de 27 de junio de 2003, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE AEM-2 del Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre, para obras u otras aplicaciones.

  Modificado por RD 560/2010: ITC MIE-AEM-2, los anexos II.7.b), V, VI y añade las disposiciones adicionales 3 a 6.

- Real Decreto 837/2003, de 27 de junio, que se aprueba el nuevo texto modificado y refundido de la Instrucción técnica complementaria <<MIE-AEM-4>>del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas móviles autopropulsadas.

  Modificado por RD 560/2010: ITC MIE-AEM-4, el anexo VII.3 y añade las disposiciones adicionales 1 a 4.

Movimiento manual de cargas.

- Decreto de 26 de julio de 1957, que aprueba el Reglamento de trabajos prohibidos a menores por peligrosos e insalubres.

  Derogada en lo relativo al trabajo de mujeres por la Ley 31/1995.

- Instrumento de ratificación del Convenio 127, relativo al peso máximo de la carga que puede ser transportada por un trabajador, de 7 de junio de 1967.
- Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores.

Recipientes e instalaciones bajo presión.

- Orden de 17 de marzo de 1981, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP1, referente a calderas, economizadores, precalentadores de agua, sobrecalentadores y recalentadores de vapor.

  Modificado por Orden de 28 de marzo de 1985. modifica los ARTS. 4, 6, 7, 8, 9, 15, 16, 22 Y 23.

- Real Decreto 473/1.988, de 30 de marzo, por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 76/767/CEE, sobre aparatos a presión.
- Orden de 28 de junio de 1988, por la que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MIE-AP17 del Reglamento de Aparatos a Presión, referente a instalaciones de tratamiento y almacenamiento de aire comprimido.

Se modifica por R.D. 1495/1991, de 11 de octubre.

- R.D. 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento Técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.

  SE MODIFICA los arts. 3, 8, las ITC ICG 08 y 09, SE SUSTITUYE lo indicado, SE REENUMERA la disposición adicional única como 1 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 2 a 5, por REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A 2010-8190).

- R.D. 2060/2008, del 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de los Equipos a Presión y sus ITC.
  - SE AÑADE la disposición adicional 6, por REAL DECRETO 1388/2011, de 14 de octubre (Ref. BOE-A-2011-16174).
  - SE MODIFICA los arts. 2 a 4, 7, las disposiciones adicionales 1, 2, los anexos I a IV, las ITC EP-1, EP-2, EP-5, EP6 y SE AÑADEN las disposiciones adicionales 6 a 9, por REAL DECRETO 560/2010, de 7 de mayo (Ref. BOE-A-2010-8190).
  - CORRECCIÓN de errores, suprimiendo la disposición transitoria octava, en BOE num. 260 de 28 de octubre de 2009 (Ref. BOE-A-2009-17080).
- Orden de 27 de julio de 2009, del Consejero de Industria e innovación, por la que se dictan normas en relación al Reglamento de equipos a presión (REP). (País Vasco).
- R.D. 1388/2011, de 14 de octubre por el que se dictan las disposiciones de aplicación de la Directiva 2010/35/UE del Parlamento Europeo y del Consejo de 16 de junio de 2010 sobre equipos a presión transportables y por la que se derogan las Directivas 76/767/CEE, 84/525/CEE, 84/526/CEE, 84/527/CEE y 1999/36/CE.
-

Sustancias y preparados químicos peligrosos.

- Real Decreto 1406/1989, de 10 Noviembre, por el que se impone limitaciones a la comercialización y uso de ciertas sustancias y preparados peligrosos.

  Modificado por:

  - al anexo I, por ORDEN PRE/222/2009, de 6 de febrero.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/374/2008, de 31 de enero.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/2772/2007, de 25 de septiembre.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/985/2007, de 11 de abril.
  - el Art. 3 y el anexo I, por REAL DECRETO 1114/2006, de 29 de septiembre.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/2744/2006, de 5 de septiembre.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/2743/2006, de 5 de septiembre.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/1933/2005, de 17 de junio.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/3159/2004, de 28 de septiembre.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/1954/2004, de 22 de junio.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/1895/2004, de 17 de junio.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/0473/2004, de 25 de febrero.
  - el anexo I, por ORDEN PRE/2277/2003, de 4 de agosto.
  - SE AÑADE los puntos 42 y 43 al anexo I, por ORDEN PRE/0730/2003, de 25 de marzo.
- Real Decreto 2085/1994, de 20 de octubre, por el que se aprueba el reglamento de instalaciones petrolíferas.

  Modificado por:

  - Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos".

    Se sustituye lo indicado por RD 560/2010.

  - Real Decreto 365/2005, de 8 de abril, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 05 "Instaladores o reparadores y empresas instaladoras o reparadoras de productos petrolíferos líquidos".

    Modificado por RD 560/2010: ITC MI-IP05, el apéndice I, sustituye lo indicado y añade las disposiciones adicionales 1 a 4.

  - Real Decreto 1523/1999, de 1 de octubre, que modifica los Arts. 2, 6 y 8.
  - Real Decreto 1562/1998 de 17 de julio, que aprueba la instrucción MI-IP O2 "Parques de almacenamiento de productos petrolíferos"
  - Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".

    Modificado por RD 560/2010: apartados 3.14, 11, 32 a 35, 37, 39 y el capítulo VIII.

- Real Decreto 2201/1995, de 28 de diciembre, que aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 04 "Instalaciones fijas para distribución al por menor de carburantes y combustibles petrolíferos en instalaciones de venta al publico".

  Modificado por RD 560/2010: capítulo X, los apartados 34 a 38, 40 y 41.
- RD 560/2010, de 7 de mayo: artículos 4, 6 y 8.

- Real decreto 363/1995, de 10 de marzo, por el que se aprueba el Reglamento sobre notificación de sustancias nuevas y clasificación, envasado y etiquetado de sustancias peligrosas.

  Modificado por:

  - Se modifican determinados preceptos y se suprimen los Art. 4, 7 a 17, 23, los anexos V, VII-A, VII-B, VII-C, VII D, VIII, X y XI, por Real Decreto 1802/2008, de 3 de noviembre.
  - Se modifican los anexos I y V, por ORDEN PRE/1244/2006, de 20 de abril.
  - Se deroga la disposición adicional 1, por Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero.
  - El Art. 23.1 y el anexo XI, por Real Decreto 99/2003, de 24 de enero.
  - Los anexos I a VIII, por ORDEN PRE/2317/2002, de 16 de septiembre.
  - El Art. 13.1, por Real Decreto 507/2001, de 11 de mayo.
  - Los anexos I, IV, V, VI y IX, por ORDEN de 5 de abril de 2001.
  - Los anexos I, III, IV y VI, por ORDEN de 5 de octubre de 2000.
  - Los anexos I y V, por ORDEN de 16 de julio de 1999.
  - Se dicta de conformidad con el Art. 27, sobre clasificación del hexafluorosilicato de magnesio: ORDEN de 8 de enero de 1999
  - Los anexos I y V, por ORDEN de 11 de septiembre de 1998.
  - Los anexos I, III, V y VI, por ORDEN de 30 de junio de 1998.
  - Se sustituye los párrafos f) y g) del Art. 19.1, por Real Decreto 700/1998, de 24 de abril.
  - Se modifica el anexo I, por orden de 21 de febrero de 1997.
  - Se completa el anexo I, por orden de 13 de septiembre de 1995.

- Real Decreto 1427/1997, de 15 de septiembre, por el que se aprueba la instrucción técnica complementaria MI-IP 03 "Instalaciones petrolíferas para uso propio".
- Real Decreto 1254/1999, de 16 de julio, por el que se aprueban medidas de control de los riesgos inherentes a los accidentes graves en los que intervengan sustancias peligrosas.

  Modificado por:

  - Los arts. 4, 6, 9, 11, 13, 14, 15, 16, 18 y la disposición adicional 1 por Real Decreto 119/2005, de 4 de febrero.
  - Los arts. 4, 6, 7, 8, 9, 11, 12, 13, 16, el anexo III y SE SUSTITUYE el anexo I por el Real Decreto 948/2005, de 29 de julio.
- Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, sobre la protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.
- Real Decreto 379/2001, de 6 de abril, por el que se aprueba el Reglamento de almacenamiento de productos químicos y sus instrucciones técnicas complementarias MIE APQ-1, MIE APQ-2, MIE APQ-3, MIE APQ-4, MIE APQ-5, MIE APQ-6 y MIE APQ-7 (corrección de errores en BOE nº 251 del 19 de octubre de 2.001).
- Real Decreto 255/2003, de 28 de febrero, por el que se aprueba el Reglamento sobre clasificación, envasado y etiquetado de preparados peligrosos. (Corrección de errores en BOE nº 56, de 5 de marzo de 2004).

  Modificado por:

  - Orden PRE/3/2006, de 12 de enero, por el que se modifica el anexo VI.
  - Orden PRE/164/2007, de 29 de enero, por el que se modifican los anexos II, III y V.
  - Orden PRE/1648/2007, de 7 de junio, por el que se modifica en anexo VI.
  - Artículo 13 y anexo VIII derogados por RD 1802/2008, de 3 de noviembre.
- Real Decreto 1416/2006, de 1 de diciembre, por el que se aprueba la Instrucción Técnica Complementaria MI-IP 06 "Procedimiento para dejar fuera de servicio los tanques de almacenamiento de productos petrolíferos líquidos".

2.2 OBLIGACIONES DE LAS PARTES IMPLICADAS.

Promotor.

El promotor designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto de obra cuando en la elaboración del mismo intervengan varios proyectistas.

Cuando en la ejecución de la obra intervenga más de una empresa, o una empresa y trabajadores autónomos o varios trabajadores autónomos, el promotor, antes del inicio de los trabajos, designará un coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

La inclusión en el proyecto de ejecución de obra de un Estudio de Seguridad y Salud será requisito necesario para el visado de aquel en el colegio profesional correspondiente, así como para la expedición de la licencia municipal, demás autorizaciones y trámites por parte de las Administraciones Públicas.

Asimismo, abonará a la Empresa Constructora, previa certificación del Coordinador de Seguridad y Salud, las partidas incluidas en el documento *"Presupuesto"* del Plan de Seguridad y Salud. Si se implantasen elementos de seguridad, no incluidos en el Presupuesto, durante la realización de la obra, éstos se abonarán igualmente a la Empresa Constructora, previa autorización del Coordinador de Seguridad y Salud.

Por último, la Propiedad vendrá obligada a abonar al Coordinador de Seguridad y Salud, los honorarios devengados en concepto de implantación, control y valoración del Plan de Seguridad y Salud.

Dirección facultativa.

La Dirección Facultativa considerará el Estudio de Seguridad y Salud como parte integrante de la ejecución de la obra, correspondiéndole el control y supervisión de la ejecución del Plan de Seguridad y Salud, autorizando previamente cualquier modificación de éste, dejando constancia escrita en el Libro de Incidencias.

Periódicamente, según lo pactado, se realizarán las pertinentes certificaciones del Presupuesto de Seguridad, poniendo en conocimiento de la Propiedad y de los organismos competentes, el incumplimiento, por parte de la Empresa Constructora, de las medidas de Seguridad contenidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Coordinador en materia de seguridad y salud durante la elaboración del proyecto.

Le corresponde elaborar el Estudio de Seguridad y Salud, o hacer que se elabore bajo su responsabilidad.

Coordinará en fase de concepción, estudio y elaboración del proyecto de obra la toma en consideración de los principios generales de prevención en materia de seguridad y salud previstos en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales.

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

Coordinará la aplicación de los principios generales de prevención y de seguridad:

- Al tomar las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
- Al estimar la duración requerida para la ejecución de estos distintos trabajos o fases de trabajo.

Coordinará las actividades de la obra para garantizar que los contratistas y, en su caso, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de la acción preventiva que se recogen en el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales durante la ejecución de la obra y, en particular, en las tareas o actividades a que se refiere el artículo 10 del Real Decreto 1626/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Aprobará el Plan de Seguridad y Salud elaborado por el contratista y, en su caso, las modificaciones contenidas en el mismo.

En el caso de obra pública, emitirá un Informe Favorable sobre el Plan de Seguridad y Salud para que la Administración redacte el Acta de Aprobación.

Organizará la coordinación de actividades empresariales prevista en el artículo 24 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales y el R.D. 171 del 2004 que desarrolla el artículo 24 citado anteriormente.

Coordinará las acciones y funciones de control de la aplicación correcta de los métodos de trabajo. Adoptará las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a la obra.

Empresa constructora.

El Contratista estará obligado responsablemente a cumplir y a hacer cumplir a su personal y al personal de los posibles gremios o empresas subcontratadas, empresas de suministros, transporte, mantenimiento o cualquier otra, todas las disposiciones y normas

legales existentes a nivel internacional, estatal, autonómico, provincial y local que sean de aplicación y estén vigentes o entren en vigencia durante la realización de la obra.

Todo lo que sin apartarse del espíritu general del Proyecto ordene la Promoción o la Dirección Facultativa será ejecutado obligatoriamente por el Contratista aún cuando no esté estipulado expresamente en el mismo.

En ningún caso podrá deducirse relación contractual alguna entre las subcontratas o cualquier empresa de suministros, transporte, mantenimiento u otras y la Promotora como consecuencia del desarrollo de aquellos trabajos parciales correspondientes al subcontrato o a compras y pedidos. El Contratista será, en todo caso, responsable de las actividades de las citadas empresas y de las obligaciones derivadas.

Es responsabilidad del Contratista la ejecución correcta de las medidas fijadas en el Plan de Seguridad y Salud, respondiendo solidariamente de las consecuencias que se deriven tanto el Contratista como las subcontratas o similares (suministro, transporte, mantenimiento u otras) que en la obra existieran respecto a las inobservancias de dichas medidas que fueren a los segundos imputables.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable frente al propio personal y la Administración, Organismos Públicos y privados o cualquier otro ente y/o persona física o jurídica de la correcta aplicación y cumplimiento de las obligaciones derivadas de la legislación vigente, especialmente en materia laboral y de seguridad e higiene. Esta responsabilidad se extiende en caso de accidente sufrido durante la realización de los trabajos.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, responderán íntegramente con entera indemnidad de la Promoción y de la Dirección, aún cuando cualquiera de estas últimas, una de ellas o las dos, fueran solidariamente sancionadas.

El Contratista, o el Contratista y las subcontratas solidariamente, será el único responsable de los daños y perjuicios, de cualquier índole, causados a terceras personas, bienes o servicios con motivo de los trabajos.

El Contratista no podrá ceder ni traspasar ninguna de las obligaciones responsables asumidas a terceras personas sin el previo consentimiento escrito y expreso de la Promoción.

Por el hecho de autorizarse la cesión o traspaso citados en el punto anterior, el Contratista no quedará relevado bajo ningún concepto de las obligaciones y responsabilidades que pudieran derivarse para la Promoción o para la Dirección por las acciones u omisiones cometidas por el tercero subrogado, respondiendo en su mérito solidariamente con este.

Son obligaciones generales del Contratista, y de los posibles subcontratistas y similares (suministros, transporte, mantenimiento u otras) si los hubiera, cumplir con los establecido por la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, *Ley de Prevención de Riesgos Laborales,* y cuantas, en materia de Seguridad y Salud Laboral, fueran de aplicación en los centros o lugares de trabajo de la Empresa, por razón de las actividades laborales que en ella se realicen.

La empresa constructora viene obligada a cumplir las directrices contenidas en el Estudio de Seguridad y Salud, a través del Plan de Seguridad y Salud, coherente con el anterior y con los sistemas de ejecución que la misma vaya a emplear. El Plan de Seguridad y Salud contará con la aprobación del Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, y será previo al comienzo de la obra.

Trabajadores.

Dispondrán de una adecuada formación sobre Seguridad y Salud Laboral mediante la información de los riesgos a tener en cuenta así como sus correspondientes medidas de prevención. La información deberá ser comprensible para los trabajadores afectados.

De acuerdo con el artículo 29 de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales, las obligaciones de los trabajadores en mat4eria de prevención de riesgos son las siguientes:

Corresponde a cada trabajador velar, según sus posibilidades y mediante el cumplimiento de las medidas de prevención que en cada caso sean adoptadas, por su propia seguridad y salud en el trabajo y por la aquellas otras personas a las que pueda afectar su actividad profesional, causa de sus actos y omisiones en el trabajo, de conformidad con su formación y las instrucciones del empresario.

Los trabajadores, con arreglo a su formación y siguiendo las instrucciones del empresario, deberán en particular:

- Usar adecuadamente, de acuerdo con su naturaleza y los riesgos previsibles, las máquinas, aparatos, herramientas, sustancias peligrosas, equipos de transporte y, en general, cualesquiera otros medios con los que desarrollen su actividad.
- Utilizar correctamente los medios y equipos de protección facilitados por el empresario, de acuerdo con las instrucciones recibidas de éste.
- No poner fuera de funcionamiento y utilizar correctamente los dispositivos de seguridad existentes o que se instalen en los medios relacionados con su actividad o en los lugares de trabajo en los que ésta tenga lugar. • Informar de inmediato a su superior jerárquico directo, y a los trabajadores designados para realizar actividades de protección y de prevención o, en su caso, al servicio de prevención, acerca de cualquier situación que, a su juicio, entrañe, por motivos razonables, un riesgo para la seguridad y la salud de los trabajadores.
- Contribuir al cumplimiento de las obligaciones establecidas por la autoridad competente con el fin de proteger la seguridad y la salud de los trabajadores en el trabajo.
- Cooperar con el empresario para que éste pueda garantizar unas condiciones de trabajo que sean seguras y no entrañen riesgos para la seguridad y la salud de los trabajadores.

El incumplimiento por los trabajadores de las obligaciones en materia de prevención de riesgos a que se refieren los apartados anteriores tendrá la consideración de incumplimiento laboral a los efectos previstos en el artículo 58.1 del Estatuto de los Trabajadores.

2.3 ORGANIZACIÓN GENERAL DE LA SEGURIDAD EN OBRA.

Organigrama.

La Contrata confeccionará un organigrama en el cuál se indique la organización de la Seguridad y Salud en la obra, indicando la composición, tiempo de dedicación, etc.

Vigilancia de la seguridad de los trabajadores.

Reconocimientos: Se deberá efectuar un reconocimiento médico a los trabajadores antes de que comiencen a prestar sus servicios en la obra, comprobando que son aptos (desde el punto de vista médico) para el tipo de trabajo que se les vaya a encomendar.

Periódicamente se efectuarán reconocimientos médicos a todo el personal de la obra.

Botiquín de primeros auxilios: El contenido de los botiquines se ajustará a lo especificado en el capítulo 2.5. "Requisitos a cumplir por las instalaciones de higiene, sanitarias y locales provisionales de obra" del presente Pliego de Condiciones. Estará atendido por personal con la suficiente formación para ello.

Organización de la actividad preventiva de los contratistas.

Conforme a la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales y la Ley 54/2003, 12 de diciembre, reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales, las empresas que intervengan en la ejecución de la obra designarán sus recursos preventivos.

Partes.

Informes de accidentes

Por cada accidente ocurrido, aunque haya sido sin baja, se rellenará un informe (independientemente y aparte del modelo oficial que se rellene para el envío a los Organismos Oficiales) en el que se especificarán los datos del trabajador, día y hora, lesiones sufridas, lugar donde ocurrió, maquinaria, maniobra o acción causante del accidente y normas o medidas preventivas a tener para evitar su repetición.

El informe deberá ser confeccionado por el responsable de seguridad de la obra, siendo enviadas copias del mismo a la Dirección Facultativa, Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

Parte de deficiencias

El responsable de seguridad de la obra, emitirá periódicamente partes de detección de riesgos en los que se indicarán la zona de obra, los riesgos observados y las medidas de seguridad a implantar (o reparar) para su eliminación.

Copia de estos partes será enviada a la Dirección Facultativa, al Comité de Seguridad y Salud o Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos.

Libro de incidencias.

Con fines de control y seguimiento del Plan de Seguridad y Salud en la obra, existirá un libro de incidencias habilitado al efecto y facilitado por el Colegio Oficial al que pertenezca el Coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra. Dicho libro constará de hojas duplicadas.

Las anotaciones de dicho libro podrán ser efectuadas por el constructor o contratista principal, subcontratistas y trabajadores autónomos, por personas u órganos con responsabilidad en materia de prevención en las empresas que intervengan en la obra, por los representantes de los trabajadores, por técnicos de los CAT de Osalan e Inspección de Trabajo y Seguridad Social, por la dirección facultativa. Dichas anotaciones estarán únicamente relacionadas con la inobservancia de las instrucciones y recomendaciones preventivas recogidas en el Plan de Seguridad y Salud.

Efectuada una anotación en el libro de incidencias, el Coordinador en materia de Seguridad y Salud estará obligado a notificar la anotación al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores, y a remitir, en el plazo de veinti cuatro horas, una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en los siguientes casos:

- Cuando la anotación se refiera a cualquier incumplimiento de las advertencias u observaciones previamente anotadas en el Libro, por las personas facultadas para ello.

- Cuando se aprecie circunstancias de riesgo grave e inminente para la seguridad y salud de los trabajadores, tal y como establece el artº 14 del R.D. 1627/1997, de 24 de octubre.

En todo caso, deberá especificarse si la anotación efectuada supone una reiteración de una advertencia u observación anterior o si, por el contrario, se trata de una nueva observación.

Control de entrega de equipos de protección individual.

Cada trabajador que reciba prendas de protección personal firmará un documento justificando su recepción.

En dicho documento constará el tipo y número de prendas entregadas, así como la fecha de dicha entrega y se especificará la obligatoriedad de su uso para los trabajos que en dicho documento se especifiquen.

2.4 FORMACIÓN DEL PERSONAL

Se impartirá al personal de obra al comienzo de la misma y posteriormente con carácter periódico, charlas (o cursillos) sobre Seguridad y Salud Laboral, referidas a los riesgos inherentes a la obra en general.

Se impartirán charlas (o cursillos) específicas al personal de los diferentes gremios que intervengan en la obra, con explicación de los riesgos existentes y normas y medidas preventivas a utilizar.

Se informará a todo el personal que intervenga en la obra, sobre la existencia de productos inflamables, tóxicos, etc. y medidas a tomar en cada caso.

2.5 REQUISITOS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES DE HIGIENE, SANITARIAS Y LOCALES PROVISIONALES DE OBRA.

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. Botiquín

En todo centro de trabajo se dispondrá de botiquines fijos o portátiles, bien señalizados y convenientemente situados, que estarán a cargo de personal con la suficiente formación para ello.

Cada botiquín contendrá como mínimo: desinfectantes y antisépticos autorizados, gasas estériles, algodón hidrófilo, venda, esparadrapo, apósitos adhesivos, tijeras, pinzas y guantes desechables.

El material se revisará periódicamente y se irá reponiendo tan pronto como caduque o sea utilizado.

Vestuarios y aseos

Todo centro de trabajo dispondrá de vestuarios y de aseo para uso del personal, debidamente separados para los trabajadores de uno y otro sexo, si hubiere lugar.

La superficie mínima de los mismos será de dos metros cuadrados por cada trabajador que haya de utilizarlos, y la altura mínima del techo será de 2,30 metros.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado o en su defecto de colgadores para la ropa en número de tres como mínimo para cada trabajador.

Estarán provistos de asientos y de armarios o taquillas individuales, con llave, para guardar la ropa y el calzado.

Los cuartos vestuarios o los locales de aseo 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.

Retretes

En todo centro de trabajo existirán retretes con descarga automática de agua corriente y papel higiénico. Se instalarán con separación por sexos cuando se empleen más de diez trabajadores.

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.

Duchas

Se instalará una ducha con agua fría y caliente por cada diez trabajadores o fracción de esta 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 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 vestuario y de aseo se instalarán colgadores para la ropa, mientras los trabajadores se duchan.

Comedor

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.

2.6 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LAS INSTALACIONES PROVISIONALES DE OBRA

Instalación eléctrica provisional de obra

La instalación eléctrica deberá adaptarse a lo indicado en el "Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión", y en concreto en sus instrucciones:

- ITC-BT-18: "Instalaciones de puesta a tierra".
- ITC-BT-19: "Instalaciones interiores o receptoras. Prescripciones generales".
- ITC-BT-24: "Instalaciones interiores o receptoras. Protección contra contactos directos e indirectos".
- ITC-BT-30: "Instalaciones en locales de características especiales".
- ITC-BT-33: "Instalaciones con fines especiales. Instalaciones provisionales y temporales de obras".

En las que se dice que:

- Las instalaciones a la intemperie son consideradas como locales o emplazamientos mojados.
- Las canalizaciones serán estancas y para terminales, empalmes y conexiones se usarán sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua.
- Los aparatos de mando, protección y tomas de corriente serán del tipo protegido contra las proyecciones de agua, o bien, se instalarán en el interior de cajas que les proporcionen una protección equivalente.
- Se instalará un dispositivo de protección en el origen de cada circuito.
- Queda prohibida la utilización de aparatos móviles o portátiles, excepto cuando se utilice como sistema de protección la separación de circuitos o el empleo de pequeñas tensiones de seguridad (24 voltios)
- Los receptores de alumbrado tendrán sus piezas metálicas bajo tensión, protegidas contra las proyecciones de agua. La cubierta de los portalámparas será en su totalidad de materia aislante hidrófuga, salvo cuando se instalen en el interior de cubiertas estancas destinadas a los receptores de alumbrado, lo que deberá hacerse siempre que éstas se coloquen en un lugar fácilmente accesible (esto no rige cuando los receptores de alumbrado están alimentados a 24 voltios).

- Los conductores aislados utilizados tanto para acometidas como para las instalaciones exteriores serán de 1.000 voltios de tensión nominal, como mínimo, y los utilizados en instalaciones interiores serán de tipo flexible aislados con elastómeros o plástico de 440 voltios, como mínimo, de tensión nominal.

Contador. Caja general de protección. Acometida

La compañía suministradora exige un módulo normalizado para la ubicación de los contadores y de la caja general de protección con sus cartuchos fusibles. Su grado de protección será tipo intemperie IP.55.

La acometida se realizará grapada a las fachadas próximas o mediante postes de sujeción. Los conductores serán de 1.000V. de tensión nominal. Se debe respetar una altura mínima al suelo de 2,5 m. y, en recorridos por debajo de esta altura, se asegurará una protección mecánica de IP.55.7

Cuadro general

De la caja general de protección se realiza la derivación al equipo de medida y al cuadro general de mando y protección. Dicha derivación será, como todas las utilizadas para instalaciones exteriores de 1.000V. de tensión nominal. En instalaciones interiores podrán ser de 440 V. como mínimo de tensión nominal.

El cuadro general de mando y protección será de tipo estanco, con un grado de protección mínimo IP.55.7., contra chorro de agua y polvo. Si es metálico estará debidamente conectado a tierra.

Los elementos que se instalan adosados a la superficie del cuadro (tomas de corriente, mando de accionamiento, etc.) tendrán el mismo tipo de aislamiento y grado de protección.

Dentro del cuadro se instalarán, como mínimo, los siguientes elementos:

- Interruptor automático de corte omnipolar, accesible desde el exterior del cuadro, sin tener que abrir la tapa, que corte la corriente eléctrica a la totalidad de la obra.
- Interruptor diferencial de 300 mA de sensibilidad para la instalación de fuerza.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de fuerza.
- Interruptor diferencial de 30 mA de sensibilidad para la instalación de alumbrado.
- Interruptores automáticos magnetotérmicos en los diferentes circuitos de alumbrado.
- Salidas para tomas de corriente y cuadros secundarios con sus correspondientes protecciones. • Transformador de seguridad con salida a 24 V.
- Salida de enlace con toma de tierra.

Los cuadros se mantendrán siempre con la puerta cerrada y la llave estará en posesión de una persona responsable.

Aunque, como hemos dicho antes, están preparados para la intemperie, se protegerán del agua de lluvia mediante viseras de protección adicional.

En las puertas se colocarán señales normalizadas de "riesgo eléctrico".

Los tableros portantes de las bases de enchufe de los cuadros eléctricos auxiliares, deberán fijarse de manera eficaz a elementos rígidos de la edificación, que impidan el desenganche fortuito de los conductores de alimentación así como contactos con elementos metálicos que puedan ocasionar descargas eléctricas a personas u objetos.

El acceso al cuadro eléctrico deberá mantenerse despejado y limpio de materiales, barro, etc, en previsión de facilitar cualquier maniobra en caso de emergencia.

Las tomas de corriente serán estancas y adecuadas para el uso a la intemperie. Su grado de protección corresponderá a IP.44.7. Se ubicarán preferentemente en los laterales del cuadro para facilitar que éste pueda permanecer cerrado.

La tensión estará siempre en la clavija "hembra", nunca en la "macho", para evitar contactos eléctricos directos. Los interruptores, en general, de la instalación serán tipo intemperie.

Se comprobará diariamente el buen estado de los interruptores diferenciales accionando el pulsador de prueba. Cuadros secundarios

Los diferentes cuadros secundarios que se puedan utilizar en la obra cumplirán los mismos requisitos que el cuadro general.

Deberán contener el interruptor general automático de corte omnipolar, los diferenciales de fuerza y alumbrado y los dispositivos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos (magnetotérmicos).

Los cuadros secundarios de distribución serán de las mismas características que los cuadros generales, pero si se instalan en interiores o locales secos, su grado de protección será de IP.543.

Conductores

El grado de protección para los conductores será IP.44 para ambientes húmedos y polvorientos.

No se colocarán por el suelo en zonas de paso de vehículos y acopio de cargas; en caso de no poder evitar que discurran por esas zonas se dispondrán elevados y fuera del alcance de los vehículos que por allí deban circular o enterrados y protegidos por una canalización resistente y debidamente señalizada.

El tendido de los cables para cruzar viales de obra se efectuará enterrado. Se señalizará el "*paso del cable*" mediante una cubrición permanente de tablones. La profundidad mínima de la zanja será de 40 cm. y el cable irá además protegido en el interior de un tubo rígido.

Asimismo, deberán colocarse elevados si hay zonas encharcadas.

Sus extremos estarán dotados de sus correspondientes clavijas de conexión y se prohíbe conectar directamente los hilos desnudos en las bases de enchufe.

En caso de tener que realizar empalmes, éstos se realizarán por personas especializadas, y las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor. Siempre se colocarán elevados prohibiéndose mantenerlos en el suelo.

Un cable deteriorado no debe forrarse con esparadrapo, cinta aislante ni plástica, sino con la autovulcanizante, cuyo poder de aislamiento es muy superior a las anteriores, y de cualquier modo, las condiciones de estanqueidad serán como mínimo las propias del conductor.

Los cables para conexión a las tomas de corriente de las diferentes máquinas, llevarán además de los hilos de alimentación eléctrica correspondientes, uno más para la conexión a tierra en el enchufe.

El trazado de las mangueras de suministro eléctrico a las plantas será colgado a una altura sobre el pavimento de unos 2 m. para evitar accidentes por agresión a las mangueras por uso a ras de suelo.

Las mangueras de alargadera, por ser provisionales y de corta estancia pueden llevarse tendidas por el suelo, pero arrimadas a los paramentos verticales.

Las clavijas para la toma de corriente del conjunto de las instalaciones provisionales interiores deben ser las mismas en el conjunto de la obra. La elección debe ser efectuada en el comienzo de la obra y puesta en conocimiento de todas las empresas a las cuales se les debe prohibir introducir en la obra clavijas de otro standard no compatibles.

Puesta a tierra

Consiste en unir a la masa terrestre un punto de una instalación eléctrica de baja resistencia. La toma de tierra de la instalación estará constituida por:

Punto de puesta a tierra, constituido por un dispositivo de conexión (regleta, borne) que permite la unión entre los conductores de la línea de enlace y principal de tierra.

Línea de enlace con tierra formado por los conductores que unen el electrodo con el punto de puesta a tierra, con sección mínima de 35 mm².

Electrodo, masa metálica permanentemente en buen contacto con el terreno. Pueden ser:

- Placas enterradas de cobre con espesor mínimo de 2 mm. o de hierro de 2,5 mm., siendo la superficie útil mayor que 0,5 m².
- Picas verticales de tubo de acero recubierto de cobre o cromo de 25 mm. de diámetro o perfiles de acero dulce de 60 mm. de lado y barras de cobre de 15 mm. Las longitudes mínimas no serán menores de 2 m.
- Conductores enterrados horizontalmente, de cobre desnudo, de 35 mm² de sección, pletinas de cobre de 35 mm. y 2 mm. de espesor o cables de acero galvanizado de 95 mm².

Toda máquina utilizada en la obra con alimentación eléctrica que trabaje a tensiones superiores a 24V. y no posea doble aislamiento, deberá estar dotada de puesta a tierra, con resistencia adecuada; esta adecuación estará en función de la sensibilidad del interruptor diferencial, cuya relación será:

I.Diferencial de 30mA - Resistencia a tierra máxima 800×

I.Diferencial de 300mA - Resistencia a tierra máxima 80×

Las casetas metálicas de obra que dispongan de instalación eléctrica estarán conectadas a tierra.

Los conductores para puesta a tierra irán directamente de la máquina al electrodo, sin interposición de fusibles ni dispositivos de corte alguno.

Por la importancia que ofrece, desde el punto de vista de la seguridad, la puesta a tierra será medida y comprobada por Instalador Autorizado antes de la puesta en servicio del cuadro general de distribución a la obra.

Periódicamente, como mucho una vez al año, se comprobará la resistencia de tierra, reparando inmediatamente los defectos que se encuentren.

Alumbrado

La instalación de alumbrado que se emplea en la obra, una vez que se comienzan los cerramientos y en los sótanos, deberá conseguir un nivel mínimo de intensidad de iluminación comprendido entre 25 y 50 lux, dependiendo que sean vías de circulación de uso habitual o no.

Los puntos fijos de alumbrado se situarán en superficies firmes.

Las lámparas de incandescencia irán protegidas mediante pantallas de protección.

En general, los puntos de luz que estén a la intemperie estarán protegidos contra chorro de agua y su correspondiente grado de protección IP.55.

El *alumbrado portátil* estará alimentado mediante transformador de seguridad a la tensión de 24 voltios. No se emplearán casquillos metálicos y la lámpara estará protegida contra golpes con un grado de protección mínimo correspondiente a la cifra 3.

Tendrán mango aislante (caucho o plástico).

La conexión no será desmontable.

El casquillo será inaccesible y montado sobre soporte aislante.

El plafón será estanco y resistente a los choques térmicos.

Herramientas portátiles

Siempre que se trabaje en ambientes húmedos serán de clase II (doble aislamiento) o clase III (se alimentan a tensiones de seguridad). Como protección adicional estarán protegidas mediante interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA).

Resto de maquinaria de obra

Su grado de protección será el exigido para trabajos a la intemperie.

Teniendo en cuenta que la tensión de alimentación es mayor que 50 voltios y que son de clase 0 y I, deberán estar conectados a la red de puesta a tierra. Esta debe tener baja resistencia óhmica (×80×), teniendo en cuenta que el diferencial al que están conectados es de media sensibilidad (300 mA)

Protección contra incendios

Las causas que propician la aparición de un incendio en una obra no son distintas de las que lo generan en otro lugar: existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, energía solar, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.) junto a una sustancia combustible (encofrados de madera, carburante para la maquinaria, pinturas, etc.) puesto que el comburente (oxígeno), está presente en todos los casos.

Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional así como el correcto acopio de sustancias combustibles a lo largo de la ejecución de la obra.

Almacenamiento y señalización de productos

Los productos, tales como disolventes, pinturas, barnices adhesivos, etc., y otros productos de riesgo se almacenarán en lugares ventilados con los envases cerrados debidamente en locales limpios, alejados de focos de ignición y debidamente señalizados. El carácter específico y la toxicidad de cada producto peligroso estará indicado por la señal de peligro característica.

2.7 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS ELEMENTOS DE PROTECCIÓN COLECTIVA Y SUS INSTALACIONES MANTENIMIENTO, CAMBIO Y RETIRADA.

Vallado

Tendrá una altura mínima de 2 m., cerrará todo el perímetro de la obra y será resistente. En caso necesario estará dotado de balizamiento luminoso.

Las pasarelas provisionales que sobresalgan de la acera serán resistentes y con protecciones en ambos extremos y si es necesario, tendrán techado y estarán claramente señalizadas de día y de noche.

Barandillas

Deberán cumplir lo indicado en la UNE-EN 13347 “Sistemas provisionales de protección de borde. Especificaciones del producto, métodos de ensayo”.

Se colocarán en todos los lugares que tengan riesgo de caída de personas u objetos igual o superior a 2 metros. Según las solicitudes a proteger existen tres clases:

- Clase A. preparada para absorber cargas estáticas protegiendo planos de trabajo horizontales o menores de 10º de inclinación.

La inclinación del sistema no debe superar los 15º con respecto a la vertical.

Si se prevé una barandilla intermedia debe dimensionarse para que una esfera de 47 cm no pueda pasar a través de la protección, si no hay barandilla intermedia la esfera a detener pasa a 25 cm.

- Clase B. Preparada para absorber cargas estáticas y dinámicas de baja intensidad, deteniendo a una persona que camina o cae en dirección a la protección o que se desliza por la superficie inclinada, protegiendo planos de trabajo menores de 30º sin limitación de altura de caída y de 60º con altura de caída máxima de 2 m.

La inclinación máxima no debe superar los 15º con respecto a la vertical.

Cualquier apertura en este sistema debe dimensionarse para que una esfera de 25 cm no pueda traspasar el mismo.

- Clase C. Preparada para absorber cargas dinámicas elevadas para detener la caída de personas que se resbalan por una superficie de fuerte pendiente. La clase C protege planos de trabajo de hasta 45º de inclinación sin limitación de caída y hasta de 60º con altura de caída menor de 5 m.

El ángulo del sistema con respecto al plano de trabajo no debe superar los 90º.

Cualquier apertura en este sistema debe dimensionarse para que una esfera de 10 cm no pueda traspasar el mismo.

Todas las barandillas deberán estar construidas con material resistente, tendrán una altura mínima de 1 m. y dispondrán de un pasamanos, una protección intermedia y un rodapié que cubrirá como mínimo 15 cm por encima de la superficie de trabajo, para evitar la caída de los trabajadores y objetos, en cumplimiento de la Parte C del Anexo IV del RD 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.

Las redes a colocar, según los casos, serán de sistema U, según la norma EN 1263-1.

Los principales componentes deberán ir marcados claramente, de tal manera que la marca permanezca visible durante la vida útil de los mismos indicando la norma EN 13374, el tipo de sistema A, B o C, el fabricante, el año y el mes de fabricación o el nº de serie.

Asimismo, todo sistema deberá llevar un manual de instrucciones donde se incluirán la descripción y la clase, el detalle de los elementos del sistema, las secuencias del montaje y desmontaje, limitaciones de uso y las instrucciones para el almacenamiento, mantenimiento y revisiones como aspectos más importantes.

El montaje de cualquier sistema certificado debe realizarse por personal cualificado atendiendo en todo momento a sus condiciones de seguridad y siguiendo escrupulosamente las normas de montaje fijadas por el fabricante como única forma de conseguir su garantía.

Cables de sujeción de cinturón de seguridad y sus anclajes

Tendrán suficiente resistencia para soportar los esfuerzos a que puedan ser sometidos, de acuerdo con su función protectora.

Pasarelas y plataformas de trabajo

De acuerdo con el Art. nº 221 de la O.L.C.V.C. las pasarelas y plataformas estarán construidas de forma resistente con ancho mínimo de tres tablones (60 cm.) perfectamente anclados y dotadas en su perímetro y zonas con riesgo de caída de personas y objetos a distinto nivel con las barandillas reglamentarias de acuerdo con el RD 1627/1997.

Escaleras fijas y de servicio

Las losas de escalera existentes en la obra deberán ser peldañeadas provisionalmente para permitir al personal la fácil utilización de las mismas.

El peldañeado de las losas de escalera se formará con una huella mínima de 23 cm. y el contrapeldaño o tabica tendrá entre 13 y 20 cm.; el ancho mínimo de estas escaleras será de 60 cm. para permitir la fácil circulación.

En las escaleras fijas se colocarán barandillas de 1 m., listón intermedio y rodapiés de 15 cm.

Las rampas que no se peldañeen, por no ser necesario su uso, deberán ser cerradas al tránsito de forma inequívoca.

Redes

Tendrán la superficie adecuada para poder asegurar una protección eficaz, cubriendo todos los huecos para no dejar espacios posibles.

Podrán soportar el peso de un hombre cayendo desde la altura máxima admisible de 6 metros, aproximadamente una caída de dos pisos.

Serán lo suficientemente flexibles para hacer bolsa y así retener al accidentado, no ofreciendo partes duras ante la posible caída de los operarios.

Resistirán a los agentes atmosféricos.

Todas las redes y sus componentes deberán estar homologados.

Toda red debería llevar una etiqueta con la siguiente información:

1. Nombre y dirección del fabricante
2. Identificación del material de red.
3. Energía mínima de ruptura.
4. Resistencia mínima a la tracción de la cuerda de malla.
5. Fecha de fabricación
6. Fecha de caducidad.

Se exigirá al fabricante un certificado del cumplimiento de la norma UNE-EN 1263-1 “Redes de seguridad. Parte I: requisitos de seguridad, métodos de ensayo”.

La colocación de las redes es una operación peligrosa; la realizarán operarios que conozcan bien los sistemas de anclaje, adoptando precauciones especiales, como uso del cinturón de seguridad, y en todo caso deben planificarse rigurosamente las operaciones de colocación de las redes a lo largo de toda la construcción, buscando siempre la menor cantidad de movimientos posibles compatibles con la máxima eficacia.

El almacenaje de las redes se hará en sitio fresco, seco y bien ventilado, a cubierto de los agentes atmosféricos. No se almacenarán junto con materiales punzantes, cortantes o corrosivos.

La forma de las mallas será, preferiblemente, rómbica y no cuadrada, debido a que las tensiones sobre las cuerdas perimetrales es mejor que se apliquen en dirección oblicua y no en dirección ortogonal.

El sistema de suspensión de la red deberá ser comprobado después de su instalación.

Las redes se deben sustituir cuando haya evidencia de abuso o daño, tras la caída de chispas procedentes de soldadura o cuando tengan algún nudo roto. Se estima una duración media de las redes de un año.

Redes de seguridad tipo horca. Sistema V

Las redes verticales deberán sobrepasar la planta de trabajo en una altura mínima equivalente a la distancia entre forjados. La parte superior de los pescantes u horcas debe sobresalir del borde del forjado lo suficiente para que, en caso de caída de algún trabajador, éste quede dentro de los límites de la red.

Las redes cubrirán dos plantas a lo largo del perímetro de fachadas. Se cuidará que no haya espacios sin cubrir, uniendo una red con otra mediante cuerdas. Para una mayor facilidad del montaje de las redes, se preverán a 10 cm. del borde del forjado unos enganches de acero, colocados a 1 m. entre sí, para atar las redes por su borde inferior.

Antes del hormigonado de la estructura de la planta 1ª, se dejarán previstos los puntos de anclaje de los mástiles de las redes.

El montaje de las horcas se ejecutará con ayuda de la grúa, estando sujetos los operarios con cinturones de seguridad durante la realización de estos trabajos al borde del forjado.

Para el montaje se elegirá el anclaje más idóneo y se instalará en toda la zona a proteger, procurando distanciarlos entre 5 y 6 m.

Se prepararán en la solera inferior al primer forjado a proteger, orificios de 80x80x100 mm. de profundidad, para introducir la parte inferior del mástil, distribuidos en la misma disposición que los anclajes.

Se colocarán mástiles y redes, subiéndolos a medida que se van hormigonando las plantas.

Hay que tener presente que las uniones entre redes (sean del tipo que sean) son puntos peligrosos donde la eficacia de retención puede quedar seriamente comprometida si las citadas uniones no se realizan adecuadamente.

Para evitar improvisaciones, se estudiarán los puntos en los que se va a fijar cada elemento portante y mientras se ejecuta la estructura, la localización de los alojamientos o forjas de anclaje (cajetines, anillas, ..).

Vallas autónomas de limitación y protección

Tendrán como mínimo 1 m. de altura, estando construidas a base de tubos metálicos.

Dispondrán de patas para mantener su verticalidad.

Señales de circulación

Cumplirán lo previsto en el artículo 701 del Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Obras de Carreteras y Puentes (PG-3/75, BOE 7-VII-1.976), y se atendrán a lo indicado en la Norma 8.3-I-C. Señalización de obras (Orden 31-VIII 1.987, BOE 18-XI-1.987).

Señales de seguridad

Se proveerán y colocarán de acuerdo con el Real Decreto 485/1.997, de 14 de Abril, por el que se aprueba la norma sobre señalización de seguridad y salud en el trabajo (BOE 23-IV-1.997).

Balizamientos

Cumplirán con la Norma UNE 81.501, Señalización de Seguridad en los lugares de trabajo.

Topes de desplazamiento de vehículos

Se podrán realizar con un par de tablones embridados, fijados al terreno por medio de redondos hincados al mismo, o de otra forma eficaz.

Pórticos de seguridad

Podrán realizarse a base de pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados, firmemente sujetos al terreno y cubierta cuajada de tablones. Estos elementos también podrán ser metálicos (los pórticos a base de tubo o perfiles y la cubierta de chapa).

Serán capaces de soportar el impacto de los objetos que se prevean caer, pudiendo colocar elementos amortiguadores sobre la cubierta (sacos terreros, capa de arena, etc.).

Limitaciones de movimientos de grúas

Cuando las grúas puedan tener interferencias entre ellas se colocarán limitadores de giro y/o finales de carrera que impidan automáticamente su funcionamiento cuando una grúa intente trabajar en la zona de interferencia.

Extintores

Serán adecuados en agente extintor y tamaño al tipo de incendio previsible y se revisarán conforme a lo establecido en el RD 1942/1993 Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Interruptores diferenciales y tomas de tierra

La sensibilidad mínima de los interruptores diferenciales será para alumbrado de 30 mA y para fuerza de 300 mA.

La resistencia de las tomas de tierra no será superior a la que garantice, de acuerdo con la sensibilidad del interruptor diferencial, una tensión máxima de 24 V.

Se medirá su resistencia periódicamente y, al menos, en la época más seca del año.

Portabotellas

Las bombonas de oxígeno y acetileno, para transporte en horizontal dentro de la obra, se llevarán siempre sobre carro portabotellas.

Válvulas antirretroceso

Los equipos de soldadura oxiacetilénica llevarán los correspondientes manorreductores en las botellas y las válvulas antirretroceso en las mangueras del soplete.

Instalación, cambio y retirada

La instalación, cambio y retirada de los medios de protección colectivos será efectuada por personal adiestrado en dicho trabajo y convenientemente protegidos por las prendas de protección personal que en cada caso sean necesarias.

Revisiones y mantenimiento

Los elementos de protección colectiva serán revisados periódicamente y se adscribirá un equipo de trabajo a tiempo parcial para arreglo y reposición de los mismos.

2.8 NORMAS TÉCNICAS A CUMPLIR POR LOS EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL.

Todos los equipos de protección individual o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término.

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una determinada prenda o equipo, se repondrá ésta, independientemente de la duración prevista o fecha de entrega.

Toda prenda o equipo de protección que haya sufrido un trato límite, es decir, el máximo para el que fue concebido (por ejemplo, por un accidente) será desechado y repuesto al momento.

Aquellas prendas que por su uso hayan adquirido más holguras o tolerancias de las admitidas por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

El uso de una prenda o equipo de protección nunca representará un riesgo en sí mismo.

Todo elemento de protección personal se ajustará a lo dictado en el R.D. 1407/1992, de 20 de noviembre, en cuanto a su homologación.

2.9 NORMAS DE SEGURIDAD APLICABLES A MAQUINARIA EN GENERAL Y A SU MANTENIMIENTO.

La maquinaria dispondrá de todos los accesorios de prevención establecidos, serán manejados por personal especializado, se mantendrán en buen uso, para lo cual se someterán a revisiones periódicas y en caso de averías o mal funcionamiento se paralizarán hasta su reparación.

Los elementos de protección, tanto personales como colectivos deberán ser revisados periódicamente para que puedan cumplir eficazmente su función.

Además de las prescripciones particulares de este pliego se cumplirá en cada caso lo especificado en la vigente O.L.C.V.C., Reglamento de Seguridad en las Máquinas, etc.

Para lo anteriormente expuesto, se insiste de forma general en los aspectos siguientes, referentes a características, forma de empleo y mantenimiento.

Máquinas en general

Las máquinas herramientas con trepidación estarán dotadas de mecanismos de absorción y amortiguación.

Los motores con transmisión a través de ejes y poleas, estarán dotados de carcasas protectoras antiatrapamientos (machacadoras, sierras, compresores, etc.)

Las carcasas protectoras de seguridad a utilizar, permitirán la visión del objeto protegido (tambores de enrollamiento, por ejemplo)

Los motores eléctricos estarán cubiertos de carcasas protectoras eliminadoras del contacto directo con la energía eléctrica. Se prohíbe su funcionamiento sin carcasa o con deterioros importantes de éstas.

Se prohíbe la manipulación de cualquier elemento componente de una máquina accionada mediante energía eléctrica, estando conectada a la red de suministro.

Los engranajes de cualquier tipo de accionamiento mecánico, eléctrico o manual estarán cubiertos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Los tornillos sin fin accionados mecánica o eléctricamente, estarán revestidos por carcasas protectoras antiatrapamientos.

Las máquinas de funcionamiento irregular o averiadas serán retiradas inmediatamente para su reparación.

Las máquinas averiadas que no se puedan retirar se señalizarán con carteles de aviso con la leyenda: "MAQUINA AVERIADA, NO CONECTAR".

La misma persona que instale el letrero de aviso de "máquina averiada, ..." será la encargada de retirarlo, en prevención de conexiones a puestas en servicios fuera de control.

Se prohíbe la manipulación y operaciones de ajuste y arreglo de máquinas al personal no especializado en la máquina objeto de reparación.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

Como precaución adicional, para evitar la puesta en servicio de máquinas averiadas o de funcionamiento irregular, se bloquearán los arrancadores, o en su caso, se extraerán los fusibles eléctricos.

Para el caso de corte o suministro de energía, se recomienda la protección de las máquinas con un dispositivo automático de desconexión, de forma que al restituirse el suministro, el rearme de la máquina sea necesario, para su puesta en servicio.

Sólo el personal autorizado con documentación escrita específica, será el encargado de la utilización de una determinada máquina o máquina-herramienta.

Las máquinas que no sean de sustentación manual se apoyarán siempre sobre elementos nivelados y firmes. Los peldaños y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se esté trabajando. No abandonar la máquina cargada, ni con el motor en marcha ni con la cuchara subida.

Cuando existan líneas eléctricas áreas en las proximidades de la zona de trabajo, el maquinista mantendrá constante atención para guardar en todo momento la distancia mínima de seguridad requerida.

Máquinas de elevación

La elevación o descenso a máquina de objetos, se efectuará lentamente, izándolos en sentido vertical. Se prohíben los tirones inclinados.

Los ganchos de cuelgue de los aparatos de izar quedarán libres de cargas durante las fases de descanso.

Las cargas en transporte suspendido estarán siempre a la vista de los gruístas con el fin de evitar los accidentes por falta de visibilidad de la trayectoria de la carga.

Los ángulos sin visión de la trayectoria de carga para los gruístas, se suplirán mediante operarios que utilizando señales preacordadas suplan la visión del citado trabajador.

Se prohíbe la permanencia (o el trabajo de operarios), en zonas bajo la trayectoria de cargas suspendidas. Los aparatos de izar a emplear en esta obra estarán equipados con limitador de recorrido del carro y de los ganchos.

Los motores eléctricos de grúas y de los montacargas estarán provistos de limitadores, de altura y del peso a desplazar, que automáticamente corten el suministro eléctrico al motor cuando se llegue al punto en que se debe detener el giro o desplazamiento de la carga.

Los cables de izado y sustentación a emplear en los aparatos de elevación y transporte de cargas en esta obra, estarán calculados expresamente en función de los solicitados para los que se los instala.

La sustitución de cables deteriorados se efectuará mediante mano de obra especializada, siguiendo las instrucciones del fabricante.

Los lazos de los cables estarán siempre protegidos interiormente mediante forrillos guardacabos metálicos, para evitar deformaciones y cizalladuras.

Los cables empleados, directa o auxiliarmente, para el transporte de cargas suspendidas se inspeccionarán como mínimo una vez a la semana por el Trabajador Designado, que previa comunicación al Jefe de Obra, ordenará la sustitución de aquellos que tengan más del 10% de hilos rotos.

Los ganchos de sujeción (o sustentación) serán de acero (o de hierro forjado), provistos de "pestillos de seguridad". Los ganchos pendientes de eslingas estarán dotados de pestillos de seguridad.

Se prohíbe la utilización de enganches artesanales construidos a base de redondos doblados.

Los contenedores (cubiletes, cangilones, jaulones, etc.) tendrán señalado visiblemente en nivel máximo de llenado y la carga máxima admisible.

Todos los aparatos de izado de cargas llevarán impresa la carga máxima que pueden soportar.

Todos los aparatos de izar estarán sólidamente fundamentados, apoyados según las normas del fabricante. Se prohíbe el izado o transportes de personas en el interior de jaulones, bateas, cubilotes y asimilables.

Todas las máquinas con alimentación a base de energía eléctrica, estarán dotadas de toma de tierra en combinación con los disyuntores diferenciales.

Se verificará semanalmente la horizontalidad de los carriles de desplazamiento de la grúa.

Los carriles para desplazamiento de grúas estarán limitados, a una distancia de 1 m. de su término, mediante topes de seguridad de final de carrera.

Se mantendrá en buen estado la grasa de los cables de las grúas (montacargas, etc.).

Se prohíbe engrasar cables en movimiento.

Semanalmente, el/los Trabajadores Designados en tareas de Prevención de Riesgos revisará/n el buen estado del lastre y contrapeso de la grúa torre, dando cuenta de ello a la Jefatura de Obra y ésta a la Dirección Facultativa.

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas, quedarán interrumpidos bajo régimen de vientos superiores a los 72 km/h.

Se dotará a las máquinas de un dispositivo automático de señalización y aviso (para los operarios que trabajen en las inmediaciones) de funcionamiento en marcha atrás (siempre que el conductor de la máquina no tenga visibilidad perfecta de la zona a recorrer).

Los trabajos de izado, transporte y descenso de cargas suspendidas quedarán interrumpidas bajo régimen de vientos superiores a los señalados para ello, por el fabricante de la máquina.

Máquinas de movimiento de tierras

Dispondrá de un maquinista competente y cualificado.

Los cables, tambores y grilletes metálicos se deben revisar periódicamente para advertir si están desgastados. Todos los engranajes y demás partes móviles de la maquinaria deben estar resguardados adecuadamente. Los escalones y escaleras se habrán de conservar en buenas condiciones.

Ajustar el asiento de la cabina de la máquina según las características (talla) del maquinista.

Usar una boquilla de conexión automática para inflar los neumáticos y colocarse detrás de éstos cuando los esté inflando.

En las máquinas hidráulicas nunca se alterarán los valores de regulación de presión indicados, así como tampoco los precintos de control.

No tratar de hacer ajustes o reparaciones cuando la máquina esté en movimiento o con el motor funcionando. No se permitirá emplear la excavadora como grúa.

No se utilizará la cuchara para el transporte de materiales.

Se prohíbe entrar en la cabina a otra persona que no sea el maquinista, mientras se está trabajando. No bajar de la cabina mientras el embrague general está engranado.

No abandonar la máquina cargada.

No abandonar la máquina con el motor en marcha.

No abandonar la máquina con la cuchara subida.

Almacenar los trapos aceitosos y otros materiales combustibles en un lugar seguro.

No se deben almacenar dentro de la cabina de la maquinaria latas de gasolina de repuesto.

Se debe colocar un equipo extintor portátil y un botiquín de primeros auxilios en la máquina, en sitios de fácil acceso. El maquinista debe estar debidamente adiestrado en su uso.

Terrenos y señalización

Para vías de circulación interna de la obra, se dejará como mínimo una distancia de 3 m. desde dicha vía al borde de la excavación o terraplén.

Como norma general nadie se acercará, a una máquina que trabaje, a una distancia menor de 5 m. medida desde el punto más alejado al que la máquina tiene alcance.

Se recomienda no trabajar en pendientes longitudinales del 12% y transversales del 15%. De cualquier forma consultar siempre las especificaciones del fabricante.

Se señalizarán todas las zonas de trabajo y peligro.

Nadie permanecerá o pasará por dichas zonas de peligrosidad.

Para trabajos nocturnos las señalizaciones serán luminosas.

Para algunas maniobras es necesario la colaboración de otra persona que se colocará a más de 6 m. del vehículo en un lugar donde no pueda ser atrapado.

Nunca deberá haber más de una persona (que pueda ser vista por el conductor) señalizando.

Cuando trabajan varias máquinas en un tajo, la separación entre máquinas será como mínimo de 30 metros. Si las máquinas trabajan en tajos paralelos, se delimitarán dichos tajos, señalizándolos.

Sistemas de seguridad

Instalación de un dispositivo (nivel) que indique en todo momento la inclinación tanto transversal como longitudinal que el terreno produce en la máquina.

Asiento anatómico, para disminuir las muy probables lesiones de espalda del conductor y el cansancio físico innecesario.

Instalación de asideros y pasarelas que faciliten el acceso a la máquina.

Instalación de bocina o luces que funcionen automáticamente siempre que la máquina funcione marcha atrás.

Las cabinas deben ser antivuelco, para proteger del atrapamiento al conductor en caso de vuelco. Debe ir complementada por la utilización de un cinturón de seguridad que mantenga al conductor fijo al asiento.

Debería proteger también contra la caída o desplome de tierras y materiales, por lo que el uso exclusivo de un pórtico no constituye una solución totalmente satisfactoria.

Si la máquina circula por carreteras, deberá ir provista de las señales correspondientes y cumplir las normas que exige el Código de Circulación.

Para acercarse a una máquina en funcionamiento

Quedarse fuera de la zona de la acción de la máquina.

Ponerse en el campo visual del operador.

Captar su atención: dar un silbido o lanzar piedras delante de la máquina.

Acercarse solamente cuando el equipo descansa en el suelo y la máquina está parada.

Carga de material sobre camiones

Se cargarán los materiales a los camiones, por los lados o por la parte de atrás.

La cuchara de la excavadora nunca pasará por encima de la cabina.

El conductor abandonará la cabina del camión y se situará fuera de la zona de peligrosidad a menos que la cabina esté reforzada.

Conducciones enterradas

En el caso de encontrarse con una conducción no prevista, se deben en principio, tomar las siguientes medidas: Suspender los trabajos de excavaciones próximas a la conducción.

Descubrir la conducción sin deteriorarla y con suma precaución.

Proteger la conducción para evitar deterioros.

No desplazar los cables fuera de su posición, ni tocar, apoyarse o pasar sobre ellos al verificar la excavación. En el caso de deterioro, impedir el acceso de personal a la zona e informar al propietario.

En el caso de romper o aplastar una conducción, se interrumpirán inmediatamente los trabajos y se avisará al propietario. Si se trata de conducciones de gas o de líquidos tóxicos, se acordonará la zona evitando que alguien entre en ella, avisando si es necesario a las autoridades, bomberos, etc. Si se trata de conducciones eléctricas, avisar a la Compañía Eléctrica y seguir las recomendaciones indicadas en el plano referente a "Contacto de una máquina con un elemento en tensión".

Verificaciones periódicas

La maquinaria será revisada diariamente y se hará constancia de ello. Si se subcontrata, se exigirá un certificado que garantice el perfecto estado de mantenimiento de la misma al comienzo de la obra y, durante la obra se tendrá el mismo nivel de exigencia que con la maquinaria propia.

En cada jornada de trabajo se verificará:

a. Nivel del depósito del fluido eléctrico.
b. Nivel de aceite en el carter del motor.
c. Control del estado de atasco de los filtros hidráulicos.
d. Control del estado del filtro de aire.
e. Estado y presión de los neumáticos.
f. Funcionamiento de los frenos.

El estado del circuito hidráulico (mangueras, racores, etc.) se verificará periódicamente (cada mes).

2.10 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS ELÉCTRICAS.

Todas las máquinas y herramientas eléctricas que no posean doble aislamiento, deberán estar conectadas a tierra.

El circuito al cual se conecten, debe estar protegido por un interruptor diferencial de 0,03 amperios de sensibilidad. Los cables eléctricos, conexiones, etc. deberán estar en perfecto estado, siendo conveniente revisarlos con frecuencia.

Cuando se cambien útiles, se hagan ajustes o se efectúen reparaciones, se deben desconectar del circuito eléctrico, para que no haya posibilidad de ponerlas en marcha involuntariamente.

Si se necesita usar cables de extensión se deben hacer las conexiones empezando en la herramienta y siguiendo hacia la toma de corriente.

Cuando se usen herramientas eléctricas en zonas mojadas, se deben utilizar con el grado de protección que se especifica en el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión.

Nunca se deben dejar funcionando las herramientas eléctricas portátiles, cuando no se están utilizando. Al apoyarlas sobre el suelo, andamios, etc., deben desconectarse.

Las herramientas eléctricas (taladro, rotaflex, etc.) no se deben llevar colgando agarradas del cable.

Cuando se pase una herramienta eléctrica portátil de un operario a otro, se debe hacer siempre a máquina parada y a ser posible dejarla en el suelo para que el otro la coja y no mano a mano, por el peligro de una posible puesta en marcha involuntaria.

2.11 NORMAS PARA EL MANEJO DE HERRAMIENTAS DE MANO.

Mantener las herramientas en buen estado de conservación.

Cuando no se usan, tenerlas recogidas en cajas o cinturones porta-herramientas.

No dejarlas tiradas por el suelo, en escaleras, bordes de forjados o andamios, etc.

Usar cada herramienta únicamente para el tipo de trabajo para el cual está diseñada. No utilice la llave inglesa como martillo, el destornillador como cincel o la lima como palanca, pues hará el trabajo innecesariamente peligroso.

Las herramientas se transportarán de forma segura, en cinturón portaherramientas, bolsa o bandolera. Los mangos de las herramientas deben ajustar perfectamente y no estar rajados.

Las herramientas de corte deben mantenerse perfectamente afiladas.

2.12 NORMAS PARA EL IZADO, DESPLAZAMIENTO Y COLOCACIÓN DE CARGAS.

Una vez enganchada la carga tensar los cables elevando ligeramente la misma y permitiendo que adquiera su posición de equilibrio.

Si la carga está mal amarrada o mal equilibrada se debe volver a depositar sobre el suelo y volverla a amarrar bien.

No hay que sujetar nunca los cables en el momento de ponerlos en tensión, con el fin de evitar que las manos queden cogidas entre la carga y los cables.

Durante el izado de la carga solamente se debe hacer esta operación sin pretender a la vez desplazarla. Hay que asegurarse de que no golpeará con ningún obstáculo.

El desplazamiento debe realizarse cuando la carga se encuentre lo bastante alta como para no encontrar obstáculos. Si el recorrido es bastante grande, debe realizarse el transporte a poca altura y a marcha moderada.

Durante el recorrido el gruísta debe tener constantemente ante la vista la carga, y si ésto no fuera posible, contará con la ayuda de un señalista.

Para colocar la carga en el punto necesario primero hay que bajarla a ras de suelo y, cuando ha quedado inmovilizada, depositarla. No se debe balancear la carga para depositarla más lejos.

La carga hay que depositarla sobre calzos en lugares sólidos evitándose tapas de arquetas.

Se debe tener cuidado de no aprisionar los cables al depositar la carga.

Antes de aflojar totalmente los cables hay que comprobar la estabilidad de la carga en el suelo, aflojando un poco los cables.

2.13 TRANSPORTE MANUAL DE CARGAS.

Siempre que se pueda, para mover o transportar cargas se usarán los medios auxiliares de que se dispongan: transpaletas, carretillas, etc.

Las paletas cargadas y los recipientes pesados sólo deberán moverse con medios mecánicos, nunca a brazo.

No trate de transportar usted solo las cargas pesadas, voluminosas o irregulares. En casos así, pida ayuda a uno o varios de sus compañeros.

Antes de levantar una carga para transportarla:

Deténgase a estimar cuál puede ser su peso aproximado, cuál es el estado de embalaje, la firmeza de las asas, etc. Preste atención a las partes salientes - maderas, clavos, alambres, etc.- y si es posible elimínelos. Quite los objetos que puedan estar depositados sobre la carga.

Asegúrese de que el trayecto por donde luego la llevará, estará libre de obstáculos.

Para evitar lesiones al levantar a mano una carga, debe aportarse una postura de seguridad. La forma correcta de realizar el movimiento responde a los pasos siguientes:

Acerque los pies a la carga tanto como sea posible.

Agáchese, doblando las rodillas, de forma que la carga quede entre las piernas dobladas. Mantenga la espalda recta.

Agarre la carga usando las palmas de las manos y la base de los dedos (no se debe agarrar con la punta de los dedos).

Levante la carga enderezando las piernas, manteniendo la espalda recta y los brazos pegados al cuerpo.

Para transportar la carga después de levantarla, acercarla al cuerpo todo lo posible, andando a pasos cortos y manteniendo el cuerpo erguido.

Para depositar una carga, deberá actuarse de forma inversa a la indicada para levantarla.

Características de la carga

La manipulación manual de una carga puede presentar un riesgo, en particular dorsolumbar, en los casos siguientes:

Cuando la carga es demasiado pesada o demasiado grande.

Cuando es voluminosa o difícil de sujetar.

Cuando está en equilibrio inestable o su contenido corre el riesgo de desplazarse.

Cuando está colocada de tal modo que debe sostenerse o manipularse a distancia del tronco o con torsión o inclinación del mismo.

Cuando la carga, debido a su aspecto exterior o a su consistencia, puede ocasionar lesiones al trabajador, en particular en caso de golpe.

Exigencias de la actividad

La actividad puede entrañar riesgo, en particular dorsolumbar, cuando implique una o varias de las exigencias siguientes:

Esfuerzos físicos demasiado frecuentes o prolongados en los que intervenga en particular la columna vertebral; Período insuficiente de reposo fisiológico o de recuperación;

Distancias demasiado grandes de elevación, descenso o transporte;

Ritmo impuesto por un proceso que el trabajador no pueda modular.

2.14 PREVENCIÓN DE RIESGOS HIGIÉNICOS

Ruido

Cuando los Niveles Diarios Equivalentes de ruido, o el Nivel de Pico, superen lo establecido en el R.D. 286/2006, de 10 de marzo (sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido) se dotará a los operarios de protectores auditivos debidamente homologados y acordes con la frecuencia del ruido a atenuar.

Cuando el nivel de ruido supere los valores inferiores de exposición que dan lugar a una acción, el empresario pondrá a disposición de los trabajadores protectores auditivos individuales:

- Valores inferiores: Laeq,d > 80 dB (A) y Lpico > 135 dB (C)

Cuando el nivel de ruido se igual o supere los valores superiores de exposición que dan lugar a una acción, será obligatorio el uso de protectores auditivos individuales.

- Valores Superiores: Laeq,d ≥ 85 dB (A) y Lpico ≥ 137 dB (C)

Polvo

Se establecen como valores de referencia los Valores Limites Umbrales (TLV) establecidos con criterio higiénico.

Cuando el TLV (como concentración media ponderada en el tiempo o como valor máximo de corta duración) supere la concentración máxima permitida se deberá dotar a los trabajadores expuestos de las correspondientes mascarillas.

Iluminación

Siempre que sea posible, los lugares de trabajo tendrán una iluminación natural, que deberá complementarse con una iluminación artificial cuando la primera, por sí sola, no garantice las condiciones de visibilidad adecuadas. En tales casos se utilizará preferentemente la iluminación artificial general, complementada a su vez con una localizada cuando en zonas concretas se requieran niveles de iluminación elevados.

Los niveles mínimos de iluminación de los lugares de trabajo serán los establecidos en la siguiente tabla:

- Zona o parte del lugar de trabajo	Nivel mínimo de iluminación (lux)
Zonas donde se ejecuten tareas con:	
1º Bajas exigencias visuales.....	100
2º Exigencias visuales moderadas.....	200
3º Exigencias visuales altas.....	500
4º Exigencias visuales muy altas.....	1000
Áreas o locales de uso ocasional.....	50
Áreas o locales de uso habitual.....	100
Vías de circulación de uso ocasional.....	25
Vías de circulación de uso habitual.....	50

Así como lo especificado en el Anexo IV *"Iluminación de los lugares de trabajo"* del RD 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo y resto de la legislación vigente.

2.15 NORMAS PARA LA CERTIFICACIÓN DE LOS ELEMENTOS DE SEGURIDAD Y SALUD.

El pago de las partidas de seguridad y salud no se realizará como partida independiente sino que estará incluida en cada precio unitario como un porcentaje fijo. Por lo tanto, en cada certificación de las unidades de obra ya se está pagando la parte que corresponde a la seguridad y salud, sin necesidad de realizar una certificación de la misma.

Caso de aparecer alguna nueva partida no reflejada en el estado de mediciones, se creará un precio contradictorio aprobado por la Dirección Facultativa, que se certificará aparte.

Una vez al mes, la empresa constructora extenderá la valoración de las partidas que, en materia de seguridad y salud, se hubiesen realizado en la obra; la valoración se hará conforme al Plan de Seguridad y Salud de acuerdo con los precios contratados por la propiedad: esta valoración será visada y aprobada por la Dirección Facultativa y sin este requisito no podrá ser abonada por la Propiedad.

El abono de las certificaciones expuestas en el párrafo anterior se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto del Plan de Seguridad y Salud, sólo las partidas que intervienen como medidas de seguridad y salud, haciendo omisión de medios auxiliares, sin los cuales la obra no se podría realizar.

En caso de ejecutar en obra unidades no previstas en el presente presupuesto se definirán total y correctamente las mismas y se les adjudicará el precio correspondiente procediéndose para su abono, tal y como se indica en los aparatos anteriores.

En caso de plantearse una revisión de precios, el Contratista comunicará esta proposición a la propiedad por escrito, habiendo obtenido la aprobación previa de la Dirección Facultativa.

Las certificaciones estarán valoradas de acuerdo con la forma de medir expuesta en el proyecto, bien sea, ud., ml., m², o m³, de acuerdo con los precios descompuestos del Plan de Seguridad y Salud, aplicándose criterios coherentes de medición y valoración, en el caso de establecerse precios contradictorios.

San Sebastián, octubre de 2021.

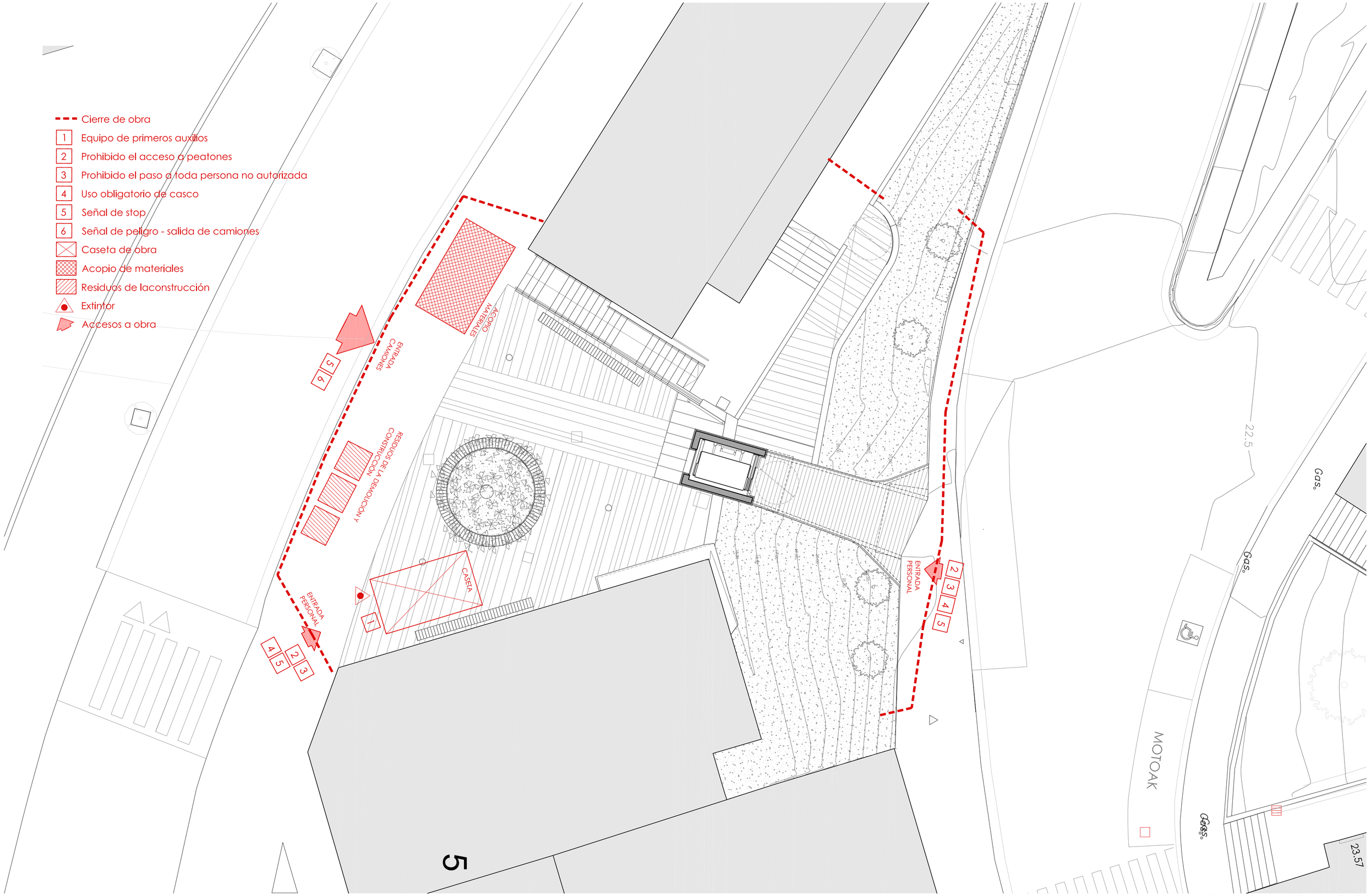




Enrique Aizpurua Pampliega
Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega
Arquitecto

- Cierre de obra
- 1 Equipo de primeros auxilios
- 2 Prohibido el acceso a peatones
- 3 Prohibido el paso a toda persona no autorizada
- 4 Uso obligatorio de casco
- 5 Señal de stop
- 6 Señal de peligro - salida de camiones
- Caseta de obra
- Acopio de materiales
- Residuos de laconstrucción
- Extintor
- Accesos a obra



NOTA: Las medidas del hueco del ascensor se confirmarán con la empresa que vaya a instalar su ascensor.

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 SS. Tel. 661 432 252. www.aizpuruaarquitectos.com

OCTUBRE 2021

A2 E. 1:100

P. BASICO Y EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE LA ACCESIBILIDAD EN DONIBANE
ASCENSOR URBANO EN LA ZONA DE MEIPI-OESTE

PROMOTOR
AYUNTAMIENTO DE PASAIA

PLANO
SEGURIDAD Y SALUD

ARQUITECTOS
ENRIQUE AIZPURUA PAMPLIEGA nº coavn 419664
JAVIER AIZPURUA PAMPLIEGA nº coavn 419222

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

ESTUDIO DE GESTIÓN DE RESIDUOS

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

ESTUDIO DE GESTION DE RESIDUOS Y MATERIALES DE LA CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

INDICE

- Normativa y legislación aplicable.
- Identificación de agentes intervinientes.
- Contenido del documento (conforme al anejo i del decreto 112/2012, de 26 de junio)

    1. Estimación de la cantidad de los residuos y materiales de construcción y demolición que se generarán en la obra.
    2. Medidas para la prevención de residuos en la obra objeto del proyecto.
    3. Operaciones de valorización o eliminación a que se destinarán los residuos que se generarán en la obra
    4. Medidas para la separación de los residuos en obra.
    5. Descripción y planos de las instalaciones previstas para el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición.
    6. Prescripciones en relación con el almacenamiento, manejo, separación y otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra.
    7. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos de construcción y demolición.
    8. Inventario de los residuos peligrosos que se generan
    9. En obras de demolición de edificios o instalaciones potencialmente contaminados: estudio adicional según anexo ii del decreto.

Normativa y Legislación Aplicable.

Para la elaboración del presente estudio se han tenido presente las siguientes normativas:

- *DECRETO 112/2012, de 26 de junio, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- *REAL DECRETO 105/2008, de 1 de febrero, por el que se regula la producción y gestión de los residuos de construcción y demolición.*
- La Ley 10/1998 de Residuos.
- Ley 34/2007, de 15 de noviembre, de calidad del aire y protección de la atmósfera.
- Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos.
- Resolución de 14 de Junio de 2001 por la que se aprobó el Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición, PNRCD 2001-2006, aprobado por Acuerdo de Consejo de Ministros, de 1 de junio de 2001.

Al presente Proyecto le es de aplicación el Decreto 112/2012, según el art. 3:

- por ser de aplicación a los residuos y a los materiales de construcción y demolición que se encuentran definidos como: cualquier sustancia u objeto que cumpliendo con la definición de «residuo» incluida en la normativa reguladora de los residuos se genera en una obra de construcción y demolición.
- Este Decreto no será de aplicación a los residuos resultantes de la prospección, de la extracción, del tratamiento o del almacenamiento de recursos minerales, así como de la explotación de canteras cubiertos por el Real Decreto 975/2009, de 12 de junio, sobre gestión de los residuos de industrias extractivas y de protección y rehabilitación del espacio afectado por actividades mineras, en los aspectos ya regulados por otra norma comunitaria o nacional que incorpore a nuestro ordenamiento normas comunitarias.
- Sin perjuicio de las obligaciones impuestas en virtud de la normativa específica aplicable, se excluirán del ámbito de aplicación de esta norma los sedimentos reubicados en el interior de las aguas superficiales a efectos de gestión de las aguas y de las vías navegables, de prevención de las inundaciones o de mitigación de los efectos de las inundaciones y de las sequías, o de creación de nuevas superficies de terreno, si se demuestra que dichos sedimentos son no peligrosos.
- La gestión de tierras y rocas procedentes de una obra de construcción o demolición en un relleno se regulará por lo dispuesto en la normativa de la Comunidad Autónoma del País Vasco por la que se regula la eliminación de residuos mediante depósito en vertedero y la ejecución de los rellenos.

Identificación de Agentes Intervinientes.

Los Agentes Intervinientes en la Gestión de los Residuos de la Construcción del presente edificio son:

A) EL PRODUCTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (PROMOTOR):

Ayuntamiento de Pasaia.

El Promotor es el productor de residuos de construcción y demolición, por ser:

La persona física o jurídica titular de la licencia urbanística en una obra de construcción o demolición; en aquellas obras que no precisen de licencia urbanística, tendrá la consideración de persona productora del residuo la persona física o jurídica titular del inmueble objeto de una obra de construcción o demolición.

La persona física o jurídica titular que efectúe operaciones de tratamiento, de mezcla o de otro tipo, que ocasionen un cambio de naturaleza o de composición de los residuos.

La persona importadora o adquiriente en cualquier estado miembro de la Unión Europea de residuos de construcción y demolición.

Además de los requisitos exigidos por la legislación sobre residuos, las personas productoras de residuos de construcción y demolición procedentes de una obra calificada como «obra mayor» por el Decreto 112/2012, deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

- En el caso de obras sometidas a licencia urbanística:
  a) Incluir en los proyectos básico y de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición, que tendrá el contenido mínimo que en cada caso se señala en el anexo I al Decreto 112/2012. Dicho estudio junto con el proyecto básico o de ejecución de la obra, acompañará a la solicitud de licencia urbanística que se presente por la persona productora de los residuos ante el Ayuntamiento del término municipal en el cual vaya a ser realizada dicha obra.
     El estudio de gestión de residuos deberá estar firmado por una persona profesional competente y visado por el Colegio profesional correspondiente.
  b) En el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio o instalación que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre suelos contaminados, deberá presentarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II al Decreto 112/2012. Este estudio lo podrán elaborar las entidades acreditadas de conformidad con lo dispuesto en la normativa de prevención y corrección de la contaminación del suelo.
     En estos casos, el promotor de una obra de construcción o demolición solicitará previamente al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma la emisión de un informe sobre la suficiencia de dicho estudio adicional. Dicho informe será presentado, en su caso, al Ayuntamiento para la obtención de la licencia urbanística. El citado informe deberá ser emitido en el plazo máximo de un mes, entendiéndose que el mismo es favorable si transcurriera dicho plazo sin haberse emitido.
     En todo caso, la emisión del citado informe o la ausencia del mismo por parte del órgano ambiental no exime de la obtención de la declaración de calidad del suelo regulada en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo en el caso de que ésta resultara preceptiva.
  c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados en los términos recogidos en el Decreto 112/2012 y, en particular, en el estudio de gestión de residuos. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.

d) Constituir, en los términos previstos en el Decreto 112/2012, la fianza que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en relación con los residuos de construcción y demolición de la obra.
e) Presentar ante el Ayuntamiento el informe final de la gestión de residuos y materiales de construcción y demolición con el contenido y alcance que se señala en el artículo 6 y en el anexo III del Decreto 112/2012.
f) En su caso, hacer constar en el Libro del Edificio los materiales secundarios obtenidos mediante la valorización de residuos que hayan sido utilizados en la obra, especificando sus cantidades.

- En el caso de obras que no requieren licencia urbanística:

a) Incluir en los proyectos básicos y de ejecución de la obra un estudio de gestión de residuos y materiales de construcción y demolición, que tendrá el contenido mínimo que en cada caso se señala en el anexo I al Decreto 112/2012. Cuando la persona productora del residuo sea la Administración Pública el estudio de gestión de residuos deberá estar supervisado por la Oficina Técnica correspondiente.
b) En el caso de que la actuación que genere los residuos conlleve la demolición de un edificio que haya soportado una actividad potencialmente contaminante del suelo de conformidad con lo dispuesto en la normativa sobre suelos contaminados, deberá presentarse un estudio adicional con el contenido que se establece en el anexo II al Decreto 112/2012. Este estudio lo podrán elaborar las entidades acreditadas de conformidad con lo dispuesto en la normativa de prevención y corrección de la contaminación del suelo.
   En estos casos, el productor recabará del órgano ambiental de la Comunidad Autónoma la emisión de un informe en el que evalúe la suficiencia del estudio adicional. El citado informe deberá ser emitido en el plazo máximo de un mes, entendiéndose que el mismo es favorable si transcurriera dicho plazo sin haberse emitido.
   En todo caso, la emisión del citado informe o la ausencia del mismo por parte del órgano ambiental no exime de la obtención de la declaración de calidad del suelo regulada en la Ley 1/2005, de 4 de febrero, para la prevención y corrección de la contaminación del suelo en el caso de que ésta resultara preceptiva.
c) Disponer de la documentación que acredite que los residuos de construcción y demolición producidos en sus obras han sido gestionados en los términos recogidos en el Decreto 112/2012 y, en particular, en el estudio de gestión de residuos. La documentación correspondiente a cada año natural deberá mantenerse durante los cinco años siguientes.
d) Elaborar el informe final de la gestión de residuos y materiales de construcción y demolición con el contenido y alcance que se señala en el artículo 6 y en el anexo III del Decreto 112/2012.
e) En su caso, hacer constar en el Libro del Edificio los materiales secundarios obtenidos mediante la valorización de residuos que hayan sido utilizados en la obra, especificando sus cantidades.

B) EL POSEEDOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (CONSTRUCTOR):

No se conoce.

Poseedor de residuos de construcción y demolición es la persona física o jurídica que tenga en su poder los residuos de construcción y demolición y que no ostente la condición de persona gestora de residuos. En todo caso, tendrá la consideración de persona poseedora la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición, tales como la o el constructor, subcontratistas o trabajadoras y trabajadores autónomos. En todo caso no tendrán la consideración de persona poseedora de residuos de construcción y demolición quienes trabajen por cuenta ajena.

- Además de las obligaciones previstas en la normativa del Estado sobre residuos de construcción y demolición, la persona física o jurídica que ejecute la obra de construcción o demolición estará obligada a presentar a la propiedad de la misma un plan que refleje cómo llevará a cabo las obligaciones que le incumban en relación con los residuos y materiales de construcción y demolición que se vayan a producir en la obra.

- El plan detallará los distintos aspectos del estudio de gestión de residuos y definirá la persona responsable de su correcta ejecución. Una vez aprobado por la dirección facultativa y aceptado por la propiedad, el plan pasará a formar parte de los documentos contractuales de la obra.

- La persona poseedora de los residuos y materiales de construcción y demolición, cuando no proceda a utilizarlos in situ o a gestionarlos mediante valorización en la misma obra, estará obligada a entregarlos a una persona gestora de residuos para que se destinen preferentemente, y por este orden, a operaciones de reutilización, reciclado o a otras formas de valorización o a participar en un acuerdo voluntario sectorial.

- La entrega de los residuos de construcción y demolición a una persona gestora por parte de la persona poseedora habrá de constar en un documento fehaciente en el que figure, al menos, la identificación de la persona poseedora y de la persona productora, la obra de procedencia y, en su caso, el número de licencia de la obra, la cantidad de residuos expresada en toneladas o en metros cúbicos, o en ambas unidades cuando sea posible, el tipo de residuos entregados codificados con arreglo a la lista europea de residuos publicada por Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, o norma que la sustituya, y la identificación de la persona gestora de las operaciones de destino.

- La persona poseedora de los residuos estará obligada, mientras se encuentren en su poder, a mantenerlos en condiciones adecuadas de higiene y seguridad, así como a evitar la mezcla de fracciones ya seleccionadas que impida o dificulte su posterior valorización o eliminación. A tal fin dispondrá de un parque de acopios con contenedores o envases debidamente acondicionados que deberán permanecer cerrados o cubiertos al menos fuera del horario de trabajo.

- La persona poseedora de los residuos de construcción y demolición estará obligada a sufragar los correspondientes costes de gestión y a entregar a la persona productora los certificados y demás documentación acreditativa de la gestión de los residuos a que se hace referencia en el artículo 6 del Decreto 112/2012, así como a mantener la documentación correspondiente a cada año natural durante los cinco años siguientes.

- Las personas poseedoras de residuos de construcción y demolición dispondrán de un archivo físico o telemático, donde se recojan por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos generados en las obras que ejecuten. Cuando proceda se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida.

- En el archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.

Se guardará la información archivada durante, al menos, 3 años.

En el caso de tratarse de residuos de construcción y demolición procedentes de obra menor:

Las personas productoras y poseedoras de residuos de construcción y demolición procedentes de obra menor deberán cumplir con las siguientes obligaciones:

a) La persona productora, o la poseedora en su caso, deberá efectuar la separación en origen de los residuos de construcción y demolición procedentes de obra menor contemplando, como mínimo, las tres fracciones siguientes:
   - Residuos pétreos: ladrillos, hormigón, baldosas, piedras y roca, cerámica (excluyéndose el yeso de falsos techos, molduras y paneles porque impide ciertos aprovechamientos del resto de materiales pétreos).
   - Residuos peligrosos: amianto, pinturas, detergentes, colas, resinas, aditivos, etc.
   - Residuos no peligrosos: vidrio, madera, residuos metálicos, elementos de PVC y otros plásticos, etc.

b) La persona poseedora deberá transportar y depositar los residuos de las obras, correctamente seleccionados, en el punto limpio más cercano al del domicilio de generación de los residuos o en la forma en que determinen las ordenanzas municipales.
c) La persona productora deberá presentar ante el Ayuntamiento documentación acreditativa de la correcta gestión de los residuos de construcción y demolición.

C) GESTOR DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

El GESTOR será la persona o entidad, pública o privada, que realice cualquiera de las operaciones que componen la recogida, el almacenamiento, el transporte, la valorización y la eliminación de los residuos, incluida la vigilancia de estas operaciones y la de los vertederos, después de su cierre, así como su restauración ambiental (gestión) de los residuos, sea o no el productor de los mismos.

Sin perjuicio de las obligaciones recogidas en la legislación sobre residuos, las personas gestoras de residuos de construcción y demolición deberán cumplir las siguientes:

a) Los gestores de residuos de construcción y demolición dispondrán de un archivo, donde se recojan por orden cronológico la cantidad, naturaleza, origen, destino y método de tratamiento de los residuos generados en las obras que ejecuten. Cuando proceda se inscribirá también el medio de transporte y la frecuencia de recogida.
   En el archivo cronológico se incorporará la información contenida en la acreditación documental de las operaciones de producción y gestión de residuos.
   Se guardará la información archivada durante, al menos, 3 años.
b) Enviar anualmente al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma, y en el caso de los residuos de competencia municipal además a las Entidades Locales competentes, una memoria resumen de la información contenida en el archivo cronológico. Dicha memoria deberá contener, al menos, la identificación de la empresa, las cantidades y las características de los residuos gestionados, su procedencia, los tratamientos efectuados y el destino posterior así como las incidencias relevantes acaecidas en el año inmediatamente anterior.
c) Extender a la persona poseedora o a la gestora que le entregue residuos de construcción y demolición los certificados acreditativos de la gestión de los residuos recibidos, especificando la persona productora y, en su caso, el número de licencia de la obra de procedencia. Cuando se trate de una persona gestora que lleve a cabo una operación exclusivamente de recogida, almacenamiento, transferencia o transporte, deberá además transmitir a la persona poseedora o a la persona gestora que le entregó los residuos, los certificados de la operación de valorización o de eliminación subsiguiente a que fueron destinados los residuos.
d) En el supuesto de que carezca de autorización para gestionar residuos peligrosos, deberá disponer de un procedimiento de admisión de residuos en la instalación que asegure que, previamente al proceso de tratamiento se almacenarán adecuadamente y derivarán a las personas gestoras autorizadas de residuos peligrosos aquellos que tengan este carácter y puedan llegar a la instalación mezclados con residuos no peligrosos de construcción y demolición. En este caso deberá comunicarse al órgano ambiental de la Comunidad Autónoma el origen, la cantidad y la tipología de los residuos peligrosos. Esta obligación se entenderá sin perjuicio de las responsabilidades en que pueda incurrir la persona productora, la persona poseedora o, en su caso, la persona gestora precedente que haya enviado dichos residuos a la instalación.

Contenido del Documento

1. Estimación de la Cantidad de los Residuos de Construcción y Demolición que se generarán en la Obra.

Clasificación y descripción de los residuos:

Los residuos a generar serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se considerarán incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1 m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial:

Ratios Aplicables a Obras Nueva

El ratio global de generación aplicable a OBRA NUEVA se establece en 0.0841 tn/m² construido.

Una vez obtenidos los datos globales de Tn de RCDs por m² construido, se procede a continuación a estimar el peso por tipología de residuos utilizando los estudios realizados por el ITEC y la Comunidad de Madrid de la composición en peso de los RCDs que van a sus vertederos (Plan Nacional de Residuos de Construcción y Demolición PNRCD 2001-2006).

En Obra nueva es donde mayor dificultad se encuentra a la hora de señalar un ratio de partida, dado la variabilidad que supone la concepción constructiva del edificio, la rigurosidad de su modulación, el excedente de medición contemplado, etc.

La actuación del ascensor, la plaza previa al desembarco inferior y la pasarela superior suponen aproximadamente 190 m2 en planta.

GESTION DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN (RCD)		

Estimación de residuos en OBRA NUEVA		
Superficie Construida total	190,00	m²
Volumen de resíduos	12,86	m³
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,24	Tn/m³
Toneladas de residuos	15,98	Tn
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	425	m³
Presupuesto estimado de la obra		€
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto		€

A.1.: RCDs Nivel II				
		Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC		Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN				
Tierras y pétreos procedentes de la excavación estimados directamente desde los datos de proyecto		425	1,00	425

A.2.: RCDs Nivel II				
	%	Tn	d	V
Evaluación teórica del peso por tipología de RDC	% de peso	Toneladas de cada tipo de RDC	Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5)	m³ Volumen de Residuos
RCD: Naturaleza no pétrea				
1. Asfalto	5,00	0,80	1,30	0,61
2. Madera	4,00	0,64	0,60	1,07
3. Metales	2,50	0,40	1,50	0,27
4. Papel	0,30	0,05	0,90	0,05
5. Plástico	1,50	0,24	0,90	0,27
6. Vidrio	0,50	0,08	1,50	0,05
7. Yeso	0,20	0,03	1,20	0,03
TOTAL estimación	14,00	2,24		2,35
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	4,00	0,64	1,50	0,43
2. Hormigón	12,00	1,92	1,50	1,28
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	54,00	8,63	1,50	5,75
4. Piedra	5,00	0,80	1,50	0,53
TOTAL estimación	75,00	11,98		7,99
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	7,00	1,12	0,90	1,24
2. Potencialmente peligrosos y otros	4,00	0,64	0,50	1,28
TOTAL estimación	11,00	1,76		2,52

2. Medidas para la Prevención de Residuos en la Obra objeto del Proyecto.

En el presente punto se justificarán las medidas tendentes a la prevención en la generación de residuos de construcción y demolición. Además, en la fase de proyecto de la obra se han tenido en cuenta las alternativas de diseño y constructivas que generen menos residuos en la fase de construcción y de explotación, y aquellas que favorezcan el desmantelamiento ambientalmente correcto de la obra al final de su vida útil.

Respecto de los RCD de "Naturaleza No Pétrea", se atenderán a las características cualitativas y cuantitativas, así como las funcionales de los mismos.

Respecto a los productos derivados de la Madera, ésta se replanteará junto con el oficial de carpintería a fin de utilizar el menor número de piezas y se pueda economizar en la medida de lo posible su consumo.

Los Elementos Metálicos, incluidas sus aleaciones, se pedirán los mínimos y necesarios a fin de proceder a la ejecución de los trabajos donde se deban utilizar. El Cobre, Bronce y Latón se aportará a la obra en las condiciones prevista en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Respecto al Hierro y al Acero, tanto el ferrallista, como el cerrajero y el carpintero metálico, deberán aportar todas las secciones y dimensiones fijas del taller, no produciéndose trabajos dentro de la obra, a excepción del montaje de los correspondientes Kits prefabricados.

Para los materiales derivados de los envasados como el Papel o Plástico, se solicitará de los suministradores el aporte en obra con el menor número de embalajes, renunciando al superfluo o decorativo.

Los restos de Ladrillos y Materiales Cerámicos, deberán limpiarse de las partes de aglomerantes y estos restos se reutilizarán para su reciclado. Se aportarán también a la obra en las condiciones previstas en su envasado, con el número escueto según la dimensión determinada en Proyecto y siguiendo antes de su colocación la planificación correspondiente a fin de evitar el mínimo número de recortes y elementos sobrantes.

Además se tendrán en cuenta las siguientes medidas con respecto a:

- Materiales: manipulación, compra y consumo:

A la hora de hacer compras de materiales debe de valorarse los criterios ecológicos. A igualdad de condiciones (precios, características técnicas, etc) se debería optar por los que consumen menos recursos naturales y energía o son menos agresivos con el medio ambiente.

Compre en la medida de lo posible materiales en recipientes de gran tamaño, procurando que ello no implique su acopio excesivo (Por ejemplo, para los aditivos del mortero y hormigón realizados en la propia obra se puede habilitar un contenedor adecuado que será rellenado por el proveedor según las necesidades). Antes de adquirir materiales se puede negociar con los proveedores que acepten los sobrantes y la devolución de los envases y embalajes, para su reutilización o reciclado. En caso de que no esté interesado, pueden buscarse clientes en el mercado.

Los bidones, tanques y recipientes deben estar herméticamente cerrados para evitar fugas al suelo por derrames, y a la atmósfera por evaporación. El mayor riesgo de incidentes se corre en las operaciones de carga, descarga y transferencia de materiales.

Siempre que sea posible, se evitará el uso de pinturas o tintes basados en disolventes en favor de otros con base de agua.

Utilizar adecuadamente los recursos naturales: materiales, etc.

Reciclar los materiales pétreos y reutilizarlos como subbases en obras de urbanización, como material drenante, etc.

- Consumo de Agua y Generación de Vertidos:

Actuar con responsabilidad en aquellas operaciones que necesitan agua (fabricación de hormigón, de morteros y de otras pastas, curado de la estructura, humectación de los ladrillos, riego de pasos de vehículos no pavimentados, limpieza del equipo y material de obra, etc.).

Los derrames de aceites, lubricantes, productos de limpieza, aguas del lavado de maquinaria, etc. contaminan los cursos de agua, debiendo controlarse su uso y eliminación adecuados mediante gestor autorizado.

Habilitar una zona de lavado de maquinaria de tal manera que el agua sea recogida en los recipientes o contenedores donde se amasa el mortero. Así se evita que el agua llegue al alcantarillado y se reutiliza para su uso en el amasado del mortero.

Se debe de contar con la debida autorización para la captación de aguas y para el vertido cumpliendo los límites legales impuestos en el permiso.

No acumular residuos sólidos, escombros, o cualquier sustancia que pueda contaminar las aguas o degradar su entorno.

- Consumo de Energía:

Use combustibles sostenibles: biodiesel, gasoil.

Usar de forma eficiente y responsable la energía que usamos para iluminar la obra o para poner en funcionamiento maquinaria específica (electricidad, gasóleo para determinados motores, etc).

Optimizar el transporte y el uso de maquinaria realizando una buena planificación de la obra.

- Emisiones al Aire – Ruido:

Regar las zonas que levanten polvo durante los trabajos de movimiento de tierras, demolición, trasiego de camiones, etc., especialmente si la obra está emplazada en un entorno urbano.

Comprar o alquilar vehículos y maquinaria con un mejor rendimiento y realizar mantenimientos periódicos que aumenten su vida útil.

Trabajar en zonas ventiladas durante las tareas de corte, lijado, pintado, sellado, etc., y utilizar sistemas de aspiración y de protección cuando sea necesario.

Comprar productos menos perjudiciales para el medio ambiente y para la salud del usuario, como es el caso de pinturas y disolventes de origen natural o avalado por algún tipo de etiquetado ecológico que garantice un menor impacto.

No permitir hacer hogueras, salvo autorización. En particular quemar plásticos en obra, además de estar prohibido por la Ley, genera en su combustión gases altamente tóxicos y peligrosos para la salud.

Ceñirnos a los horarios de trabajo y utilizar maquinaria que respete los límites sonoros establecidos por la ley, sobre todo si las operaciones se realizan en un entorno urbano.

Para minimizar las molestias a los vecinos de la obra, se ha de tender a realizar las actividades más ruidosas en las horas centrales del día.

- Contaminación del Suelo:

No verter lavados de hormigonera sobre el terreno.

Realizar en taller las operaciones de mantenimiento de la flota de vehículos y maquinaria.

No verter sobre el suelo sustancias que puedan producir contaminación del mismo.

Conectar los sanitarios provisionales de obra a la red de saneamiento o contratar a empresas que utilicen sistemas específicos de depuración, etc.

- Generación de residuos:

Limpiar las herramientas y útiles de obras inmediatamente después de su uso.

Evitar el almacenamiento inadecuado de los materiales que pueden ocasionar su deterioro y aumentar la producción de residuos.

No mezclar los residuos. Echar cada tipo de residuos en el contenedor correspondiente.

Desechar siempre los residuos mediante vertedero controlado o gestor autorizado en el caso de ser Residuos Peligrosos.

Envasar y etiquetar según la legislación los envases y contenedores en función del tipo de residuo que puedan admitir. Manipular con cuidado los envases, evitar derrames y avisar siempre que se detecte una fuga o un deterioro en el contenedor.

Guardar los albaranes de transmisión de residuos y de cualquier otro documento que justifique que el residuo se ha gestionado correctamente mediante un gestor autorizado.

En caso de demolición selectiva, supervisar que se respetan las etapas lógicas de derribo y en una primera etapa se haga el desmontaje de los elementos arquitectónicos recuperables.

Antes de desmontar cualquier elemento con posibilidades de contener amianto (bajantes, cubiertas, etc.), la legislación exige la redacción de un Plan de Trabajo que contemple las medidas de protección a adoptar.

Evitar la mezcla del material pétreo con materiales derivados del yeso, ya que disminuyen las opciones de reciclaje.

Dar preferencia a aquellos proveedores que envasan sus productos con sistemas de embalaje que tienden a minimizar los residuos o que utilizan recipientes fabricados con materiales reciclados, biodegradables, retornables, reutilizables, etc.

No cargar en exceso las carretillas, vehículos y palets : El transporte inadecuado de los materiales puede ocasionar daños personales y desperfectos en los productos, transformándolos automáticamente en residuos.

- Mantenimiento y Limpieza de Equipos. Limpieza general:

Limpiar un equipo (depósitos, hormigoneras, mezcladoras o tolvas) inmediatamente después de su uso para evitar la formación de depósitos endurecidos, que implican grandes consumos de disolventes y agua.

La obra deberá permanecer limpia y ordenada en todo momento. No tirar cosas al suelo, cuidar el orden general de las instalaciones, recoger lo que se vea fuera de sitio.

3. Operaciones de Reutilización, Valorización o Eliminación a que se Destinarán los Residuos que se Generarán en la Obra.

En cuanto a las Previsión de operaciones de Reutilización, se adopta el criterio de establecerse “en la misma obra” o por el contrario “en emplazamientos externos”.

Para ello se han marcado las casillas correspondientes, según lo que se prevea aplicar en la obra.

La columna de “destino previsto inicialmente” se opta por: 1) propia obra 2) externo

	Operación prevista	Destino previsto inicialmente
x	No se prevé operación de reutilización alguna, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	Externo
	Reutilización de tierras procedentes de la excavación	
	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización	
	Reutilización de materiales cerámicos	
	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio,...	
	Reutilización de materiales metálicos	
	Otros (indicar)	

Respecto a la Previsión de Operaciones de Valorización "in situ" de los residuos generados, se marcan las casillas correspondientes de las que se prevean en la obra:

x	No se prevé operación alguna de valorización "in situ"
	Utilización principal como combustible o como otro medio de generar energía
	Recuperación o regeneración de disolventes
	Reciclado o recuperación de sustancias orgánicas que utilizan no disolventes
	Reciclado y recuperación de metales o compuestos metálicos
	Reciclado o recuperación de otras materias inorgánicas
	Regeneración de ácidos y bases
	Tratamiento de suelos, para una mejora ecológica de los mismos.
	Acumulación de residuos para su tratamiento según el Anexo II.B de la Decisión Comisión 96/350/CE.
	Otros (indicar)

Por último, en cuanto al destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ", se indica a continuación las características y cantidad de cada tipo de residuos. En la casilla de cantidad se ha colocado la estimación realizada en el punto anterior para los casos que se ha tenido en consideración.

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por el órgano competente en materia medioambiental de la comunidad autónoma para la gestión de residuos no peligrosos.

Terminología:

RCD: Residuos de la Construcción y la Demolición
RSU: Residuos Sólidos Urbanos
RNP: Residuos NO peligrosos
RP: Residuos peligrosos

LER	DESCRIPCION	TRATAMIENTO	DESTINO	CANTIDAD Tn
170101	Hormigón	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	1,92
170103	Cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,63
170802	Materiales de construcción a base de yeso	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,03
170201	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,64
170202	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,08
170203	Plásticos	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,24
170302	Mezclas bituminosas que contienen alquitrán de hulla < 10%	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,80
170407	Metales mezclados	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,40
170504	Tierras y rocas no contaminadas	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,80
170904	Otros residuos de construcción y demolición	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,64
30308	Papel-Cartón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,05
200301	Basuras generadas por los operarios	Sin tratamiento esp.	Vertedero	1,12
170903*	Otros residuos peligrosos	Depósito/Tratamiento	Gestor autorizado RP	0,64

Además de lo previsto en este Estudio de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, las operaciones y actividades en las que los trabajadores estén expuestos o sean susceptibles de estar expuestos a fibras de amianto o de materiales que lo contengan se regirán, en lo que se refiere a prevención de riesgos laborales, por el Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.

4. Medidas para la Separación de los Residuos en Obra.

En base al artículo 8 del D 112/2012, los residuos de construcción y demolición deberán separarse en las siguientes fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades:

a) Hormigón (LER 170101): ..... 10 t.
b) Ladrillos (LER 170102), tejas y materiales cerámicos (LER 170103): ..... 10 t.
c) Metal (LER 1704, seleccionando los dos últimos dígitos en función del metal de que se trate): .....en todos los casos.
d) Madera (LER 170201): .....en todos los casos.
e) Vidrio (LER 170202): ..... 0,25 t.
f) Plástico (LER 170203): .....en todos los casos.
g) Papel y cartón (LER 200101):..... 0,25 t.
h) Yeso de falsos techos, molduras y paneles (LER 170802): .....en todos los casos.

Los residuos que tengan la consideración de peligrosos (tales como amianto, PCBs o alquitranes de hulla), deberán ser segregados del resto de residuos para proceder a su correcto tratamiento por una persona gestora autorizada de residuos peligrosos.

La separación en fracciones se llevará a cabo preferentemente por la persona poseedora de los residuos de construcción y demolición dentro de la obra en que se produzcan. Cuando por falta de espacio físico o por razones de seguridad no resulte técnicamente viable efectuar dicha separación en origen, la persona poseedora deberá encomendar la separación de fracciones a una persona gestora de residuos en una instalación de tratamiento de residuos de construcción y demolición externa a la obra. En este último caso, la persona poseedora deberá obtener de la persona gestora de la instalación

Se evitará la contaminación de los residuos pétreos separados con destino a valorización con residuos derivados del yeso que lo contaminen mermando sus prestaciones.

Respecto a las medidas de separación o segregación "in situ" previstas dentro de los conceptos de la clasificación propia de los RCDs de la obra como su selección, se marcan en la tabla adjunta las operaciones que se tendrán que llevar a cabo en la obra.

x	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos.
x	Derribo separativo/ Segregación en obra nueva (Ej.: pétreos, madera, metales, plásticos+cartón+envases, orgánicos, peligrosos).
	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva “todo mezclado”, y posterior tratamiento en planta

5. DESCRIPCION DE LAS INSTALACIONES PREVISTAS PARA EL ALMACENAMIENTO, MANEJO, SEPARACIÓN Y OTRAS OPERACIONES DE GESTIÓN DE LOS RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN.

Las zonas de obra destinadas al almacenaje de residuos quedarán convenientemente señalizadas y para cada fracción se dispondrá un cartel señalizador que indique el tipo de residuo que recoge.

Todos los envases que lleven residuos deben estar claramente identificados, indicando en todo momento el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del poseedor y el pictograma de peligro en su caso.

Los residuos peligrosos se depositarán sobre cubetos de retención apropiados a su volumen, además deben de estar protegidos de la lluvia.

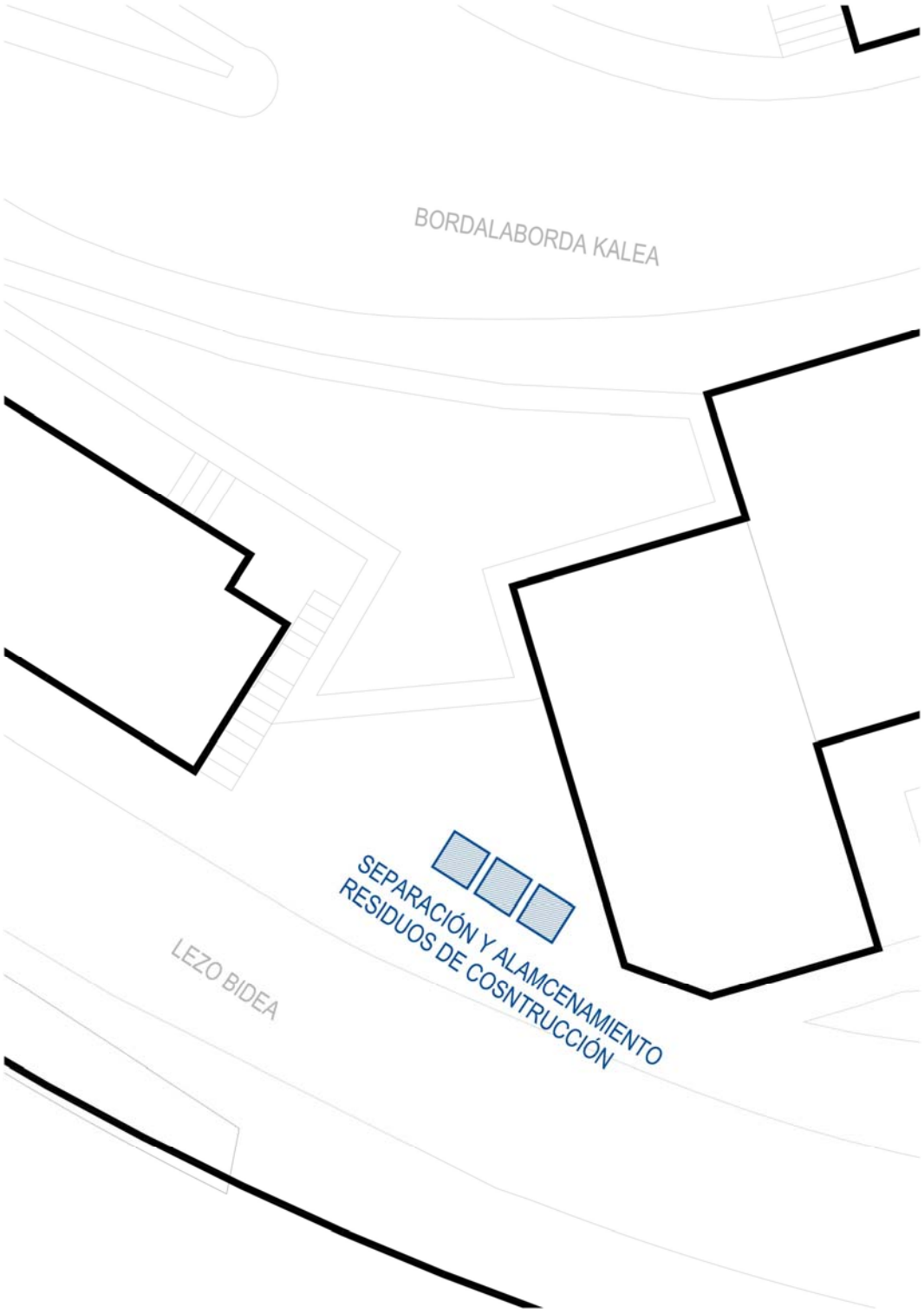
Todos los productos envasados que tengan carácter de residuo peligroso deberán estar convenientemente identificados especificando en su etiquetado el nombre del residuo, código LER, nombre y dirección del productor y el pictograma normalizado de peligro.

Las zonas de almacenaje para los residuos peligrosos habrán de estar suficientemente separadas de las de los residuos no peligrosos, evitando de esta manera la contaminación de éstos últimos.

Los residuos se almacenarán en contenedores adecuados tanto en número como en volumen, evitando en todo caso la sobrecarga de los contenedores por encima de sus capacidades límite.

Los contenedores situados próximos a lugares de acceso público se protegerán fuera de los horarios de obra con lonas o similares, para evitar vertidos descontrolados por parte de terceros, que puedan provocar su mezcla o contaminación.

PLANO DE EMPLAZAMIENTO DE SEPARACION Y ALMACENAJE DE RESIDUOS DE CONSTRUCCION Y DEMOLICION



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

Las determinaciones particulares a incluir en el Pliego de Prescripciones Técnicas del Proyecto, en relación con el almacenamiento, manejo y, en su caso, otras operaciones de gestión de los residuos de construcción y demolición en obra, se describen a continuación en las casillas marcadas:

X	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares... para las partes ó elementos peligrosos, referidos tanto a la propia obra como a los edificios colindantes. Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminantes y/o peligrosos tan pronto como sea posible, así como los elementos a conservar o valiosos (cerámicos, mármoles……). Seguidamente se actuará desmontando aquellas partes accesibles de las instalaciones, carpintería, y demás elementos que lo permitan. Por último, se procederá derribando el resto.
X	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1 metro cúbico, contenedores metálicos específicos con la ubicación y condicionados que establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
X	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, chatarra....), que se realice en contenedores o en acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
X	Los contenedores deberán estar pintados en colores que destaquen su visibilidad, especialmente durante la noche, y contar con una banda de material reflectante de, al menos, 15 centímetros a lo largo de todo su perímetro. En los mismos debe figurar la siguiente información: razón social, CIF, teléfono del titular del contenedor/envase, y el número de inscripción en el Registro de Transportistas de Residuos, creado en el art. 43 de la Ley 5/2003, de 20 de marzo, de Residuos de la Comunidad de Madrid, del titular del contenedor. Dicha información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales u otros elementos de contención, a través de adhesivos, placas, etc.
X	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos a la misma. Los contenedores permanecerán cerrados o cubiertos, al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a las obras a la que prestan servicio.
X	En el equipo de obra se deberán establecer los medios humanos, técnicos y procedimientos de separación que se dedicarán a cada tipo de RCD.
X	Se deberán atender los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condicionados de la licencia de obras), especialmente si obligan a la separación en origen de determinadas materias objeto de reciclaje o deposición. En este último caso se deberá asegurar por parte del contratista realizar una evaluación económica de las condiciones en las que es viable esta operación. Y también, considerar las posibilidades reales de llevarla a cabo: que la obra o construcción lo permita y que se disponga de plantas de reciclaje/gestores adecuados. La Dirección de Obra será la responsable última de la decisión a tomar y su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
X	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs, que el destino final (Planta de Reciclaje, Vertedero, Cantera, Incineradora, Centro de Reciclaje de Plásticos/Madera…) son centros con la autorización de la autoridad de Medio Ambiente, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha autoridad, e inscritos en los registros correspondientes. Asimismo se realizará un estricto control documental, de modo que los transportistas y gestores de RCDs deberán aportar los vales de cada retirada y entrega en destino final. Para aquellos RCDs (tierras, pétreos…) que sean reutilizados en otras obras o proyectos de restauración, se deberá aportar evidencia documental del destino final.
X	La gestión (tanto documental como operativa) de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o se generen en una obra de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional vigente (Ley 10/1998, Real Decreto 833/88, RD 952/1997 y Orden MAM/304/2002), la legislación autonómica (Ley 5/2003, Decreto 4/1991…) y los requisitos de las ordenanzas locales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases, lodos de fosas sépticas…), serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipales.
X	Para el caso de los residuos con amianto, se seguirán los pasos marcados por la Orden MAM/304/2002, de 8 de febrero, por la que se publican las operaciones de valorización y eliminación de residuos y la lista europea de residuos. Anexo II. Lista de Residuos. Punto17 06 05* (6), para considerar dichos residuos como peligrosos o como no peligrosos. En cualquier caso, siempre se cumplirán los preceptos dictados por el Real Decreto 108/1991, de 1 de febrero, sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto. Art. 7, así como la legislación laboral de aplicación.
X	Los restos de lavado de canaletas/cubas de hormigón, serán tratados como residuos “escombro”.
X	Se evitará en todo momento la contaminación con productos tóxicos o peligrosos de los plásticos y restos de madera para su adecuada segregación, así como la contaminación de los acopios o contenedores de escombros con componentes peligrosos.
X	Las tierras superficiales que puedan tener un uso posterior para jardinería o recuperación de suelos degradados, será retirada y almacenada durante el menor tiempo posible, en caballones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación, y la contaminación con otros materiales.
	Otros (indicar)

7. Valoración del Coste Previsto de la Gestión de los Residuos de Construcción y Demolición.

La valoración del coste previsto de la gestión correcta de los residuos de construcción y demolición, coste que formará parte del presupuesto del proyecto en capítulo aparte, se atendrá a la distinta tipología de los RCDs, definidos anteriormente.

La valoración se realiza en función del volumen de residuos generado.

Volumen de Residuos (m³)		A.1.: RCDs Nivel I	A.2.: RCDs Nivel II		
		Tierras y pétreos de la excavación	RCDs Naturaleza no Pétrea	RCDs Naturaleza Pétrea	RCDs Potencialmente peligrosos
Obra nueva	Ascensor	6	24.19	29.55	3.75
	Total m³	6	24.19	29.55	3.75

A.- ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vertedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	
A1 RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	425	4,00	1700	
A2 RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	7,99	16,00	127,84	
RCDs Naturaleza no Pétrea	2,35	16,00	37,60	
RCDs Potencialmente peligrosos	2,52	18,00	45,36	

B.- RESTO DE COSTES DE GESTIÓN		
% Presupuesto de Obra por costes de gestión, transportes, canon, alquileres, etc…	2350	

TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs	4260,80	

Respecto a los RCDs de Nivel II, se han utilizado los datos obtenidos en el Punto: estimación de la cantidad de los residuos de construcción y demolición que se genera en la obra.

En ausencia de Datos se establecen los precios de gestión estimados. El Contratista, posteriormente, se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación, y especificar los costes de gestión de RCDs del nivel II por las categorías LER si así lo considerase necesario

El factor “B1” se adopta si el coste de movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera al límite superior de fianza. En ese caso se asigna un % del Presupuesto de la obra, hasta cubrir dicha partida.

Respecto al cálculo del factor “B”, se valora estimativamente que dichos costes dependen en gran medida del modo de contratación y los precios finales conseguidos, con lo cual la mejor opción es la estimación de un % para el resto de costes de gestión, de carácter totalmente orientativo (que a su vez dependen de cada caso en particular, y del tipo de proyecto: obra civil, obra nueva, rehabilitación, derribo…). Se incluyen aquí partidas tales como: alquileres y portes (de contenedores ó recipientes); maquinaria y mano de obra (para separación selectiva de residuos, demolición selectiva, realización de zonas de lavado de canaletas….); medios auxiliares (sacas, bidones, estructura de residuos peligrosos….).

Con lo expuesto en el presente documento los técnicos que suscriben entienden que queda suficientemente desarrollado el Estudio de Gestión de Residuos de la construcción y demolición para el Proyecto de “Reforma del acceso y construcción de escalera al sótano de la Iglesia de los RR.PP. Carmelitas de San Sebastián”.

8. Inventario de los Residuos Peligrosos que se generan

Dada la sencillez y dimensión de la obra de referencia, se entiende que no se generan residuos peligrosos, más allá de los, calificados como “potencialmente peligrosos y otros”, que se enumeran a continuación:

Tubos fluorescentes
Envases vacíos de metal contaminados
Envases vacíos de plástico contaminados
Sobrantes de pintura
Sobrantes de desencofrantes

9. En Obras de Demolición de Edificios o Instalaciones Potencialmente Contaminados: Estudio Adicional Según Anexo II del Decreto.

No es de aplicación.

San Sebastián, Octubre de 2021.





Enrique Aizpurua Pampliega
Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega
Arquitecto

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

ENSAYOS, ANÁLISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

VALORACIÓN ECONÓMICA

CONTROL DE EJECUCIÓN

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

PROYECTO	Proyecto de mejora de accesibilidad en Donibane
AUTOR DEL PROYECTO	Aizpurua Arquitectos Asociados S.C.P.
PROMOTOR	Ayuntamiento de Pasaia
AUTOR DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	Aizpurua Arquitectos Asociados S.C.P.

INTRODUCCIÓN

El Plan de Control se ha llevado a cabo de acuerdo a lo establecido en Código Técnico de la Edificación CTE y en el Decreto 209/2014 de 28 de Octubre del Gobierno Vasco, por el que se regula el Control de calidad en la construcción. Su objeto es garantizar la verificación y el cumplimiento de la normativa vigente, creando el mecanismo necesario para realizar el Control de Calidad que avale la idoneidad técnica de los materiales, unidades de obra e instalaciones empleadas en la ejecución y su correcta puesta en obra, conforme a los documentos del proyecto.

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

- INTRODUCCIÓN
- NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD
- ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR
- VALORACIÓN ECONOMICA

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

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

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

NORMATIVA DE APLICACIÓN PARA EL CONTROL DE CALIDAD

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

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

- CÓDIGO TÉCNICO DE LA EDIFICACIÓN (CTE).

  -Ahorro de energía (HE).
  -Protección frente al ruido (HR).
  -Salubridad (HS).
  -Seguridad contra incendio (SI).
  -Seguridad de utilización y accesibilidad (SUA).
  -Seguridad estructural (SE)
  -acciones
  -cimientos
  -acero
  -fábricas
  -madera

- INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL
- NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORESISTENTE (NCSE).
- INSTRUCCIÓN PARA LA RECEPCION DE CEMENTOS (RC-08).
- NORMA BÁSICA DE CONDICIONES ACÚSTICAS EN LOS EDIFICIOS (NBE-CA-88).
- REGLAMENTO TÉCNICO DE DISTRIBUCIÓN Y UTILIACIÓN DE COMBUSTIBLES GASEOSOS Y SUS INSTRUCCIONES TÉCNICAS COMPLEMENTARIAS ICG 01 a 11 (GAS).
- REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN (RAP).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD PARA PLANTAS E INSTALACIONES DE FRÍO INDUSTRIAL (RIF).
- REGLAMENTO DE INSTALACONES TÉRMICAS EN LOS EDIFICIOS (RITE).
- REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN (REBT).
- DISPOSICIONES DE APLICACIÓN DE LA DIRECTIVA 95/16/CE SOBRE ASCENSORES (RAEM).
- REGLAMENTO DE INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOSN (RIPCI).
- REGLAMENTO DE SEGURIDAD CONTRA INCENDIOS EN LOS ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES (RSCIEI).
- CLASIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN Y ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS POR SUS PROPIEDADES DE REACCIÓN Y RESISTENCIA FRENTE AL FUEGO.
- REGLAMENTO GENEREAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS (RGPEAR).
- PLIEGO DE PRESCRIPCIONES TÉCNICAS GENERALES PARA OBRAS DE CARRETERAS Y PUENTES (PG-3/75).
- INSTRUCCIÓN SOBRE SECCIONES DE FIRMES EN AUTOVÍAS (ANEXOS) S/ORDEN MINISTERIAL DE 31 DE JULIO DE 1.986.
- 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).
- 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 TECNICAS PARTICULARES DEL PROYECTO DE EJECUCION.

CONDICIONES GENERALES PARA EL CONTROL DE CALIDAD

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

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

1.- Conformidad con el CTE de los productos, equipos y materiales

Los productos de construcción que se incorporen con carácter permanente a los edificios, en función de su uso previsto, se identificarán con la etiqueta del marcado CE y se acompañarán de la Declaración CE de Conformidad del fabricante o, en su caso, con la Declaración de Prestaciones, de conformidad con el Reglamento (UE) Nº 305/2011 de 9 de marzo de 2011, por el que se establecen condiciones armonizadas para la comercialización de productos de construcción, u otras Directivas europeas que les sean de aplicación.

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

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

2.- Condiciones del proyecto

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

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

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

3.- Condiciones en la ejecución de las obras

Durante la construcción de las obras el Director de Obra y el Director de la Ejecución de la Obra realizarán, según sus respectivas competencias, los controles siguientes:
a) control de recepción en obra de los productos, equipos y sistemas que se suministren a las obras.
b) control de ejecución de la obra
c) control de la obra terminada

3.1.- 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.
b) el control mediante distintivos de calidad o evaluaciones técnicas de idoneidad.
c) el control mediante ensayos.

3.2.- Control de ejecución de la obra

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

3.3.- 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.

4.- Documentación del control de la obra

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

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

b) El Constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al Director de Obra y al Director de la Ejecución de la Obra la documentación de los productos anteriormente señalada así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y

c) La documentación de calidad preparada por el Constructor sobre cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el Director de la Ejecución de la Obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el Director de la Ejecución de la Obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Publica competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

5.- Certificado final de obra

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

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

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

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; y

b) Relación de los controles realizados durante la ejecución de la obra y sus resultados.

Control de Ejecución de la Estructura

Según se indica en la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE-08) para el caso de la estructura de hormigón, en su Capítulo XVII, Control de la ejecución, se realizará según lo siguiente:

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.

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 seguimiento 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.

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. 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.

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.

CONDICIONES DE RECEPCIÓN DE PRODUCTOS

1. Condiciones generales de recepción de los productos

1.1. Código Técnico de la Edificación

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

7.2. Control de recepción en obra de productos, equipos y sistemas.
1. 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; y
c) el control mediante ensayos, conforme al artículo 7.2.3.

7.2.1. Control de la documentación de los suministros.
1. Los suministradores entregarán al constructor, quien los facilitará a la dirección facultativa, los documentos de identificación del producto exigidos por la normativa de obligado cumplimiento y, en su caso, por el proyecto o por la dirección facultativa. Esta documentación comprenderá, al menos, los siguientes documentos:
a) los documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado;
b) el certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física; y
c) los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente, incluida la documentación correspondiente al marcado CE de los productos de construcción, cuando sea pertinente, de acuerdo con las disposiciones que sean transposición de las Directivas Europeas que afecten a los productos suministrados.

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; y
b) las evaluaciones técnicas de idoneidad para el uso previsto de productos, equipos y sistemas innovadores, de acuerdo con lo establecido en el artículo 5.2.5, y la constancia del mantenimiento de sus características técnicas.
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.

Este Pliego de Condiciones, conforme a lo indicado en el CTE, desarrolla el procedimiento a seguir en la recepción de los productos en función de que estén afectados o no por el Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), del Consejo de las Comunidades Europeas.

El Reglamento de Productos de la Construcción 35/2011 (RPC), regula las condiciones que estos productos deben cumplir para poder importarse, comercializarse y utilizarse dentro del territorio europeo de acuerdo con el mencionado Reglamento.

1.2. Productos afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

Los productos de construcción relacionados en el RPC que disponen de norma UNE EN (para productos tradicionales) o Guía DEE (Documento de evaluación europeo, para el resto), y cuya comercialización se encuentra dentro de la fecha de aplicación del marcado CE, serán recibidos en obra según el siguiente procedimiento:

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará la existencia de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, incluida la documentación correspondiente al marcado CE:

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

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

3. Se comprobará la documentación que debe acompañar al marcado CE, la Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante cualquiera que sea el tipo de sistema de evaluación de la conformidad.
Podrá solicitarse al fabricante la siguiente documentación complementaria:
- Ensayo inicial de tipo, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 3.
- Certificado de control de producción en fábrica, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 2 o 2+.
- Certificado CE de conformidad, emitido por un organismo notificado en productos cuyo sistema de evaluación de la conformidad sea 1 o 1+.

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

1.3. Productos no afectados por el Reglamento de Productos de la Construcción

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

a) Control de la documentación de los suministros: se verificará en obra que el producto suministrado viene acompañado de los documentos establecidos en los apartados a) y b) del artículo 7.2.1 del apartado 1.1 anterior, y los documentos de conformidad o autorizaciones administrativas exigidas reglamentariamente.

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

Sello o Marca de conformidad a norma emitido por una entidad de certificación acreditada por ENAC (Entidad Nacional de Acreditación) de acuerdo con las especificaciones del RD 2200/1995.

Evaluación técnica de idoneidad del producto en el que se reflejen las propiedades del mismo. Las entidades españolas autorizadas actualmente son: el Instituto de Ciencias de la Construcción "Eduardo Torroja" (IETcc), que emite el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), y el Instituí de Tecnología de la Construcció de Catalunya (ITeC), que emite el Documento de Adecuación al Uso (DAU).

c) Control de recepción mediante ensayos:
Certificado de ensayo de una muestra del producto realizado por un Laboratorio de Ensayo acreditado por una Comunidad Autónoma o por ENAC.

1.4. Relación de documentos en la recepción de productos. Resumen

<table>
<tr><td>Documentación de identificación y garantía</td><td colspan="4">-Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado</td></tr>
<tr><td></td><td colspan="4">-Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física</td></tr>
<tr><td rowspan="8">Documentación de cumplimiento de características técnicas mínimas</td><td rowspan="5">Productos con marcado CE (1)</td><td rowspan="2">Documentación necesaria</td><td colspan="2">-Etiquetado del marcado CE</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Documentación complementaria</td><td colspan="2">-Ensayo inicial de tipo emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. (3) 3</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Certificado de control de producción en fábrica emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 2 o 2+</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Certificado CE de conformidad emitido por un Organismo Notificado para un S.E.C. 1 o 1+</td></tr>
<tr><td colspan="3">-Marcas de conformidad a norma (norma nueva de producto)</td></tr>
<tr><td rowspan="3">Productos sin marcado CE (2)</td><td rowspan="2">Productos tradicionales</td><td colspan="2">-Marcas de conformidad a norma (norma antigua)</td></tr>
<tr><td colspan="2">-Certificado de conformidad a requisitos reglamentarios (antiguo certificado de homologación)</td></tr>
<tr><td>Productos innovadores</td><td>Evaluación técnica de la idoneidad mediante:</td><td>-Documento de Idoneidad técnica DIT
-Documento de adecuación al uso DAU</td></tr>
<tr><td>Otros documentos</td><td colspan="4">-Certificados de ensayos realizados por un laboratorio</td></tr>
</table>

(1) La documentación de productos con marcado CE no contempla fecha de caducidad.
(2) La documentación de productos sin relación con marcado CE tienen fecha de concesión y un periodo de validez.
(3) S.E.C. Sistema de Evaluación de Conformidad

1.5. Aceptación y rechazo

Los resultados del control se entenderán que son conformes, y por tanto aceptables, cuando se cumplan los requisitos establecidos en el Proyecto de Ejecución, Código Técnico de la Edificación, demás normativa de obligado cumplimiento, así como lo especificado y declarado por los fabricantes o suministradores en la documentación que acompañará a productos, equipos y sistemas.

La aceptación o rechazo de los materiales y unidades de obra se reflejará en el Libro de Control de Calidad.

Cuando los resultados de ensayos, pruebas, análisis y demás controles realizados en obra no sean conformes a lo especificado en los documentos referidos en este apartado, la Dirección Facultativa establecerá y justificará las medidas correctoras oportunas.

2. Relación de productos con marcado CE

Se tendrán en cuenta la relación de productos con Marcado CE en vigor, publicada por la Dirección General de Industria, a través de la correspondiente Resolución donde se publican las referencias a las normas UNE que son transposición de normas armonizadas, así como el período de coexistencia y la entrada en vigor del marcado CE relativo a varias familias de productos de construcción.

PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

ENSAYOS, ANALISIS Y PRUEBAS A REALIZAR

PCC	CIMENTACIÓN	CIMENTACIONES PROFUNDAS PILOTES

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
PILOTES HINCADOS	P40	Pilote Prefabricado PP40 / 40x40

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Sistema Constructivo / Producto	Marcado CE	Dist.Cal	Otros	Control
	PILOTES HINCADOS	Si	No		Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control-PILOTES "IN SITU"	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Transparencia sónica de 1 pilote (mínimo 3 pilotes)	ASTM D6760-02 NF p 94-160-1 NF P 94-160-1	DB – SE – C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
2	Impedancia sónica de 1 pilote (mínimo 5 pilotes)	ASTM D5882-00	DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
3	Sondeo mecánico (1 pilote sin perforación total)		DB – SE - C	Pilotes >=1/20 Pilotes aislados Ø 40-100cm >=2/20 Ø>100cm >=5/20	
Ref	Ensayos de Control - PILOTES HINCADOS	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
4	Integridad estructural	ASTM D5882-00	DB – SE – C		1 / obra
5	Prueba dinámica de cargas	ASTM D 4945-89	DB – SE – C		2 / 20 pilotes
6	Características geométricas	s/ EHE-2008	DB – SE	10/partida (2)	

(1) Ensayos alternativos o complementarios
(2) Partida s/art. 78.1 EHE

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	PILOTES "IN SITU"	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos		
				1	2	3
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	PILOTES HINCADOS	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos		
				4	5	6
	Pilote PP 40 / 40x40	24		24	2	
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS						

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	HORMIGON (EHE 08)

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA

Identificación de Hormigones

Tipo	Tipificación s/EHE	Zona de empleo	Nivel de garantía	Modalidad de control	Amasadas por Lote
Armado	HA-30/B/IIa/20	CIMENTACIÓN	Distintivo s/ apartado 6 anejo 19 o sin distintivo	Estadístico	3
Armado	HA-30/P/IIa/20	MUROS DE CONTENCIÓN	Distintivo s/ apartado 6 anejo 19 o sin distintivo	Estadístico	3
Armado	HA-30/P/IIa/20	MUROS DE ASCENSOR	Distintivo s/ apartado 6 anejo 19 o sin distintivo	Estadístico	3

Art. 86. 5. 4. 2. (2) Art. 86. 5. 5. (3) Atr. 86. 5. 6.

Límites máximos para el establecimiento de los lotes de control (art. 86. 5. 4. 1)

Límite superior (*)	Tipo de elementos estructurales		
	Elementos a compresión (Pilares, pilas, muros portantes, pilotes)	Elementos a flexión (Vigas, forjados de hormigón, tableros de puente, muros de contención)	Macizos (zapatas, encepados, estribos de puente, bloques)
Volumen de hormigón	100 m3	100 m3	100 m3
Tiempo de hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	500 m2	1000 m2	-
Número de plantas	2	2	-

(*) Distintivo de calidad s/ apartado 5.1 del Anejo 19: Valores de la tabla x 5 (max. 6 semanas)
Distintivo de calidad transitorio hasta 31/12/2010 s/ apartado 6 del Anejo 19: Valores de la tabla x 2

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control-HORMIGON (EHE 08)	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Resistencia a compresión	UNE-EN 12390-3:2003	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008	
2	Ensayo de consistencia (cono de abrams)	UNE-EN 12350-2:2006	SE + EHE - 2008	Art. 86.5.EHE-2008	
3	Ensayo de consistencia (escurrimiento)	UNE 83361:2007	SE + EHE-2008	Art. 86.5.EHE-2008	

Control de Recepción (ensayos y pruebas)

Tipo	Unidad de Obra	Volumen (m3)	Tiempo (semanas)	Superficie (m2)	Nº Plantas	Nº Lotes	Nº Ensayos		
							1	2	3
Armado	CIMENTACIÓN	15,20	1	-	1	1	3	3	
Armado	MUROS DE CONTENCIÓN	21,60	1	-	1	1	3	3	
Armado	MUROS ASCENSOR	37,20	1	7,15	1	1	3	3	
TOTAL ENSAYOS A REALIZAR							9	9	

Documentación:
Se adjunta listado de documentación al final del informe

Observaciones:
En el caso de hormigón elaborado en obra el control de recepción de los materiales componentes del hormigón se programará y efectuará conforme a lo establecido en la EHE-2008. Si el producto consta de Distintivo de Calidad, se recalcularán los lotes a ensayar.

Antes del control, la Dirección Facultativa aprobará un programa de control elaborado por el constructor según el plan de control desarrollado en el Proyecto de Ejecución y según el Plan de la Obra, establecido por el constructor.

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ARMADURAS NORMALIZADAS (EHE 08)

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
MALLAS ELECTROSOLDADAS	B500T	15.15.12

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist.Cal	Otros	Control
B500T	MALLAS ELECTROSOLDADAS	15.15.12	Si	No		Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref.	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Sección equivalente y desviación masa	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)	
2	Geometría del corrugado	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)	
3	Doblado-Desdoblado(doblado simple alternativo)	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	2/ 40t de un mismo suministrador, fabricante y serie (2)	
4	Ensayo de tracción	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	1/ 40t (<300t)	
5	Alargamiento de rotura	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	1/ 40t (<300t)	
6	Alargamiento bajo carga máxima	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	1/ 40t (<300t)	
7	Carga de despegue (arrancamiento del nudo)	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	2/40t	
8	Geometría del panel	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008	4/40t	

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
				1	2	3	4	5	6	7	8
B500T	Mallazo en losa 15.15.12		1	2	2	2	1	1	1	2	4
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				2	2	2	1	1	1	2	4

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:
Las armaduras normalizadas con distintivo de calidad s/ art.81.1 EHE-08 se podrán eximir de ensayos para comprobaciones experimentales.

PCC	ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	ARMADURA ELABORADA Y FERRALLA ARMADA (EHE 08)

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA

Identificación del Producto

TPO DE ACERO	TIPO SOLDADURA	TIPO UNIÓN
FERRALLA ARMADA / B500S / Serie Fina	Soldadura No Resistente	Unión con alambre
FERRALLA ARMADA / B500S / Serie Media	Soldadura No Resistente	Unión con alambre

Exigencia Documental de Control de Recepción

Producto	Mar.CE	Dis.Cal.Ferralla	Control	Dis.Cal.Acero
FERRALLA ARMADA / B500S / Serie Fina	Si	No	Si	
FERRALLA ARMADA / B500S / Serie Media	Si	No	Si	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1M	Ensayo de tracción	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
2M	Alargamiento de rotura	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
3M	Alargamiento bajo carga máxima AGT	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
4M	Doblado simple (ó Doblado - Desdoblado)	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
5A	Geometría del corrugado	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
6A	Altura de corruga (acero certificado según anejo C de la UNE-EN 10080)	UNE -EN ISO 15630-1:2003	SE + EHE-2008		
7G	Geometría de la armadura elaborada	S/ EHE-2008 Art. 85.5.3.3	SE + EHE-2008		
8G	Geometría de la ferralla armada	S/ EHE-2008 Art. 85.5.3.3	SE + EHE-2008		

Frecuencia de los ensayos

Ref. ensayo	Frecuencias prescriptivas								Frecuencia Facultativa
	Sin soldadura Sin enderezado		Sin soldadura Con enderezado		Con soldadura Sin enderezado		Con soldadura Con enderezado		
	Distintivo de calidad		Distintivo de calidad		Distintivo de calidad		Distintivo de calidad		
	SI	NO	SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1-M	-	-	1/lote de 1 Ø de cada serie (1)	2/lote de 1 Ø de cada serie (1)	-	-	1/lote de 1 Ø de cada serie + 2/lote de los Ø menores	2/lote de 1 Ø de cada serie + 4/lote de los Ø menores	
2-M	-	-			1/lote de los Ø menores	2/lote de los Ø menores			
3-M	-	-							
4-M	-	-	-	-	1/lote de Ø mayor	2/lote de Ø mayores	2/lote de Ø mayores	4/lote de Ø mayores	
5-A	-	-	2/lotes de cada Ø	2/lotes de cada Ø	-	-	2/lotes de cada Ø	2/lotes de cada Ø	
6-A Ø	-	-	2/lotes de cada Ø	2/lotes de cada Ø	-	-	2/lotes de cada Ø	2/lotes de cada Ø	
7-G	Comprobación en 15 ud. de diferentes formas y tipo por cada lote de 30t								
8-G									

(1) Series: Fina Ø ¡Ä10 mm. Media Ø de 12 a 20 mm. Gruesa Ø ¡Ä 25 mm
(2) Solo se realizaría la altura de la corruga (quedando exento del ensayo 5-A) si posee certificado de adherencia s/Anejo C de UNE EN 10080

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
				1M	2M	3M	4M	5A	6A	7G	8G
B 500 S	Serie Fina	1	1	2	2	2	2				1
B 500 S	Serie Media	1	1	2	2	2	2				1
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				4	4	4	4				2

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:
Si el producto consta de Distintivo de Calidad, se recalcularán los lotes a ensayar.

PCC	ESTRUCTURAS DE ACERO	ACEROS

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA	Ampliac

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	S275JR	Acero en estructura edificada

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	Instalación	Descripción	Homolog./Certif.	Ensayo./Pruebas
S275JR	Acero en chapas y perfiles	Acero en estructura edificada	Sí	

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Inspección visual de soldaduras	UNE-EN ISO 17637:2011	DB-SE-A s/EAE	100%	1 jornada/20t.
2	Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes(1)	UNE-EN 571-1:1997	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
3	Examen soldadura mediante partículas magnéticas(1)	UNE-EN ISO 17638:2010	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
4	Reconocimiento soldadura por ultrasonidos	UNE-EN ISO 17640:2011	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
5	Examen radiográfico de uniones soldadas	UNE-EN ISO 17636	DB-SE-A s/EAE	s/cuadros de ayuda	1 jornada/20t.
6	Comprobación par de apriete de tornillos		DB-SE-A s/EAE	100% uniones princip. 25% uniones secund.	1 jornada/20t.
7	Espesor recubri. pinturas, galvanizado y morteros	UNE-EN ISO 2808:2007	DB-SE-A s/EAE	10%	1 jornada/20t.
8	Adherencia de pinturas y morteros	UNE-EN ISO 2409:1996	DB-SE-A s/EAE		1 jornada/20t.

(1)Ensayos complementarios.
La planificación de las inspecciones se realizará manualmente, recomendando planificarlas por jornada, apoyándose en los cuadros de ayuda.

Control de recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Producto/Clase	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos							
			1	2	3	4	5	6	7	8
MATERIAL DE APORTACIÓN										
TORNILLOS, TUERCAS Y ARANDELAS										
ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES		1	1	1				1		
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS			1	1				1		

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:
SOLDEO (ver DB-SE-A apt. 10.3)
- Plan de soldeo: Se proporcionará al personal un plan de soldeo
- Cualificación: Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse UNE-EN 287-1:1992

PCC	REVESTIMIENTOS	PIEDRA

OBRA	PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE - PASAIA

Identificación del Producto

SISTEMA	TIPO	PRODUCTO / CLASE / DIMENSIONES
PIEDRA - GRANITO	Pavimento de losas de granito	

Exigencia Documental de Control de Recepción

Tipo	S.C. / Pr.	Descripción	Mar. CE	Dist.Cal	Otros	Control
Pavimento losa granito	PIEDRA	Pavimento de losas de granito	Si	No		Si

Relación de Ensayos / Pruebas

Ref	Ensayos de Control	Norma	DBs de aplicación	Frecuencia prescriptiva	Frecuencia facultativa
1	Absorción de agua y porosidad	UNE-EN 1936:99			1/ tipo
2	Peso específico aparente y real	UNE-EN 1936:99			1/ tipo
3	Resistencia a flexión	UNE-EN 12372:99			1/ tipo
4	Resistencia a compresión	UNE-EN 1926:99			1/ tipo
5	Resistencia al desgaste	UNE-EN 14157:05 (Baldosa) UNE-EN 1342:03 (Adoquín)			1/ tipo
6	Heladicidad	UNE-EN 12371:02			1/ tipo
7	Cliclos cristalizacion de sales	UNE-EN 12370:99			1/ tipo
8	Ciclos humedad-sequedad				1/ tipo
9	Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	UNE-ENV 12633:2003	DB-SU-1		1/ tipo

* Pavimentos

Control de Recepción: Lotes y Ensayos / Pruebas

Tipo	Elemento Constructivo / Producto / Instalación	Medición	Nº Lotes	Ref.Ensayos								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
Pavimento losas de granito		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
TOTAL ENSAYOS / PRUEBAS				1	1	1	1	1	1	1	1	1

Documentación:
Se adjunta listado de Documentación al final del informe

Observaciones:

VALORACIÓN ECONOMICA

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

Ensayo	S. Constructivo	Cantidad	Precio	Total
Resistencia a compresión	HORMIGON (EHE 08)	9	131,51	1183,59
Ensayo de consistencia (cono de Abrams)	HORMIGON (EHE 08)	9	38,50	346,5
Sección equivalente y desviación masa	MALLAS ELECTROSOLDADAS	2	12,65	25,3
Geometría del corrugado	MALLAS ELECTROSOLDADAS	2	44,39	88,78
Doblado-Desdoblado(doblado simple alternativo)	MALLAS ELECTROSOLDADAS	2	45,27	90,54
Ensayo de tracción	MALLAS ELECTROSOLDADAS	1	26,46	26,46
Alargamiento de rotura	MALLAS ELECTROSOLDADAS	1	27,27	27,27
Alargamiento bajo carga máxima	MALLAS ELECTROSOLDADAS	1	12,65	12,65
Carga de despegue (arrancamiento del nudo)	MALLAS ELECTROSOLDADAS	2	63,80	127,6
Geometría del panel	MALLAS ELECTROSOLDADAS	4	44,39	177,56
Ensayo de tracción	ARMADURA ELEABORADA Y FERRALLA ARMADA	4	12,65	50,6
Alargamiento de rotura	ARMADURA ELEABORADA Y FERRALLA ARMADA	4	44,39	177,56
Alargamiento bajo carga máxima AGT	ARMADURA ELEABORADA Y FERRALLA ARMADA	4	45,27	181,08
Doblado simple (ó Doblado - Desdoblado)	ARMADURA ELEABORADA Y FERRALLA ARMADA	4	26,46	105,84
Geometría de la ferralla armada	ARMADURA ELEABORADA Y FERRALLA ARMADA	2	27,27	54,54

ESTRUCTURAS DE ACERO

Ensayo	S. Constructivo	Cantidad	Precio	Total
Inspección visual de soldaduras	ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	1	341,43	341,43
Reconocimiento soldadura por líquidos penetrantes(1)	ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	1	341,43	341,43
Comprobación para de apriete de tornillos	ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES	1	63,80	63,80

REVESTIMIENTOS

Ensayo	S. Constructivo	Cantidad	Precio	Total
Dimensiones y aspecto superficial	PAVIMENTO DE GRANITO	1	261,80	261,80
Absorción de agua	PAVIMENTO DE GRANITO	1	102,44	102,44
Resistencia a la flexión	PAVIMENTO DE GRANITO	1	180,88	180,88
Resistencia al impacto	PAVIMENTO DE GRANITO	1	254,51	254,51
Resistencia abrasión (profunda o superficial)	PAVIMENTO DE GRANITO	1	288,70	288,70
Dilatación térmica lineal	PAVIMENTO DE GRANITO	1	209,22	209,22
Resistencia química	PAVIMENTO DE GRANITO	1	235,15	235,15
Resistencia a las manchas	PAVIMENTO DE GRANITO	1	181,72	181,72
Resistencia deslizamiento/resbalamiento *	PAVIMENTO DE GRANITO	1	283,92	283,92

RESUMEN POR CAPÍTULOS

CAPÍTULO	TOTAL
ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN	2675,87
ESTRUCTURAS DE ACERO	746,66
REVESTIMIENTOS	1998,34

PRESUPUESTO		5.420,87
G.G. + B.I. (%)	19%	1.029,97
SUBTOTAL		6.450,84
IVA (%)	21%	1.354,66
TOTAL PRESUPUESTO		7.805,51

CONTROL DE EJECUCIÓN

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Replanteo.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

Se comprobarán los puntos de nivel marcados, y el espesor de tierra vegetal a excavar.

En general:

Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras. Con temperaturas menores de 2 ºC se suspenderán los trabajos.

Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal:

Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio. Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno. Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que haya quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente. La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene la dirección facultativa.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Sostenimiento y entibaciones.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Evacuación de aguas y agotamientos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

Se adoptarán las medidas necesarias para mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y no se produzcan erosiones de los taludes. Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.1, será preceptivo disponer un adecuado sistema de protección de escorrentías superficiales que pudieran alcanzar al talud, y de drenaje interno que evite la acumulación de agua en el trasdós del talud.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Desmontes.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel, ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m. En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior. En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor que 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 1,50 m. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.

Empleo de los productos de excavación:

Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto. Las rocas que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.

Excavación en roca:

Las excavaciones en roca se ejecutarán de forma que no se dañe, quebrante o desprenda la roca no excavada. Se pondrá especial cuidado en no dañar los taludes del desmonte y la cimentación de la futura explanada.

Tolerancias admisibles:

No se aceptaran franjas excavadas con altura mayor de 1,65 m con medios manuales.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Terraplenes.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado. A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste. Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de este material o su consolidación. Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas, de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera. Los materiales de cada tongada serán de características uniformes. Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras. Salvo prescripción contraria, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.

Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación, si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme. En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva, para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas para su desecación.

Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación. Los bordes con estructuras de contención se compactarán con compactador de arrastre manual; los bordes ataluzados se redondearán todas las aristas en una longitud no menor que 1/4 de la altura de cada franja ataluzada. En la coronación del terraplén, en los últimos 50 cm, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca del 100 %. La última tongada se realizará con material seleccionado. Cuando se utilicen rodillos vibrantes para compactar, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.

El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones. Sobre las capas en ejecución deberá prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no fuera factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Taludes.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final. Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.

Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización expresa.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Explanaciones: Caballeros o depósitos de tierra.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

El terreno se irá excavando por franjas horizontales previamente a su entibación.

Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario.

La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

Los caballeros deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas, y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista como variación de estratos o de sus características, emanaciones de gas, restos de construcciones, valores arqueológicos, se parará la obra, al menos en este tajo, y se comunicará a la dirección facultativa.

Condiciones de terminación

La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras: Rellenos de terreno.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

Cuando el relleno tenga que asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.

Ejecución

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.3, antes de proceder al relleno, se ejecutará una buena limpieza del fondo y, si es necesario, se apisonará o compactará debidamente. Previamente a la colocación de rellenos bajo el agua debe dragarse cualquier suelo blando existente. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, los procedimientos de colocación y compactación del relleno deben asegurar su estabilidad en todo momento, evitando además cualquier perturbación del subsuelo natural.

En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias. Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm. Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria. El relleno en el trasdós del muro se realizará cuando éste tenga la resistencia necesaria y no antes de 21 días si es de hormigón. Según el CTE DB SE C, apartado 7.3.3, el relleno que se coloque adyacente a estructuras debe disponerse en tongadas de espesor limitado y compactarse con medios de energía pequeña para evitar daño a estas construcciones.

Tolerancias admisibles

El relleno se ajustará a lo especificado y no presentará asientos en su superficie. Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante. Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras: Transportes de tierras y escombros.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Se organizará el tráfico determinando zonas de trabajos y vías de circulación.

Cuando en las proximidades de la excavación existan tendidos eléctricos, con los hilos desnudos, se deberá tomar alguna de las siguientes medidas:

Desvío de la línea.
Corte de la corriente eléctrica.
Protección de la zona mediante apantallados.
Se guardarán las máquinas y vehículos a una distancia de seguridad determinada en función de la carga eléctrica.

Ejecución

En caso de que la operación de descarga sea para la formación de terraplenes, será necesario el auxilio de una persona experta para evitar que al acercarse el camión al borde del terraplén, éste falle o que el vehículo pueda volcar, siendo conveniente la instalación de topes, a una distancia igual a la altura del terraplén, y/o como mínimo de 2 m.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Cuando sea marcha atrás o el conductor esté falto de visibilidad estará 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.

En la operación de vertido de materiales con camiones, un auxiliar se encargará de dirigir la maniobra con objeto de evitar atropellos a personas y colisiones con otros vehículos.

Para transportes de tierras situadas por niveles inferiores a la cota 0 el ancho mínimo de la rampa será de 4,50 m, ensanchándose en las curvas, y sus pendientes no serán mayores del 12% o del 8%, según se trate de tramos rectos o curvos, respectivamente. En cualquier caso, se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Los vehículos de carga, antes de salir a la vía pública, contarán con un tramo horizontal de terreno consistente, de longitud no menor de vez y media la separación entre ejes, ni inferior a 6 m.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas conservarán el talud lateral que exija el terreno.

La carga, tanto manual como mecánica, se realizará por los laterales del camión o por la parte trasera. Si se carga el camión por medios mecánicos, la pala no pasará por encima de la cabina. Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga, durante o después del vaciado, se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Vaciado del terreno: Entibaciones.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas. Las uniones entre piezas garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. Se adoptarán las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios. Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.

Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados. El refino y saneo de las paredes del vaciado se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos. Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos, y se comunicará a la dirección facultativa.

Según el CTE DB SE C, apartado 7.2.2.2, la prevención de caída de bloques requerirá la utilización adecuada de mallas de retención.

Se deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que se realicen, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por la dirección facultativa. Las uniones entre piezas de entibación garantizarán la rigidez y el monolitismo del conjunto. En general, con tierras cohesionadas, se sostendrán los taludes verticales antes de la entibación hasta una altura de 60 cm o de 80 cm, una vez alcanzada esta profundidad, se colocarán cinturones horizontales de entibación, formados por dos o tres tablas horizontales, sostenidas por tablones verticales que a su vez estarán apuntalados con maderas o gatos metálicos. Cuando la entibación se ejecute con tablas verticales, se colocarán según la naturaleza, actuando por secciones sucesivas, de 1,80 m de profundidad como máximo, sosteniendo las paredes con tablas de 2 m, dispuestas verticalmente, quedando sujetas por marcos horizontales. Se recomienda sobrepasar la entibación en una altura de 20 cm sobre el borde de la zanja para que realice una función de rodapié y evite la caída de objetos y materiales a la zanja.

En terrenos dudosos se entibará verticalmente a medida que se proceda a la extracción de tierras.

La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes entibadas. Los tableros y codales se dispondrán con su cara mayor en contacto con el terreno o el tablero. Los codales serán 2 cm más largos que la separación real entre cabeceros opuestos, llevándolos a su posición mediante golpeteo con maza en sus extremos y, una vez colocados, deberán vibrar al golpearlos. Se impedirá mediante taquetes clavados el deslizamiento de codales, cabeceros y tensores. Los empalmes de cabeceros se realizarán a tope, disponiendo codales a ambos lados de la junta.

En terrenos sueltos las tablas o tablones estarán aguzados en un extremo para clavarlos antes de excavar cada franja, dejando empotrado en cada descenso no menos de 20 cm. Cuando se efectúe la excavación en una arcilla que se haga fluida en el momento del trabajo o en una capa acuífera de arena fina, se deberán emplear gruesas planchas de entibación y un sólido apuntalamiento, pues en caso contrario puede producirse el hundimiento de dicha capa.

Al finalizar la jornada no deberán quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la documentación técnica. Diariamente y antes de comenzar los trabajos se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuese necesario, tensando los codales que se hayan aflojado. Se extremarán estas prevenciones después de interrupciones de trabajo de más de un día o por alteraciones atmosféricas, como lluvias o heladas.

Tolerancias admisibles

-Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Vaciado del terreno: Vaciado sin bataches.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado en proyecto. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor que 1,50 m o que 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor que 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.

Tolerancias admisibles

-Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Vaciado del terreno: Vaciado con bataches.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos. A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden. Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Tolerancias admisibles

-Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Vaciado del terreno: Excavación en roca.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

Cuando las diaclasas y fallas encontradas en la roca, presenten buzamientos o direcciones propicias al deslizamiento del terreno de cimentación, estén abiertas o rellenas de material milonitizado o arcilloso, o bien destaquen sólidos excesivamente pequeños, se profundizará la excavación hasta encontrar terreno en condiciones favorables.

Los sistemas de diaclasas, las individuales de cierta importancia y las fallas, aunque no se consideren peligrosas, se representarán en planos, en su posición, dirección y buzamiento, con indicación de la clase de material de relleno, y se señalizarán en el terreno, fuera de la superficie a cubrir por la obra de fábrica, con objeto de facilitar la eficacia de posteriores tratamientos de inyecciones, anclajes, u otros.

Tolerancias admisibles

-Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras. Vaciado del terreno: Nivelación, compactación y saneo del fondo.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.

Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.

Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica. Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Ejecución

El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.

En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.

También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.

La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.

Tolerancias admisibles

-Condiciones de no aceptación:

Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.

Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.

Angulo de talud superior al especificado en más de 2 º.

Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas.

Condiciones de terminación

Una vez alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras para observar las lesiones que hayan surgido, tomando las medidas oportunas.

Acondicionamiento y cimentación. Movimiento de tierras: Zanjas y pozos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

En todos los casos se deberá llevar a cabo un estudio previo del terreno con objeto de conocer la estabilidad del mismo.

Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.

Antes del inicio de los trabajos, se presentarán a la aprobación de la dirección facultativa los cálculos justificativos de las entibaciones a realizar, que podrán ser modificados por la misma cuando lo considere necesario. La elección del tipo de entibación dependerá del tipo de terreno, de las solicitaciones por cimentación próxima o vial y de la profundidad del corte.

Cuando las excavaciones afecten a construcciones existentes, se hará previamente un estudio en cuanto a la necesidad de apeos en todas las partes interesadas en los trabajos.

Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte. Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m. Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.

El contratista notificará a la dirección facultativa, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.

Ejecución

Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, la dirección facultativa autorizará el inicio de la excavación. La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada. El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.

-Entibaciones:

En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas. Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán. En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos. Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras. Se excavará el terreno en zanjas o pozos de ancho y profundo según la documentación técnica. Se realizará la excavación por franjas horizontales de altura no mayor a la separación entre codales más 30 cm, que se entibará a medida que se excava. Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.

-Pozos y zanjas:

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, la excavación debe hacerse con sumo cuidado para que la alteración de las características mecánicas del suelo sea la mínima inevitable. Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto. La cota de profundidad de estas excavaciones será la prefijada en los planos, o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Los pozos, junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que éstas, se excavarán con las siguientes prevenciones:

- Reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos;
- Realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible;
- Dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada;
- Separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas.

No se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.

Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:

- Que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad;
- Que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.

En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina. Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará. Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada. No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 m a 0,8 m por debajo de la rasante.

-Refino, limpieza y nivelación.

Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos. El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible

bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado. En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.

Tolerancias admisibles

Comprobación final:

El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de ±5 cm, con las superficies teóricas.

Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.

Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Condiciones de terminación

Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.1.3, una vez hecha la excavación hasta la profundidad necesaria y antes de constituir la solera de asiento, se nivelará bien el fondo para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Acondicionamiento y cimentación. Contenciones del terreno: Muros ejecutados con encofrados.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Se comprobará el comportamiento del terreno sobre el que apoya el muro, realizándose controles de los estratos del terreno hasta una profundidad de vez y media la altura del muro.

El encofrado, que puede ser a una o dos caras, tendrá la rigidez y estabilidad necesarias para soportar las acciones de puesta en obra, sin experimentar movimientos o desplazamientos que puedan alterar la geometría del elemento por encima de las tolerancias admisibles:

Los elementos de encofrado se dispondrán de manera que se eviten daños en estructuras ya construidas.

Serán lo suficientemente estancos para impedir pérdidas apreciables de lechada o mortero y se consigan superficies cerradas del hormigón.

La superficie del encofrado estará limpia y el desencofrante presentará un aspecto continuo y fresco.

El fondo del encofrado estará limpio de restos de materiales, suciedad, etc.

Se cumplirán además otras indicaciones del artículo 65 de la EHE.

Ejecución

Ejecución con bataches:

Éstos comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina. Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.

Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención hasta una profundidad máxima h+D/2, siendo h la profundidad del plano de cimentación próximo y D, la distancia horizontal desde el borde de coronación a la cimentación o vial más próximo. Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.

Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.

En el fondo de la excavación se dispondrá de una capa de hormigón de limpieza de 10 cm de espesor.

Ejecución de la ferralla:

Se dispondrá la ferralla de la zapata del muro, apoyada sobre separadores, dejando las armaduras necesarias en espera; a continuación, la del fuste del muro y posteriormente el encofrado, marcando en el mismo la altura del hormigón; finalmente, la de zunchos y vigas de coronación y las armaduras de espera para los elementos estructurales que acometan en el muro.

Recubrimientos de las armaduras:

Se cumplirán los recubrimientos mínimos indicados en el apartado 37.2.4. de la EHE, de tal forma que los recubrimientos del alzado serán distintos según exista o no encofrado en el trasdós, siendo el recubrimiento mínimo igual a 7 cm, si el trasdós se hormigona contra el terreno.

Se dispondrán los calzos y separadores que garanticen los recubrimientos, según las indicaciones de los apartados 37.2.5 y 66.2 de la EHE.

Hormigonado:

Se hormigonará la zapata del muro a excavación llena, no admitiéndose encofrados perdidos, salvo en aquellos casos en los que las paredes no presenten una consistencia suficiente, dejando su talud natural, encofrándolos provisionalmente, y rellenando y compactando el exceso de excavación, una vez quitado el encofrado.

Se realizará el vertido de hormigón desde una altura no superior a 1 m, vertiéndose y compactándose por tongadas de no más de 50 cm de espesor, ni mayores que la longitud del vibrador, de forma que se evite la disgregación del hormigón y los desplazamientos de las armaduras.

En general, se realizará el hormigonado del muro, o el tramo del muro entre juntas verticales, en una jornada. De producirse juntas de hormigonado se dejarán adarajas, picando su superficie hasta dejar los áridos al descubierto, que se limpiarán y humedecerán, antes de proceder nuevamente al hormigonado.

Juntas:

En los muros se dispondrán los siguientes tipos de juntas:

- Juntas de hormigonado entre cimiento y alzado: la superficie de hormigón se dejará en estado natural, sin cepillar. Antes de verter la primera tongada de hormigón del alzado, se limpiará y humedecerá la superficie de contacto y, una vez seca, se verterá el hormigón del alzado realizando una compactación enérgica del mismo.
- Juntas de retracción: son juntas verticales que se realizarán en los muros de contención para disminuir los movimientos reológicos y de origen térmico del hormigón mientras no se construyan los forjados. Estas juntas estarán distanciadas de 8 a 12 m, y se ejecutarán disponiendo materiales selladores adecuados que se embeberán en el hormigón y se fijarán con alambres a las armaduras.
- Juntas de dilatación: son juntas verticales que cortan tanto al alzado como al cimiento y se prolongan en su caso en el resto del edificio. La separación, salvo justificación, no será superior a 30 m, recomendándose que no sea superior a 3 veces la altura del muro. Se dispondrán además cuando exista un cambio de la altura del muro, de la profundidad del cimiento o de la dirección en planta del muro. La abertura de la junta será de 2 a 4 cm de espesor, según las variaciones de temperatura previsible, pudiendo contener perfiles de estanquidad, sujetos al encofrado antes de hormigonar, separadores y material sellador, antes de disponer el relleno del trasdós.

Curado.

Desencofrado.

Impermeabilización:

La impermeabilización se ejecutará sobre la superficie del muro limpia y seca.

El tipo de impermeabilización a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1, apartado 2.1, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro, y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.

Drenaje:

El tipo de drenaje a aplicar viene definido en el CTE DB HS 1 apartado 2.1, junto con el tipo de impermeabilización y ventilación, según el grado de impermeabilidad requerido y la solución constructiva de muro y las condiciones de ejecución en el CTE DB HS 1 apartado 5.1.1.

Terraplenado:

Se seguirán las especificaciones de los capítulos 2.1.1. Explanaciones y 2.1.2. Rellenos.

Tolerancias admisibles

Según Anejo 10 de la EHE.
Desviación de la vertical, según la altura H del muro:
H ≤ 6 m: trasdós ±30 mm. Intradós ±20 mm.
H > 6 m: trasdós ±40 mm. Intradós ±24 mm.
Espesor e:
E ≤ 50 cm: +16 mm, -10 mm.
E ≤ 50 cm: +20 mm, -16 mm.
En muros hormigonados contra el terreno, la desviación máxima en más será de 40 mm.
Desviación relativa de las superficies planas de intradós o de trasdós:
Pueden desviarse de la posición plana básica sin exceder ±6 mm en 3 m.
Desviación del nivel de la arista superior del intradós, en muros vistos:
±12 mm
Tolerancia de acabado de la cara superior del alzado, en muros vistos:
±12 mm con regla de 3 m apoyada en dos puntos cualesquiera, una vez endurecido el hormigón.

Condiciones de terminación

La realización de un correcto curado del hormigón es de gran importancia, dada la gran superficie que presenta el alzado. Se realizará manteniendo húmedas las superficies del muro mediante riego directo que no produzca deslavado o a través de un material que retenga la humedad, según el artículo 74 de la EHE.

Acondicionamiento y cimentación. Contenciones del terreno: Muros pantalla.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte:

De acuerdo con el estudio geotécnico, se comprobará el comportamiento del terreno afectado por la obra dentro y fuera del solar hasta una profundidad de dos veces la del vaciado y la situación más alta que pueda alcanzar el nivel freático una vez construida la obra.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Cuando las aguas y el suelo en contacto con la pantalla sean agresivos, se tomarán las precauciones necesarias respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3.Hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero.

Ejecución

Para la ejecución de pantallas continuas se consideran aceptables las especificaciones constructivas recogidas en la norma UNE-EN 1538:2000. El proceso incluye las siguientes operaciones:

Preparación:

Plataforma de trabajo:

Será como mínimo de 12 m de anchura y por el interior del solar, situada al menos a 1,50 m por encima del nivel freático y a 1 m por encima de la base de la cimentación colindante. En zona de viales puede estar como máximo a 2 m por debajo del nivel del terreno exterior al solar. El plano superior de la plataforma se hará coincidir con el origen de la pantalla, cuando la cota del terreno natural no permita cumplir dichas exigencias, se realizará un terraplén compactado hasta conseguirlo siguiéndose las indicaciones del capítulo 2.1.1. Explanaciones.

En cualquier caso, la plataforma será horizontal y estará libre de obstáculos, suficientemente compactada y drenada para permitir el correcto funcionamiento de la maquinaria.

Apuntalamientos y recalces:

Se efectuarán apuntalamientos cuando las edificaciones medianeras, debido a su estado, puedan verse afectadas por la perforación de la pantalla.

Se efectuarán recalces cuando sea imposible cumplir con las exigencias en cuanto a cota de la plataforma de trabajo, o cuando el comportamiento de la cimentación contigua lo exija.

Conducciones aéreas:

Todas las conducciones aéreas que afecten a la zona de trabajo deberán ser desviadas antes de proceder a los trabajos de perforación.

Elementos enterrados:

Antes de proceder a la perforación para la ejecución de la pantalla, deberán ser eliminados o modificados todos los elementos enterrados (tales como canalizaciones, raíces, restos de cimentaciones, etc.) que afecten el área de trabajo, no sólo los que interfieran directamente, sino también aquellos que por su proximidad puedan afectar a la estabilidad del terreno durante el proceso de ejecución de la pantalla.

Replanteo:

Sobre la plataforma de trabajo deberá situarse el eje de la pantalla, mediante aparatos topográficos. A partir de los puntos fijos de replanteo, se determinarán las cotas absolutas y relativas de la plataforma de trabajo para, a partir de ellas, establecer las de ejecución.

Se elegirá la dosificación del hormigón para que su puesta en obra no resulte defectuosa, debiendo tener por ello una elevada plasticidad.

Para evitar sobreanchos considerables en terrenos heterogéneos o con pozos mal rellenados, se recurrirá a inyecciones precisas del terreno.

En el caso de utilización de anclajes, se requiere permiso de la propiedad colindante y la no existencia de elementos o servicios con los que puedan existir interferencias.

La ejecución de la pantalla se efectuará por paneles independientes en el plan previsto en la documentación técnica, quedando trabados entre sí a través de juntas de hormigonado verticales formando una estructura continua.

El contratista deberá tener en todo momento el control total de todas las operaciones de excavación, hormigonado, manipulación, izado y colocación en su caso, de los paneles prefabricados en las zanjas.

Replanteo de la pantalla:

El contratista lo llevará a cabo de acuerdo con el esquema aprobado por la dirección facultativa.

El contratista adoptará un sistema lógico y sencillo de designación de los paneles, que permita identificarlos en los esquemas y planos y en obra. La identificación en la obra será mediante marcas o señales inconfundibles y permanentes de forma que se correspondan con su respectiva pantalla.

Ejecución de los muretes guía:

A partir del eje de replanteo, se fijarán los límites de la pantalla y se construirán, en primer lugar, unos muretes con separador igual al espesor de la pantalla más 5 cm. Estos muretes, que no sólo servirán de guía a la maquinaria de excavación, sino que también colaboran a la estabilidad del terreno, tendrán una anchura mínima de 25 cm y una altura de 70 a 150 cm, dependiendo de las condiciones del suelo, e irán convenientemente armados. Sobre los muretes guía se acotará la longitud de cada panel y se fijarán las cotas del fondo de la excavación y de las rasantes del hormigón y de las armaduras.

Preparación del lodo tixotrópico:

En la fabricación de los lodos tixotrópicos, la mezcla del material o materiales secos con agua se realizará empleando medios enérgicos adecuados para la completa dispersión de los mismos y la obtención de un producto uniforme. Asimismo, el lodo deberá ser almacenado 24 horas antes de su empleo por lo menos, para su completa hidratación, salvo que el empleo de dispersantes permita reducir dicho plazo.

Para garantizar la seguridad y la calidad del trabajo frente a posibles pérdidas de lodo debido a filtraciones o fugas en el terreno, se deberá disponer en todo momento de un volumen adicional de lodo, en condiciones de utilización, igual al volumen total de las zanjas perforadas y no hormigonadas. Existirá asimismo en obra una cantidad de material y un suministro de agua suficiente para fabricar inmediatamente un volumen análogo de lodo.

Excavación de la zanja y limpieza de la excavación:

La excavación correspondiente a cada panel se realizará con todos los medios mecánicos previstos en el estudio de ejecución y el programa de trabajos aprobados por la dirección facultativa.

Cuando las excavaciones se realicen por debajo del nivel freático se podrán seguir las indicaciones de la norma NTE-CCP, que determina, en función del tipo de suelo y de la profundidad de la excavación, las soluciones a adoptar para que no se produzcan sifonamientos, rotura del fondo de la excavación ni filtraciones.

Si las condiciones del terreno lo requiriesen, el material extraído de la perforación se irá reemplazando por lodos tixotrópicos que, durante todo el proceso, deberán permanecerán por encima del nivel inferior de los muretes guía.

La profundidad de la excavación, en el caso de pantallas de hormigón moldeado “in situ”, superará, al menos, en 20 cm a la que tenga la armadura del panel a hormigonar, con objeto de evitar que las armaduras se apoyen sobre el terreno en las esquinas del panel, donde la limpieza de detritus es más difícil.

Previamente a la colocación de encofrados laterales y armaduras, o a la colocación, en su caso, del panel prefabricado de hormigón, se efectuará una limpieza del fondo de la zanja, extrayendo los elementos sueltos que se pudieran haber desprendido de las paredes de la excavación, así como los detritus sedimentarios. También se regenerará el lodo de extracción si no cumpliera con las condiciones exigibles.

Desde el comienzo de la excavación de la zanja hasta el final del período de endurecimiento del hormigón, o hasta que se hubiera terminado la colocación del panel prefabricado, no se permitirá apilar en las proximidades de la pantalla ningún material cuyo peso pudiera poner en peligro la estabilidad del terreno.

Colocación del encofrado de juntas entre paneles:

Antes de proceder al hormigonado, se colocarán en la zanja los elementos que vayan a moldear las juntas laterales de unión entre dos paneles consecutivos, cuya misión es la de asegurar la continuidad geométrica de la excavación y de la pantalla de hormigón armado, así como seguir de guía al útil empleado en la excavación de la zanja. Los elementos se colocarán en posición vertical y adecuadamente fijados o empotrados en el fondo; su anchura será igual al espesor de la pantalla.

Existen diversos sistemas para la formación de juntas, se elegirán aquellos que reduzcan la acumulación de hormigón contaminado en su entorno.

Colocación de armaduras:

Las armaduras se construirán en taller formando un conjunto solidario, llamado jaula, de la misma longitud, en horizontal, que la del panel.

Si la zanja fuese muy profunda, se podrán descomponer las armaduras verticalmente en dos o más tramos, los cuales se soldarán en obra para formar un conjunto continuo. Dicho conjunto deberá tener las dimensiones y disposiciones indicadas en proyecto, con independencia de la profundidad real alcanzada en la perforación de la zanja.

Las jaulas deberán llevar rigidizadores y estar soldadas en los puntos precisos para evitar su deformación durante el transporte, izado y colocación en la zanja. En la soldadura de aceros especiales se utilizarán los electrodos adecuados, así como el voltaje y condiciones especiales de soldadura al arco, de forma que no resulten afectadas las propiedades del acero. Los ganchos de suspensión de las jaulas serán de acero ordinario.

La separación mínima entre barras verticales y horizontales será de 10 cm y el recubrimiento de 7 cm. Las formas cerradas o nudos de armaduras deberán evitarse en lo posible, de manera que no impidan la buena circulación del hormigón y pueda garantizarse el correcto recubrimiento de las barras.

Para garantizar el centrado de las jaulas en zanja y conseguir el recubrimiento de las barras, deberán disponerse separadores o calas de mortero en ambas caras de las jaulas, a razón de un separador cada 2 m^2 de la pantalla, por lo menos.

Deberán preverse armaduras de espera para el enlace con la viga de atado.

Las jaulas de armaduras se colocarán en el panel introduciendo y soldando sucesivamente sus diversos tramos y dejándolas bien centradas, mediante los separadores mencionados anteriormente. La jaula deberá quedar suspendida de forma estable de los muretes guía a una distancia mínima de 20 cm del fondo de la excavación. Durante el izado y colocación de las jaulas, deberá disponerse de una sujeción de seguridad, en previsión de la rotura de los ganchos de elevación.

Hormigonado de paneles:

El hormigonado se efectuará siempre mediante tubería de diámetro mínimo 15 cm y 6 veces la dimensión máxima de los áridos; estará centrada en el panel y se introducirá a través del lodo hasta el fondo de la excavación. Llevará en cabeza una tolva para la recepción del hormigón.

El hormigonado se hará de forma continua. Si durante el proceso fuera necesario levantar la tubería de hormigonado, ésta se mantendrá dentro de la masa de hormigón 3 m para hormigonado bajo lodo.

Cuando la longitud del panel sea superior a 6 m, se utilizarán dos tuberías de hormigonado, vertiendo el hormigón simultáneamente.

Los lodos se irán evacuando a medida que progresa el hormigonado. Conviene que la velocidad media de subida del hormigón sobre toda la altura del panel no sea inferior a 3 m/h.

La cota final de hormigonado rebasará a la teórica al menos en 30 cm. Este exceso de hormigón, en su mayor parte contaminado por el lodo, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles. Si la cota teórica coincide con la coronación de los muretes, se deberá hacer rebosar el hormigón hasta comprobar que no está contaminado.

Extracción de encofrados de juntas, en caso necesario:

Después de terminado el hormigonado del panel, se procederá a la extracción de los elementos de encofrados de las juntas entre paneles. Esta operación se realizará cuando el hormigón haya adquirido la suficiente resistencia para que se mantenga vertical la pared encofrada. La extracción de los encofrados se ejecutará con el debido cuidado para no dañar el hormigón del panel, sin golpes, vibraciones ni otros sistemas dinámicos que puedan resultar perjudiciales.

Colocación de los paneles prefabricados, en su caso:

Terminada la excavación de la zanja, y antes de colocar el panel prefabricado, se introducirá, a través de la tubería de hormigonado, en el fondo de la excavación y hasta una altura adecuada, una mezcla de bentonita-cemento y hormigón; esta altura no será, en general, inferior a 2 m. A continuación se bajará el panel, que quedará así empotrado en su parte inferior.

Una vez introducido y asentado el panel en la zanja, deberá nivelarse convenientemente; para ello se podrán utilizar apoyos extensibles de tornillo o gatos mecánicos que descansen en los muretes guía u otro dispositivo similar para este fin.

Si se utilizase hormigón para el empotramiento, la excavación de las zanjas contiguas se deberá realizar antes de que éste endurezca totalmente.

Viga de atado:

El exceso de hormigonado que rebasará la cota teórica al menos en 30 cm, en su mayor parte contaminado, será demolido antes de construir la viga de atado de los paneles.

Vaciado y disposición de apoyos:

Si la excavación se hace en un terreno saturado y por debajo del nivel freático, se establecerá una corriente de filtración de agua a través del terreno que aflorará en el fondo de la excavación o irá a parar a los elementos de drenaje y agotamiento que se dispongan para dejar en seco la excavación.

Tolerancias admisibles

Paneles:

Para las pantallas de sostenimiento, la tolerancia horizontal de la cara expuesta del panel, definida por la cara superior del muro guía, será de 20 mm en dirección de la excavación principal y 50 mm en la dirección opuesta, y de 10 mm para los paneles prefabricados en ambas direcciones.

La tolerancia vertical de los paneles será de un 1 % en las direcciones transversal y longitudinal.

La rugosidad de la cara excavada de los muros pantalla no sobrepasará el plano de tolerancia en más de 100 mm. Se podrá aceptar un valor mayor si el terreno tiene elementos de dimensiones superiores a 100 mm o si el terreno es blando o suelto.

El desplazamiento entre dos paneles adyacentes a lo largo de la junta deberá estar en unos límites compatibles con el buen funcionamiento de la pantalla.

Jaulas de armaduras:

La tolerancia en el ancho total de la jaula de armaduras será de ±10 mm.

La tolerancia sobre la cota superior de las jaulas de armadura, después del hormigonado será de ±50 mm.

La tolerancia sobre la posición horizontal de la jaula siguiendo el eje de la pantalla, después del hormigonado, será de ±70 mm.

Y en general se seguirán las indicaciones de la UNE-EN 1538:2000, subapartado 8.2.

Condiciones de terminación

La calidad de la superficie depende de la calidad del terreno que le sirve de encofrado, por lo que no se exigirá una tolerancia inferior a la mayor dimensión de los elementos que se encuentran en el terreno. Según éste se podrán obtener superficies más o menos lisas. Se retirarán los de equipos y limpiarán los tajos.

Acondicionamiento y cimentación. Cimentaciones directas: Losas de cimentación.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte:

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad según el proyecto, determinándose la profundidad mínima en función la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a las componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE.

Ejecución

Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, Se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el proyecto. El resultado de tal inspección se incorporará a la documentación final de obra. En particular se debe comprobar que el nivel de apoyo de la cimentación, la estratigrafía, el nivel freático, las condiciones hidrogeológicas, la resistencia y humedad del terreno se ajustan a lo previsto y si se detectan defectos evidentes tales como cavernas, fallas, galerías, pozos, etc. o corrientes subterráneas que puedan producir socavación o arrastres.

Excavación:

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función del tipo de terreno y de las distancias a las edificaciones colindantes.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista por debajo del nivel de la rasante.

La excavación se realizará en función del terreno; si es predominantemente arenoso, hasta el plano de apoyo de la losa se realizará por bandas, hasta descubrir el plano de apoyo, que se regará con una lechada de cemento; una vez endurecida, se extenderá la capa de hormigón de limpieza y regularización para el apoyo.

Si el terreno es arcillo-limoso, la excavación se hará en dos fases, en la primera se excavará hasta una profundidad máxima de 30 cm, por encima del nivel de apoyo, para en una segunda fase terminar la excavación por bandas, limpiando la superficie descubierta y aplicando el hormigón de limpieza hasta la regulación del apoyo.

Si el terreno está constituido por arcilla, al menos la solera de asiento debe echarse inmediatamente después de terminada la excavación. Si esto no puede realizarse, la excavación debe dejarse de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

La excavación que se realiza para losas con cota de cimentación profunda trae aparejado un levantamiento del fondo de la excavación. Según el CTE DB SE C, apartado 4.5.2.2, este se determinará siguiendo las indicaciones del en función del tipo de terreno, situación del nivel freático, etc., y se tomarán las precauciones oportunas.

Si la profundidad de la excavación a cielo abierto para sótanos es importante, el fondo de la excavación puede resultar inestable y romper por levantamiento, cualesquiera que sean la resistencia y el tipo de entibación utilizado para las paredes laterales. En este caso debe comprobarse la estabilidad del fondo de la excavación.

Si las subpresiones de agua son muy fuertes puede ser necesario anclar la losa o disponer una instalación permanente de drenaje y bombeo. Si en el terreno se puede producir sifonamiento (limos, arenas finas, etc.), el

agotamiento debe efectuarse desde pozos filtrantes y nunca desde sumideros, según el CTE DB SE C apartados 6.3.2.2.2 y 7.4.3. Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, el sistema de drenaje y evacuación cumplirá asimismo las exigencias de dicho apartado.

Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie del terreno se dispondrá una capa de hormigón de limpieza o solera de asiento de 10 cm de espesor mínimo, sobre la que se colocarán las armaduras con los correspondientes separadores de mortero.

El curado del hormigón de limpieza se prolongará durante 72 horas.

Colocación de las armaduras y hormigonado:

Se seguirán las prescripciones de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Se cumplirán las dimensiones y disposición de armaduras que se especifican en el artículo 59.8 de la EHE. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de la losa, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior.

El hormigonado se realizará, a ser posible, sin interrupciones que puedan dar lugar a planos de debilidad. En caso necesario, las juntas de trabajo deben situarse en zonas lejanas a los pilares, donde menores sean los esfuerzos cortantes. Antes de reanudar el hormigonado, se limpiarán las juntas eliminando los áridos que hayan quedado sueltos, se retirará la capa superficial de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie. El vertido se realizará desde una altura no superior a 100 cm. La temperatura de hormigonado será la indicada en la EHE.

En losas de gran canto se controlará el calor de hidratación del cemento, ya que puede dar lugar a fisuraciones y combado de la losa.

Impermeabilización:

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.2, los sótanos bajo el nivel freático se deben proteger de las filtraciones de agua para cada solución constructiva en función del grado de impermeabilidad requerido. Las condiciones de ejecución se describen en el apartado 5.1.2 de dicho documento.

Tolerancias admisibles

- Niveles:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la losa: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.
- Planeidad:
del hormigón de limpieza: ± 16 mm;
de la cara superior del cimiento: ± 16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): ± 16 mm.

Condiciones de terminación

Las superficies que vayan a quedar vistas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Acondicionamiento y cimentación. Cimentaciones directas: Zapatas (aisladas, corridas y elementos de atado).

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El plano de apoyo (el terreno, tras la excavación) presentará una superficie limpia y plana, será horizontal, fijándose su profundidad en el proyecto. Para determinarlo, se considerará la estabilidad del suelo frente a los agentes atmosféricos, teniendo en cuenta las posibles alteraciones debidas a los agentes climáticos, como escorrentías y heladas, así como las oscilaciones del nivel freático, siendo recomendable que el plano quede siempre por debajo de la cota más baja previsible de éste, con el fin de evitar que el terreno por debajo del cimiento se vea afectado por posibles corrientes, lavados, variaciones de pesos específicos, etc. Aunque el terreno firme se encuentre muy superficial, es conveniente profundizar de 0,5 a 0,8 m por debajo de la rasante.

No es aconsejable apoyar directamente las vigas sobre terrenos expansivos o colapsables.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Se tomarán las precauciones necesarias en terrenos agresivos o con presencia de agua que pueda contener sustancias potencialmente agresivas en disolución, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la EHE, indicadas en la subsección 3.3. Estructuras de hormigón. Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

Las incompatibilidades en cuanto a los componentes del hormigón, cementos, agua, áridos y aditivos son las especificadas en el capítulo VI de la EHE: se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas para el amasado o curado del hormigón armado o pretensado (artículo 27); se prohíbe el empleo de áridos que procedan de rocas blandas, friables o porosas o que contengan nódulos de yeso, compuestos ferrosos o sulfuros oxidables (artículo 28.1); se prohíbe la utilización de aditivos que contengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes que favorezcan la corrosión (artículo 29.1); se limita la cantidad de ion cloruro total aportado por las componentes del hormigón para proteger las armaduras frente a la corrosión (artículo 30.1), etc.

Ejecución

Información previa:

Localización y trazado de las instalaciones de los servicios que existan y las previstas para el edificio en la zona de terreno donde se va a actuar. Se estudiarán las soleras, arquetas de pie del pilar, saneamiento en general, etc., para que no se alteren las condiciones de trabajo o se generen, por posibles fugas, vías de agua que produzcan lavados del terreno con el posible descalce del cimiento.

Según el CTE DB SE C, apartado 4.6.2, se realizará la confirmación de las características del terreno establecidas en el 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. Si el suelo situado debajo de las zapatas difiere del encontrado durante el estudio geotécnico (contiene bolsadas blandas no detectadas) o se altera su estructura durante la excavación, debe revisarse el cálculo de las zapatas.

Excavación:

Las zanjas y pozos de cimentación tendrán las dimensiones fijadas en el proyecto y se realizarán según las indicaciones establecidas en el capítulo 2.1.5. Zanjas y pozos.

La cota de profundidad de las excavaciones será la prefijada en los planos o las que la dirección facultativa ordene por escrito o gráficamente a la vista de la naturaleza y condiciones del terreno excavado.

Si los cimientos son muy largos es conveniente también disponer llaves o anclajes verticales más profundos, por lo menos cada 10 m.

Para la excavación se adoptarán las precauciones necesarias en función de las distancias a las edificaciones colindantes y del tipo de terreno para evitar al máximo la alteración de sus características mecánicas.

Se acondicionará el terreno para que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas, eliminando rocas, restos de cimentaciones antiguas y lentejones de terreno más resistente, etc. Los elementos extraños de menor resistencia, serán excavados y sustituidos por un suelo de relleno compactado convenientemente, de una compresibilidad sensiblemente equivalente a la del conjunto, o por hormigón en masa.

Las excavaciones para zapatas a diferente nivel, se realizarán de modo que se evite el deslizamiento de las tierras entre los dos niveles distintos. La inclinación de los taludes de separación entre estas zapatas se ajustará a las características del terreno. A efectos indicativos y salvo orden en contra, la línea de unión de los bordes inferiores entre dos zapatas situadas a diferente nivel no superará una inclinación 1H:1V en el caso de rocas y suelos duros, ni 2H:1V en suelos flojos a medios.

Para excavar en presencia de agua en suelos permeables, se precisará el agotamiento de ésta durante toda la ejecución de los trabajos de cimentación, sin comprometer la estabilidad de taludes o de las obras vecinas.

En las excavaciones ejecutadas sin agotamiento en suelos arcillosos y con un contenido de humedad próximo al límite líquido, se procederá a un saneamiento temporal del fondo de la zanja, por absorción capilar del agua del suelo con materiales secos permeables que permita la ejecución en seco del proceso de hormigonado.

En las excavaciones ejecutadas con agotamiento en los suelos cuyo fondo sea suficientemente impermeable como para que el contenido de humedad no disminuya sensiblemente con los agotamientos, se comprobará si es necesario proceder a un saneamiento previo de la capa inferior permeable, por agotamiento o por drenaje.

Si se estima necesario, se realizará un drenaje del terreno de cimentación. Éste se podrá realizar con drenes, con empedrados, con procedimientos mixtos de dren y empedrado o bien con otros materiales idóneos.

Los drenes se colocarán en el fondo de zanjas en perforaciones inclinadas con una pendiente mínima de 5 cm por metro. Los empedrados se rellenarán de cantos o grava gruesa, dispuestos en una zanja, cuyo fondo penetrará en la medida necesaria y tendrá una pendiente longitudinal mínima de 3 a 4 cm por metro. Con anterioridad a la colocación de la grava, en su caso se dispondrá un geotextil en la zanja que cumpla las condiciones de filtro necesarias para evitar la migración de materiales finos.

La terminación de la excavación en el fondo y paredes de la misma, debe tener lugar inmediatamente antes de ejecutar la capa de hormigón de limpieza, especialmente en terrenos arcillosos. Si no fuera posible, debe dejarse la excavación de 10 a 15 cm por encima de la cota definitiva de cimentación hasta el momento en que todo esté preparado para hormigonar.

El fondo de la excavación se nivelará bien para que la superficie quede sensiblemente de acuerdo con el proyecto, y se limpiará y apisonará ligeramente.

Hormigón de limpieza:

Sobre la superficie de la excavación se dispondrá una capa de hormigón de regularización, de baja dosificación, con un espesor mínimo de 10 cm creando una superficie plana y horizontal de apoyo de la zapata y evitando, en el caso de suelos permeables, la penetración de la lechada de hormigón estructural en el terreno que dejaría mal recubiertos los áridos en la parte inferior. El nivel de enrase del hormigón de limpieza será el previsto en el proyecto para la base de las zapatas y las vigas riostras. El perfil superior tendrá una terminación adecuada a la continuación de la obra.

El hormigón de limpieza, en ningún caso servirá para nivelar cuando en el fondo de la excavación existan fuertes irregularidades.

Colocación de las armaduras y hormigonado.

La puesta en obra, vertido, compactación y curado del hormigón, así como la colocación de las armaduras seguirán las indicaciones de la EHE y de la subsección 3.3. Estructuras de hormigón.

Las armaduras verticales de pilares o muros deben enlazarse a la zapata como se indica en la norma NCSE-02.

Se cumplirán las especificaciones relativas a dimensiones mínimas de zapatas y disposición de armaduras del artículo 59.8 de la EHE: el canto mínimo en el borde de las zapatas no será inferior a 35 cm, si son de hormigón en masa, ni a 25 cm, si son de hormigón armado. La armadura longitudinal dispuesta en la cara superior, inferior y laterales no distará más de 30 cm.

El recubrimiento mínimo se ajustará a las especificaciones del artículo 37.2.4 de la EHE: si se ha preparado el terreno y se ha dispuesto una capa de hormigón de limpieza tal y como se ha indicado en este apartado, los recubrimientos mínimos serán los de la tabla 37.2.4 en función de la resistencia característica del hormigón, del tipo de elemento y de la clase de exposición, de lo contrario, si se hormigona la zapata directamente contra el terreno el recubrimiento será de 7 cm. Para garantizar dichos recubrimientos los emparrillados o armaduras que se coloquen en el fondo de las zapatas, se apoyarán sobre separadores de materiales resistentes a la alcalinidad del hormigón, según las indicaciones de los artículos 37.2.5 y 66.2 de la EHE. No se apoyarán sobre camillas metálicas que después del hormigonado queden en contacto con la superficie del terreno, por facilitar la oxidación de las armaduras. Las distancias máximas de los separadores serán de 50 diámetros ó 100 cm, para las armaduras del emparrillado inferior y de 50 diámetros ó 50 cm, para las armaduras del emparrillado superior. Es conveniente colocar también separadores en la parte vertical de ganchos o patillas para evitar el movimiento horizontal de la parrilla del fondo.

La puesta a tierra de las armaduras, se realizará antes del hormigonado, según la subsección 5.3. Electricidad: baja tensión y puesta a tierra.

El hormigón se verterá mediante conducciones apropiadas desde la profundidad del firme hasta la cota de la zapata, evitando su caída libre. La colocación directa no debe hacerse más que entre niveles de aprovisionamiento y de

ejecución sensiblemente equivalentes. Si las paredes de la excavación no presentan una cohesión suficiente se encofrarán para evitar los desprendimientos.

Las zapatas aisladas se hormigonarán de una sola vez.

En zapatas continuas pueden realizarse juntas de hormigonado, en general en puntos alejados de zonas rígidas y muros de esquina, disponiéndolas en puntos situados en los tercios de la distancia entre pilares.

En muros con huecos de paso o perforaciones cuyas dimensiones sean menores que los valores límite establecidos, la zapata corrida será pasante, en caso contrario, se interrumpirá como si se tratara de dos muros independientes. Además las zapatas corridas se prolongarán, si es posible, una dimensión igual a su vuelo, en los extremos libres de los muros.

No se hormigonará cuando el fondo de la excavación esté inundado, helado o presente capas de agua transformadas en hielo. En ese caso, sólo se procederá a la construcción de la zapata cuando se haya producido el deshielo completo, o bien se haya excavado en mayor profundidad hasta retirar la capa de suelo helado.

Precauciones:

Se adoptarán las disposiciones necesarias para asegurar la protección de las cimentaciones contra los aterramientos, durante y después de la ejecución de aquellas, así como para la evacuación de aguas caso de producirse inundaciones de las excavaciones durante la ejecución de la cimentación evitando así aterramientos, erosión, o puesta en carga imprevista de las obras, que puedan comprometer su estabilidad.

Tolerancias admisibles

- Variación en planta del centro de gravedad de las zapatas aisladas:
2% de la dimensión de la zapata en la dirección considerada, sin exceder de ±50 mm.
- Niveles:
cara superior del hormigón de limpieza: +20 mm; -50 mm;
cara superior de la zapata: +20 mm; -50 mm;
espesor del hormigón de limpieza: -30 mm.
- Dimensiones en planta:
zapatas encofradas: +40 mm; -20 mm;
zapatas hormigonadas contra el terreno:
dimensión < 1 m: +80 mm; -20 mm;
dimensión > 1 m y < 2.5 m.: +120 mm; -20 mm;
dimensión > 2.5 m: +200 mm; -20 mm.
- Dimensiones de la sección transversal: +5% ≤ 120 mm; -5% ≥ 20 mm.
- Planeidad:
del hormigón de limpieza: ±16 mm;
de la cara superior del cimiento: ±16 mm;
de caras laterales (para cimientos encofrados): ±16 mm.

Condiciones de terminación

Las superficies acabadas deberán quedar sin imperfecciones, de lo contrario se utilizarán materiales específicos para la reparación de defectos y limpieza de las mismas.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo frío, será necesario proteger la cimentación para evitar que el hormigón fresco resulte dañado. Se cubrirá la superficie mediante placas de poliestireno expandido bien fijadas o mediante láminas calorifugadas. En casos extremos puede ser necesario utilizar técnicas para la calefacción del hormigón.

Si el hormigonado se ha efectuado en tiempo caluroso, debe iniciarse el curado lo antes posible. En casos extremos puede ser necesario proteger la cimentación del sol y limitar la acción del viento mediante pantallas, o incluso, hormigonar de noche.

Estructuras. Estructuras de acero: Uniones por soldeo.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Ejecución

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de

estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Ejecución específica de uniones por soldeo

Se debe proporcionar al personal encargado un plan de soldeo que figurará en los planos de taller, con todos los detalles de la unión, las dimensiones y tipo de soldadura, la secuencia de soldeo, las especificaciones sobre el proceso y las medidas necesarias para evitar el desgarro laminar.

Se consideran aceptables los procesos de soldadura recogidos por UNE EN ISO 4063:2000.

Los soldadores deben estar certificados por un organismo acreditado y cualificarse de acuerdo con la norma UNE EN 287-1:2004; cada tipo de soldadura requiere la cualificación específica del soldador que la realiza.

Las superficies y los bordes deben ser apropiados para el proceso de soldeo que se utilice; los componentes a soldar deben estar correctamente colocados y fijos mediante dispositivos adecuados o soldaduras de punteo, y ser accesibles para el soldador; los dispositivos provisionales para el montaje deben ser fáciles de retirar sin dañar la pieza; se debe considerar la utilización de precalentamiento cuando el tipo de acero y/o la velocidad de enfriamiento puedan producir enfriamiento en la zona térmicamente afectada por el calor.

Para cualquier tipo de soldadura que no figure entre los considerados como habituales (por puntos, en ángulo, a tope, en tapón y ojal) se indicarán los requisitos de ejecución para alcanzar un nivel de calidad análogo a ellos; según el CTE DB SE A, apartado 10.7, durante la ejecución de los procedimientos habituales se cumplirán las especificaciones de dicho apartado especialmente en lo referente a limpieza y eliminación de defectos de cada pasada antes de la siguiente.

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.

Tolerancias de la estructura montada.

Tolerancias de fabricación en taller.

Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Estructuras. Estructuras de acero: Uniones atornilladas.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte:
Los elementos no metálicos de la construcción (hormigón, fábricas, etc.) que hayan de actuar como soporte de elementos estructurales metálicos, deben cumplir las "tolerancias en las partes adyacentes" indicadas posteriormente dentro de las tolerancias admisibles.

Las bases de los pilares que apoyen sobre elementos no metálicos se calzarán mediante cuñas de acero separadas entre 4 y 8 cm, después de acuñadas se procederá a la colocación del número conveniente de vigas de la planta superior y entonces se alinearán y aplomarán.

Los espacios entre las bases de los pilares y el elemento de apoyo si es de hormigón o fábrica, se limpiarán y rellenarán, retacando, con mortero u hormigón de cemento portland y árido, cuya máxima dimensión no sea mayor que 1/5 del espesor del espacio que debe rellenarse, y de dosificación no menor que 1:2. La consistencia del mortero u hormigón de relleno será la conveniente para asegurar el llenado completo; en general, será fluida hasta espesores de 5 cm y más seca para espesores mayores.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Las superficies que hayan de quedar en contacto en las uniones con tornillos pretensados de alta resistencia no se pintarán y recibirán una limpieza y el tratamiento especificado.

Las superficies que hayan de soldarse no estarán pintadas ni siquiera con la capa de imprimación en una zona de anchura mínima de 10 cm desde el borde de la soldadura; si se precisa una protección temporal se pintarán con pintura fácilmente eliminable, que se limpiará cuidadosamente antes del soldeo.

Para evitar posibles corrosiones es preciso que las bases de pilares y partes estructurales que puedan estar en contacto con el terreno queden embebidas en hormigón. No se pintarán estos elementos para evitar su oxidación; si han de permanecer algún tiempo a la intemperie se recomienda su protección con lechada de cemento.

Se evitará el contacto del acero con otros metales que tengan menos potencial electrovalente (por ejemplo, plomo, cobre) que le pueda originar corrosión electroquímica; también se evitará su contacto con materiales de albañilería que tengan comportamiento higroscópico, especialmente el yeso, que le pueda originar corrosión química.

Ejecución

Operaciones previas:

Corte: se realizará por medio de sierra, cizalla, corte térmico (oxicorte) automático y, solamente si este no es posible, oxicorte manual; se especificarán las zonas donde no es admisible material endurecido tras procesos de corte, como por ejemplo:

Cuando el cálculo se base en métodos plásticos.

A ambos lados de cada rótula plástica en una distancia igual al canto de la pieza.

Cuando predomine la fatiga, en chapas y llantas, perfiles laminados, y tubos sin costura.

Cuando el diseño para esfuerzos sísmicos o accidentales se base en la ductilidad de la estructura.

Conformado: el acero se puede doblar, prensar o forjar hasta que adopte la forma requerida, utilizando procesos de conformado en caliente o en frío, siempre que las características del material no queden por debajo de los valores especificados; según el CTE DB SE A, apartado 10.2.2, los radios de acuerdo mínimos para el conformado en frío serán los especificados en dicho apartado.

Perforación: los agujeros deben realizarse por taladrado u otro proceso que proporcione un acabado equivalente; se admite el punzonado en materiales de hasta 2,5 cm de espesor, siempre que su espesor nominal no sea mayor que el diámetro nominal del agujero (o su dimensión mínima si no es circular).

Ángulos entrantes y entallas: deben tener un acabado redondeado con un radio mínimo de 5 mm.

Superficies para apoyo de contacto: se deben especificar los requisitos de planeidad y grado de acabado; la planeidad antes del armado de una superficie simple contrastada con un borde recto, no superará los 0,5 mm, en caso

contrario, para reducirla, podrán utilizarse cuñas y forros de acero inoxidable, no debiendo utilizarse más de tres en cualquier punto que podrán fijarse mediante soldaduras en ángulo o a tope de penetración parcial.

Empalmes: sólo se permitirán los establecidos en el proyecto o autorizados por la dirección facultativa, que se realizarán por el procedimiento establecido.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Ejecución específica de uniones atornilladas

Según el CTE DB SE A, apartados 10.4.1 a 10.4.3, las características de tornillos, tuercas y arandelas se ajustarán a las especificaciones dichos apartados. En tornillos sin pretensar el "apretado a tope" es el que consigue un hombre con una llave normal sin brazo de prolongación; en uniones pretensadas el apriete se realizará progresivamente desde los tornillos centrales hasta los bordes; según el CTE DB SE A, apartado 10.4.5, el control del pretensado se realizará por alguno de los siguientes procedimientos:

Método de control del par torsor.

Método del giro de tuerca.

Método del indicador directo de tensión.

Método combinado.

Según el CTE DB SE A, apartado 10.5, podrán emplearse tornillos avellanados, calibrados, hexagonales de inyección, o pernos de articulación, si se cumplen las especificaciones de dicho apartado.

Montaje en blanco. La estructura será provisional y cuidadosamente montada en blanco en el taller para asegurar la perfecta coincidencia de los elementos que han de unirse y su exacta configuración geométrica.

Recepción de elementos estructurales. Una vez comprobado que los distintos elementos estructurales metálicos fabricados en taller satisfacen todos los requisitos anteriores, se recepcionarán autorizándose su envío a la obra.

Transporte a obra. Se procurará reducir al mínimo las uniones a efectuar en obra, estudiando cuidadosamente los planos de taller para resolver los problemas de transporte y montaje que esto pueda ocasionar.

Montaje en obra:

Si todos los elementos recibidos en obra han sido recepcionados previamente en taller como es aconsejable, los únicos problemas que se pueden plantear durante el montaje son los debidos a errores cometidos en la obra que debe sustentar la estructura metálica, como replanteo y nivelación en cimentaciones, que han de verificar los límites establecidos para las "tolerancias en las partes adyacentes" mencionados en el punto siguiente; las consecuencias de estos errores son evitables si se tiene la precaución de realizar los planos de taller sobre cotas de replanteo tomadas directamente de la obra.

Por tanto esta fase de control se reduce a verificar que se cumple el programa de montaje para asegurar que todas las partes de la estructura, en cualquiera de las etapas de construcción, tienen arriostramiento para garantizar su estabilidad, y controlar todas las uniones realizadas en obra visual y geométricamente; además, en las uniones atornilladas se comprobará el apriete con los mismos criterios indicados para la ejecución en taller, y en las soldaduras, si se especifica, se efectuarán los controles no destructivos indicados posteriormente en el "control de calidad de la fabricación".

Tolerancias admisibles

Los valores máximos admisibles de las desviaciones geométricas, para situaciones normales, aplicables sin acuerdo especial y necesarias para:

La validez de las hipótesis de cálculo en estructuras con carga estática.

Según el CTE DB SE A, apartado 11, se definen las tolerancias aceptables para edificación en ausencia de otros requisitos y corresponden a:

Tolerancias de los elementos estructurales.
Tolerancias de la estructura montada.
Tolerancias de fabricación en taller.
Tolerancias en las partes adyacentes.

Condiciones de terminación

Previamente a la aplicación de los tratamientos de protección, se prepararán las superficies reparando todos los defectos detectados en ellas, tomando como referencia los principios generales de la norma UNE EN ISO 8504-1:2002, particularizados por UNE EN ISO 8504-2:2002 para limpieza con chorro abrasivo y por UNE EN ISO 8504-3:2002 para limpieza por herramientas motorizadas y manuales.

En superficies de rozamiento se debe extremar el cuidado en lo referente a ejecución y montaje en taller, y se protegerán con cubiertas impermeables tras la preparación hasta su armado.

Las superficies que vayan a estar en contacto con el hormigón sólo se limpiarán sin pintar, extendiendo este tratamiento al menos 30 cm de la zona correspondiente.

Para aplicar el recubrimiento se tendrá en cuenta:

Galvanización. Se realizará de acuerdo con UNE EN ISO 1460:1996 y UNE EN ISO 1461:1999, sellando las soldaduras antes de un decapado previo a la galvanización si se produce, y con agujeros de venteo o purga si hay espacios cerrados, donde indique la Parte I del presente Pliego; las superficies galvanizadas deben limpiarse y tratarse con pintura de imprimación anticorrosiva con diluyente ácido o chorreado barredor antes de ser pintadas.

Pintura. Se seguirán las instrucciones del fabricante en la preparación de superficies, aplicación del producto y protección posterior durante un tiempo; si se aplica más de una capa se usará en cada una sombra de color diferente.

Tratamiento de los elementos de fijación. Para el tratamiento de estos elementos se considerará su material y el de los elementos a unir, junto con el tratamiento que estos lleven previamente, el método de apretado y su clasificación contra la corrosión.

Estructuras:
Estructuras de hormigón (armado y pretensado).

Proceso de ejecución por unidades de obra

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

No se empleará aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.

En los hormigones armados o pretensados no podrán utilizarse como aditivos el cloruro cálcico ni en general productos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.

En el caso de estructuras pretensadas, se prohíbe el uso de cualquier sustancia que catalice la absorción del hidrógeno por el acero.

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

- Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
- Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
- Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución

Condiciones generales:

Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada, según lo indicado en proyecto.

Se cumplirán las prescripciones constructivas indicadas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02 que sean de aplicación, según lo indicado en proyecto, para cada uno de los elementos:

- Vigas de hormigón armado: disposiciones del armado superior, armado inferior, estribos, etc.

- Soportes de hormigón armado: armado longitudinal, cercos, armaduras de espera en nudos de arranque, armado de nudos intermedios y nudos superiores, etc.
- Forjados: disposiciones del armado superior, armado en nudos, armadura de reparto, etc.
- Pantallas de rigidización: disposiciones de la armadura base, cercos en la parte baja de los bordes, etc.
- Elementos prefabricados: tratamiento de los nudos.

- Replanteo:

Se comprobará el replanteo de soportes, con sus ejes marcados indicándose los que reducen a ejes, los que mantienen una cara o varias caras fijas entre diferentes plantas.

- Ejecución de la ferralla:

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes 2 cm, el diámetro de la mayor ó 1,25 veces el tamaño máximo del árido.

Corte: se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica constructiva, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.

Doblado: las barras corrugadas se doblarán en frío.

En el caso de mallas electrosoldadas rigen las mismas limitaciones anteriores siempre que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura. No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación pueda realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.

Colocación de las armaduras: las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras.

Separadores: los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos. Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto. Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra.

Empalmes: en los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo. En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3 mm.

Se prohíbe el enderezamiento en obra de las armaduras activas.

Antes de autorizar el hormigonado, y una vez colocadas y, en su caso, tesas las armaduras, se comprobará si su posición, así como la de las vainas, anclajes y demás elementos, concuerdan con la indicada en los planos, y si las sujeciones son las adecuadas para garantizar su invariabilidad durante el hormigonado y vibrado. Si fuera preciso, se efectuarán las oportunas rectificaciones.

Fabricación y transporte a obra del hormigón:

Criterios generales: las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento. La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará en peso. No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior. El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad de régimen, no inferior a noventa segundos.

Transporte del hormigón preparado: el transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen. El tiempo transcurrido entre la adición de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media. En tiempo caluroso, el tiempo límite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

Apuntalado:

Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales. Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él. Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar. Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado. Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes. Los puntales se arriostrarán en las dos direcciones, para que el apuntalado sea capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante la ejecución de los forjados. En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apuntalados nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas. En los forjados de viguetas pretensadas se colocarán

las viguetas ajustando a continuación los apuntalados. Los puntales deberán poder transmitir la fuerza que reciban y, finalmente, permitir el desapuntalado con facilidad.

Cimbras, encofrados y moldes:

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares. Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón.

Los productos desencofrantes o desmoldeantes aprobados se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado o molde, colocándose el hormigón durante el tiempo en que estos productos sean efectivos. Los encofrados y moldes de madera se humedecerán para evitar que absorban el agua contenida en el hormigón. Por otra parte, las piezas de madera se dispondrán de manera que se permita su libre entumecimiento, sin peligro de que se originen esfuerzos o deformaciones anormales.

En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares. El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros. No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Colocación de las viguetas y piezas de entrevigados:

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa. Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose, si así se especifica en proyecto, procediéndose a continuación al vertido y compactación del hormigón. Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada. En los forjados reticulares, se colocarán los casetones en los recuadros formados entre los ejes del replanteo. En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar. Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes. Se dispondrán los pasatubos y se encofrarán los huecos para instalaciones. En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc. Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.

Colocación de las armaduras:

Se colocarán las armaduras sobre el encofrado, con sus correspondientes separadores. La armadura de negativos se colocará preferentemente bajo la armadura de reparto. Podrá colocarse por encima de ella siempre que ambas cumplan las condiciones requeridas para los recubrimientos y esté debidamente asegurado el anclaje de la armadura de negativos sin contar con la armadura de reparto. En los forjados de losas alveolares pretensadas, las armaduras de continuidad y las de la losa superior hormigonada en obra, se mantendrán en su posición mediante los separadores necesarios. En muros y pantallas se anclarán las armaduras sobre las esperas, tanto longitudinal como transversalmente, encofrándose tanto el trasdós como el intradós, aplomados y separadas sus armaduras. Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas. Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados. Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.

Puesta en obra del hormigón:

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado. Antes de hormigonar se comprobará que no existen elementos extraños, como barro, trozos de madera, etc. y se regará abundantemente, en especial si se utilizan piezas de entrevigado de arcilla cocida. No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa. En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada. Se adoptarán las medias necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de

hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras. Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro. En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado. En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados. En el momento del hormigonado, las superficies de las piezas prefabricadas que van a quedar en contacto con el hormigón vertido en obra deben estar exentas de polvo y convenientemente humedecidas para garantizar la adherencia entre los dos hormigones.

El hormigonado de los nervios o juntas y la losa superior se realizará simultáneamente, compactando con medios adecuados a la consistencia del hormigón. En los forjados de losas alveolares pretensadas se asegurará que la junta quede totalmente rellena. En el caso de losas alveolares pretensadas, la compactación del hormigón de relleno de las juntas se realizará con un vibrador que pueda penetrar en el ancho de las juntas. Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos. Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.

En losas/ forjados reticulares el hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente. Se hormigonará la zona maciza alrededor de los pilares. La placa apoyará sobre los pilares (ábaco).

Compactación del hormigón:

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie. La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados. Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por picado con barra (los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada), vibrado enérgico, (los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm) y vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

Juntas de hormigonado:

Deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón. Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección facultativa, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales. No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede. Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohíbe a tal fin el uso de productos corrosivos. Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará toda lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

La forma de la junta será la adecuada para permitir el paso de hormigón de relleno, con el fin de crear un núcleo capaz de transmitir el esfuerzo cortante entre losas colaterales y para, en el caso de situar en ella armaduras, facilitar su colocación y asegurar una buena adherencia. La sección transversal de las juntas deberá cumplir con los requisitos siguientes: el ancho de la junta en la parte superior de la misma no será menor que 30 mm; el ancho de la junta en la parte inferior de la misma no será menor que 5 mm, ni al diámetro nominal máximo de árido.

Hormigonado en temperaturas extremas:

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5 ºC. No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo. Se prohíbe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0 ºC. En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40 ºC. o se prevea que dentro de las 48 h siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0 ºC. El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa. Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado. Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos del soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

Curado del hormigón:

Se deberán tomar las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica. Queda prohibido el empleo de agua de mar.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo:

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria. Los plazos de desapuntalado serán los prescritos en el articulo 75 de la Instrucción EHE. El orden de retirada de los puntales será desde el centro del vano hacia los extremos y en el caso de voladizos del vuelo hacia el arranque. No se entresacarán ni retirarán puntales sin la autorización previa de la dirección facultativa. No se desapuntalará de forma súbita y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de las sopandas y puntales sobre el forjado. Se desencofrará transcurrido el tiempo definido en el proyecto y se retirarán los apeos según se haya previsto. El desmontaje de los moldes se realizará manualmente, tras el desencofrado y limpieza de la zona a desmontar. Se cuidará de no romper los cantos inferiores de los nervios de hormigón, al apalancar con la herramienta de desmoldeo. Terminado el desmontaje se procederá a la limpieza de los moldes y su almacenado.

Tolerancias admisibles

Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Condiciones de terminación

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4 mm.

El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante. Si ha de quedar la losa vista tendrá además una coloración uniforme, sin goteos, manchas o elementos adheridos.

Fachadas y particiones. Huecos. Carpinterías: Carpintería exterior.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La fábrica que reciba la carpintería de la puerta o ventana estará terminada, a falta de revestimientos. El cerco estará colocado y aplomado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Puertas y ventanas de acero: el acero sin protección no entrará en contacto con el yeso.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: se evitará el contacto directo con el cemento o la cal, mediante precerco de madera, u otras protecciones. Se evitará la formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Según el CTE DB SE A, apartado. 3. Durabilidad. Ha de prevenirse la corrosión del acero evitando el contacto directo con el aluminio de las carpinterías de cerramiento, muros cortina, etc.

Deberá tenerse especial precaución en la posible formación de puentes galvánicos por la unión de distintos materiales (soportes formados por paneles ligeros, montantes de muros cortina, etc.).

Ejecución

En general:

Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco, o en su caso para el precerco.

Antes de su colocación se comprobará que la carpintería conserva su protección. Se repasará la carpintería en general: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc. La cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrán las dimensiones adecuadas; contará al menos con 3 orificios de desagüe por cada metro.

Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto.

Se fijará la carpintería al precerco o a la fábrica. Se comprobará que los mecanismos de cierre y maniobra son de funcionamiento suave y continuo. Los herrajes no interrumpirán las juntas perimetrales de los perfiles.

Las uniones entre perfiles se realizarán del siguiente modo:

Puertas y ventanas de material plástico: a inglete mediante soldadura térmica, a una temperatura de 180 ºC, quedando unidos en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de madera: con ensambles que aseguren su rigidez, quedando encolados en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de acero: con soldadura que asegure su rigidez, quedando unidas en todo su perímetro de contacto.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras: con soldadura o vulcanizado, o escuadras interiores, unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.6. Si el grado de impermeabilidad exigido es 5, las carpinterías se retranquearán del paramento exterior de la fachada, disponiendo precerco y se colocará una barrera impermeable en las jambas entre la hoja principal y el precerco, o en su caso el cerco, prolongada 10 cm hacia el interior del muro (Véase la figura 2.11). Se sellará la junta entre el cerco y el muro con cordón en llagueado practicado en el muro para que quede encajado entre dos bordes paralelos. Si la carpintería está retranqueada del paramento exterior, se colocará vierteaguas, goterón en el dintel…etc. para que el agua de lluvia no llegue a la carpintería. El vierteaguas tendrá una pendiente hacia el exterior de 10º mínimo, será impermeable o colocarse sobre barrera impermeable, y tendrá goterón en la cara inferior del saliente según la figura 2.12. La junta de las piezas con goterón tendrá su misma forma para que no sea un puente hacia la fachada.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4 Las superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas llevarán, en toda su longitud, señalización a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En general: la carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere. Una vez colocada, se sellarán las juntas carpintería-fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y el sellado se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.

Puertas y ventanas de aleaciones ligeras, de material plástico: se retirará la protección después de revestir la fábrica.

Según el CTE DB SE M, apartado 3.2, las puertas y ventanas de madera se protegerán contra los daños que puedan causar agentes bióticos y abióticos.

Fachadas y particiones. Huecos. Acristalamientos: Acristalamiento formado por vidrio laminado.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Ejecución

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Acristalamiento formado por vidrios laminados:

Cuando esté formado por dos vidrios de diferente espesor, el de menor espesor se colocará al exterior. El número de hojas será al menos de dos en barandillas y antepechos, tres en acristalamiento antirrobo y cuatro en acristalamiento antibala.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Condiciones de terminación

En caso de vidrios simples, dobles o laminados, para conseguir la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos se sellará la unión con masillas elásticas, bandas preformadas autoadhesivas o perfiles extrusionados elásticos.

Fachadas y particiones. Huecos. Acristalamientos: Acristalamiento formado por vidrio sintético.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

Se montarán en carpinterías de aleaciones ligeras, madera, plástico o perfiles laminados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

En caso de vidrios laminados adosados canto con canto, se utilizará como sellante silicona neutra, para que ésta no ataque al butiral de polivinilo y produzca su deterioro.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Ejecución

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.
- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Colocación:

En disposición horizontal, se fijarán correas al soporte, limpias de óxido e imprimadas o tratadas, en su caso.

En disposición vertical no será necesario disponer correas horizontales hasta una carga de 0,1 N/mm2.

Se dejará una holgura perimetral de 3 mm para que los vidrios no sufran esfuerzos por variaciones dimensionales.

El soporte no transmitirá al vidrio los esfuerzos producidos por sus contracciones, dilataciones o deformaciones.

Los vidrios se manipularán desde el interior del edificio, asegurándolos con medios auxiliares hasta su fijación.

Los vidrios se fijarán, mediante perfil continuo de ancho mínimo 60 mm, de acero galvanizado o aluminio.

Entre vidrio y perfil se interpondrá un material elástico que garantice la uniformidad de la presión de apriete.

La junta se cerrará con perfil tapajuntas de acero galvanizado o aluminio y la interposición de dos juntas de material elástico que uniformicen el apriete y proporcionen estanqueidad. El tapajuntas se fijará al perfil base con tornillos autorroscantes de acero inoxidable o galvanizado cada 35 cm como máximo. Los extremos abiertos del vidrio se cerrarán con perfil en U de aluminio.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Fachadas y particiones. Huecos. Acristalamientos: Acristalamiento formado por vidrio templado.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

En general el acristalamiento irá sustentado por carpintería (de acero, de madera, de aluminio, de PVC, de perfiles laminados), o bien fijado directamente a la estructura portante mediante fijación mecánica o elástica. La carpintería estará montada y fijada al elemento soporte, imprimada o tratada en su caso, limpia de óxido y los herrajes de cuelgue y cierre instalados.

Los bastidores fijos o practicables soportarán sin deformaciones el peso de los vidrios que reciban; además no se deformarán por presiones de viento, limpieza, alteraciones por corrosión, etc. La flecha admisible de la carpintería no excederá de 1/200 del lado sometido a flexión, para vidrio simple y de 1/300 para vidrio doble.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitará el contacto directo entre:

Masilla de aceite de linaza - hormigón no tratado.

Masilla de aceite de linaza - butiral de polivinilo.

Masillas resinosas - alcohol.

Masillas bituminosas - disolventes y todos los aceites.

Testas de las hojas de vidrio.

Vidrio con metal excepto metales blandos, como el plomo y el aluminio recocido.

Vidrios sintéticos con otros vidrios, metales u hormigón.

No se utilizarán calzos de apoyo de poliuretano para el montaje de acristalamientos dobles.

Ejecución

Galces:

Los bastidores estarán equipados con galces, colocando el acristalamiento con las debidas holguras perimetrales y laterales, que se rellenarán posteriormente con material elástico; así se evitará la transmisión de esfuerzos por dilataciones o contracciones del propio acristalamiento. Los galces pueden ser abiertos (para vidrios de poco espesor, menos de 4 mm, dimensiones reducidas o en vidrios impresos de espesor superior a 5 mm y vidrios armados), o cerrados para el resto de casos.

La forma de los galces podrá ser:

Galces con junquillos. El vidrio se fijará en el galce mediante un junquillo, que según el tipo de bastidor podrá ser:

Bastidores de madera: junquillos de madera o metálicos clavados o atornillados al cerco.

Bastidores metálicos: junquillos de madera atornillados al cerco o metálicos atornillados o clipados.

Bastidores de PVC: junquillos clipados, metálicos o de PVC.

Bastidores de hormigón: junquillos atornillados a tacos de madera previamente recibidos en el cerco o interponiendo cerco auxiliar de madera o metálico que permita la reposición eventual del vidrio.

- Galces portahojas. En carpinterías correderas, el galce cerrado puede estar formado por perfiles en U.
- Perfil estructural de elastómero, asegurará fijación mecánica y estanqueidad.

- Galces auto-drenados. Los fondos del galce se drenarán ara equilibrar la presión entre el aire exterior y el fondo del galce, limitando las posibilidades de penetración del agua y de condensación, favoreciendo la evacuación de posibles infiltraciones. Será obligatorio en acristalamientos aislantes.

Se extenderá la masilla en el galce de la carpintería o en el perímetro del hueco antes de colocar el vidrio.

Acuñado:

Los vidrios se acuñarán al bastidor para asegurar su posicionamiento, evitar el contacto vidrio-bastidor y repartir su peso. Podrá realizarse con perfil continuo o calzos de apoyo puntuales situados de la siguiente manera:

Calzos de apoyo: repartirán el peso del vidrio en el bastidor. En bastidores de eje de rotación vertical: un solo calzo de apoyo, situado en el lado próximo al pernio en el bastidor a la francesa o en el eje de giro para bastidor pivotante. En los demás casos: dos calzos a una distancia de las esquinas de L/10, siendo L la longitud del lado donde se emplazan.

Calzos perimetrales: se colocarán en el fondo del galce para evitar el deslizamiento del vidrio.

Calzos laterales: asegurarán un espesor constante a los selladores, contribuyendo a la estanqueidad y transmitiendo al bastidor los esfuerzos perpendiculares que inciden sobre el plano del vidrio. Se colocarán como mínimo dos parejas por cada lado del bastidor, situados en los extremos y a una distancia de 1/10 de su longitud y próximos a los calzos de apoyo y perimetrales, pero nunca coincidiendo con ellos.

Relleno de los galces, para asegurar la estanqueidad entre los vidrios y sus marcos. Podrá ser:

Con enmasillado total. Las masillas que endurecen y las plásticas se colocarán con espátula o pistola. Las masillas elásticas se colocarán con pistola en frío.

Con bandas preformadas, de neopreno, butil, etc. y sellado de silicona. Las masillas en bandas preformadas o perfiles extrusionados se colocarán a mano, presionando sobre el bastidor.

Con perfiles de PVC o neopreno. Se colocarán a mano, presionando pegándolos.

Se suspenderán los trabajos cuando la colocación se efectúe desde el exterior y la velocidad del viento sea superior a 50 km/h.

Colocación:

Las manufacturas (muescas, taladros, etc.) se realizarán antes de templar el vidrio.

Se colocarán de forma que no sufran esfuerzos debidos a: contracciones o dilataciones del propio vidrio, de los bastidores que puedan enmarcarlo o flechas de los elementos resistentes y asientos diferenciales. Asimismo se colocarán de modo que no pierdan su posición por esfuerzos habituales (peso propio, viento, vibraciones, etc.)

Se fijarán por presión de las piezas metálicas, con una lámina de material elástico sin adherir entre metal y vidrio.

Los vidrios empotrados, sin suspensión, pueden recibirse con cemento, independizándolos con cartón, bandas bituminosas, etc., dejando una holgura entre canto de vidrio y fondo de roza. Los vidrios suspendidos, se fijarán por presión sobre el elemento resistente o con patillas, previamente independizados, como en el caso anterior.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB SU 2, apartado. 1.4. La señalización de los vidrios estará a una altura inferior entre 850 mm y 1100 mm y a una altura superior entre 1500 mm y 1700 mm.

Fachadas y particiones. Defensas:
Barandillas.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Las barandillas se anclarán a elementos resistentes como forjados o soleras, y cuando estén ancladas sobre antepechos de fábrica su espesor será superior a 15 cm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:
Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable. Proceso de ejecución

Ejecución

Replanteada en obra la barandilla, se marcará la situación de los anclajes.

Alineada sobre los puntos de replanteo, se presentará y aplomará con tornapuntas, fijándose provisionalmente a los anclajes mediante puntos de soldadura o atornillado suave.

Los anclajes podrán realizarse mediante placas, pletinas o angulares, según la elección del sistema y la distancia entre el eje de las pilastras y el borde de los elementos resistentes. Los anclajes garantizarán la protección contra empujes y golpes durante todo el proceso de instalación; asimismo mantendrán el aplomado de la barandilla hasta que quede definitivamente fijada al soporte.

Si los anclajes son continuos, se recibirán directamente al hormigonar el forjado. Si son aislados, se recibirán con mortero de cemento en los cajeados previstos al efecto en forjados y muros.

En forjados ya ejecutados los anclajes se fijarán mediante tacos de expansión con empotramiento no menor de 45 mm y tornillos. Cada fijación se realizará al menos con dos tacos separados entre sí 50 mm.

Siempre que sea posible se fijarán los barandales a los muros laterales mediante anclajes.

La unión del perfil de la pilastra con el anclaje se realizará por soldadura, respetando las juntas estructurales mediante juntas de dilatación de 40 mm de ancho entre barandillas.

Cuando los entrepaños y/o pasamanos sean desmontables, se fijarán con tornillos, junquillos, o piezas de ensamblaje, desmontables siempre desde el interior.

Condiciones de terminación

El sistema de anclaje al muro será estanco al agua, mediante sellado y recebado con mortero del encuentro de la barandilla con el elemento al que se ancle.

Según el CTE DB SU 8 apartados 2.3 y 3.8. Cuando los anclajes de barandillas se realicen en un plano horizontal de la fachada, la junta entre el anclaje y la fachada debe realizarse de tal forma que se impida la entrada de agua a través de ella mediante el sellado, un elemento de goma, una pieza metálica u otro elemento que produzca el mismo efecto

Fachadas y particiones. Defensas:
Rejas.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Las rejas se anclarán a elementos resistentes (muro, forjado, etc.). Si son antepechos de fábrica el espesor mínimo será de 15 cm.

Los huecos en la fábrica y sus revestimientos estarán acabados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Se evitarán los siguientes contactos bimetálicos:

Cinc en contacto con: acero, cobre, plomo y acero inoxidable.
Aluminio con: plomo y cobre.
Acero dulce con: plomo, cobre y acero inoxidable.
Plomo con: cobre y acero inoxidable.
Cobre con: acero inoxidable.

Ejecución

Se replanteará y marcará la situación de los anclajes y cajeados.
Presentada sobre los puntos de replanteo con tornapuntas, se aplomará y fijará a los paramentos mediante el anclaje de sus elementos, cuidando que quede completamente aplomada.
El anclaje al muro será estable y resistente, no originando penetración de agua en el mismo.

Condiciones de terminación

La reja quedará aplomada y limpia.
Las rejas de acero deberán llevar una protección anticorrosión de 20 micras como mínimo en exteriores, y 25 en ambiente marino.

Fachadas y particiones. Fachadas industrializadas: Fachadas de paneles ligeros.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte
Durante la ejecución de los forjados se recibirán en su cara superior, inferior o en el canto un número n de bases de fijación quedando empotradas, aplomadas y niveladas.
Antes de colocar el anclaje, se comprobará que los desniveles máximos de los forjados son menores de 25 mm y que el desplome entre caras de forjados en fachada no es mayor de 10 mm.
En el borde del forjado inferior se marcarán los ejes de modulación pasándolos mediante plomos a las sucesivas plantas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
Cuando la estructura auxiliar del muro cortina no esté preparada para recibir directamente el elemento de cerramiento, éste se colocará con carpintería.
Los adhesivos serán siliconas de tres tipos según los materiales a enlazar:
Silicona para unión vidrio - vidrio en la fabricación del doble acristalamiento.
Silicona para la unión vidrio - metal en la fijación del vidrio al marco soporte.
Silicona de estanquidad para el sellado de las juntas entre vidrios.
Los elementos auxiliares (calzos, obturadores, etc.) que intervengan en el montaje serán compatibles entre sí y con los selladores y adhesivos.
Se tendrá en cuenta las características particulares de cada producto vítreo y su compatibilidad con el resto de materiales. En el caso de acristalamiento estructural se podrá usar cualquier tipo de vidrio a excepción del vidrio armado.

Ejecución

Los anclajes se fijarán a las bases de fijación de manera que permita el reglaje del montante una vez colocado.

Se colocarán los montantes en la fachada uniéndolos a los anclajes por su parte superior permitiendo la regulación en sus tres direcciones, para lograr la modulación, aplomado y nivelación. En el extremo superior del montante se acoplará un casquillo que permita el apoyo con el montante superior. Entre los montantes quedará una junta de dilatación de 2 mm/m, mínima.

Los travesaños se unirán a los montantes por medio de casquillos y otros sistemas. Entre el montante y travesaño, quedará una junta de dilatación de 2 mm/m.

Se colocará el elemento opaco o transparente de cerramiento sobre el módulo del cerramiento fijándose a él mediante junquillos a presión u otros sistemas.

Se colocará la junta preformada de estanquidad a lo largo de los encuentros del cerramiento con los elementos de obra gruesa, así como en la unión con los elementos opacos, transparentes y carpinterías, de forma que asegure la estanquidad al aire y al agua permitiendo los movimientos de dilatación.

El panel completo se unirá a los montantes por casquillos a presión y angulares atornillados que permitan la dilatación, haciendo coincidir esta unión con los perfiles horizontales del panel.

En su caso, el elemento de carpintería se unirá por tornillos con juntas de expansión u otros sistemas flotantes a la estructura auxiliar del cerramiento.

En caso de acristalamiento estructural, el encolado de los vidrios a los bastidores metálicos se hará siempre en taller climatizado, nunca en obra, para evitar riesgo de suciedad u condensaciones.

Condiciones de terminación

El producto de sellado se aplicará en todo el perímetro de las juntas a temperatura superior a 0º C, comprobando antes de extenderlo que no existen óxidos, polvo, grasa o humedad.

Instalaciones. Instalaciones audiovisuales: Telecomunicación por cable.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma estarán totalmente acabados si la red discurre en superficie, sobre canaletas o galerías o a falta de revestimientos si es empotrada.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación será de aplicación lo previsto en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Se evitará que los recintos de instalaciones de telecomunicaciones se encuentren en la vertical de canalizaciones o desagües, y se garantizará su protección frente a la humedad.

Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos; su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con dos conductos para TLCA (telecomunicación por cable), protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente

se procederá al tendido de la canalización de enlace hasta el RITI con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial, o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados). Esta canalización de enlace se podrá ejecutar con tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotrada, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán con grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Se ejecutará el RITI, donde se fijará la caja del registro principal de TLCA; se fijará a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal tendrá las dimensiones necesarias para albergar los elementos de derivación que proporcionan las señales a los distintos usuarios, y se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal. Si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

Para edificios en altura se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (2 para TLCA). Si la canalización es horizontal, se ejecutará enterrada, empotrada o superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán exclusivamente redes de telecomunicación.

En la canalización principal se colocarán los registros secundarios; estos se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar los elementos conexión necesarios con tornillos; se cerrará con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

La red secundaria se ejecutará a través de tubos o canaletas, hasta llegar a la instalación interior del usuario, que se realizará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; posteriormente se unirán los registros de terminación de la red con los distintos registros de toma para los servicios de difusión de televisión, el vídeo a la carta y vídeo bajo demanda.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre el RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y el RITI desde donde se desarrolla la instalación como se ha indicado partiendo desde el registro principal.

Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Instalaciones. Instalaciones audiovisuales: Telefonía.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas, conexiones de una RSDI con otros servicios, etc., y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo Real Decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

Ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 80x70x82 cm; esta dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad. Se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, fijados al paramento mediante grapas separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos, (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, y en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrán instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas. En los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos. Se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes. Dicho registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal; si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

En caso de edificios en altura, la canalización principal se ejecutará empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará enterrada, empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios. Se cerrarán con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica. En el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario. Esta se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta), y el RITI, desde el cual se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Condiciones de terminación

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Instalaciones. Instalaciones audiovisuales: Interfonía y vídeo.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte de la instalación serán los paramentos verticales y horizontales, sobre los que se adosará o empotrarán los distintos mecanismos de la instalación así como las conducciones; estarán totalmente acabados en caso de adosar los mecanismos, y a falta de revestimiento para realizar rozas y empotrar.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución

Definidos los emplazamientos de armarios, cajas y monitores, se procederá al tendido de las canalizaciones previa apertura de rozas.

Los empalmes de los distintos tramos de cable coaxial empleado serán continuos, por lo que estos se ejecutarán mediante conectores coaxiales adecuados, empleándose también para la conexión a los equipos. Los cables mantendrán un código de colores, distintos a los de telefonía, TV, etc., para su identificación y conexión.

Se respetarán las secciones mínimas indicadas en los esquemas de instalación y planos de proyecto.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviendo de ayuda la utilización de “pasa hilos” (guías) impregnados de componentes que hagan fácil su deslizamiento por el interior.

Una vez ejecutadas las canalizaciones, se procederá al recibido de elementos empotrados y la sujeción de armarios o paneles.

La conexión del cable coaxial a los conectores de monitor, distribuidores, amplificadores, selectores y cambiadores automáticos, estará correctamente efectuada, incluso se realizará una ligera presión con unos alicates en la brida de sujeción de la malla de coaxial.

Se respetará la altura de la caja a empotrar, quedando su parte superior a 1,70 m respecto del nivel de suelo definitivo.

La telecámara se colocará orientada hacia fuentes luminosas potentes, y evitar grandes diferencias de luminosidad y reflexión por parte de objetos pulidos y superficies blancas.

Condiciones de terminación

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Instalaciones. Instalaciones de electricidad: Baja tensión.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que la soporte. Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.

En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.

En el caso de instalación empotrada, los tubos flexibles de protección se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas será de 50 cm.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En particular:

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta. Las canalizaciones eléctricas no se situarán por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducción de vapor, de agua, de gas, etc., a menos que se tomen las disposiciones necesarias para proteger las canalizaciones eléctricas contra los efectos de estas condensaciones.

Las canalizaciones eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas señalados en la Instrucción IBT-BT-24, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas, como elementos conductores.

Las canalizaciones eléctricas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones, y especialmente se tendrá en cuenta: la elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente; la condensación; la inundación por avería en una conducción de líquidos, (en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar su evacuación); la corrosión por avería en una conducción que contenga-un fluido corrosivo; la explosión por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable; la intervención por mantenimiento o avería en una de las canalizaciones puede realizarse sin dañar al resto.

Ejecución

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa. Se marcará por instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas, etc.

Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.

Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.

Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada por UNESA y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 15 cm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.

Se colocará un conducto de 10 cm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales, etc.

Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

Se ejecutará la línea general de alimentación (LGA), hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.

El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, y no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.

Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo una distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro, y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 10 cm de longitud.

Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada por 4 puntos como mínimo o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.

Se ejecutará la instalación interior; si es empotrada se realizarán rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 5 mm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.

Si el montaje fuera superficial, el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.

Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos se dispondrán limpios y sin humedad y se protegerán con envolventes o pastas.

Las canalizaciones estarán dispuestas de forma que faciliten su maniobra, inspección y acceso a sus conexiones.

Las canalizaciones eléctricas se identificarán. Por otra parte, el conductor neutro o compensador, cuando exista, estará claramente diferenciado de los demás conductores.

Para la ejecución de las canalizaciones, estas se fijarán sobre las paredes por medio de bridas, abrazaderas, o collares de forma que no perjudiquen las cubiertas de los mismos. La distancia entre dos puntos de fijación sucesivos no excederá de 40 cm. Se evitará curvar los cables con un radio demasiado pequeño, y salvo prescripción en contra fijada en la Norma UNE correspondiente al cable utilizado, este radio no será inferior a 10 veces el diámetro exterior del cable.

Los cruces de los cables con canalizaciones no eléctricas se podrán efectuar por la parte anterior o posterior a éstas, dejando una distancia mínima de 3 cm entre la superficie exterior de la canalización no eléctrica y la cubierta de los cables, cuando el cruce se efectúe por la parte anterior de aquélla.

Los extremos de los cables serán estancos cuando las características de los locales o emplazamientos así lo exijan, utilizándose para este fin cajas u otros dispositivos adecuados. La estanqueidad podrá quedar asegurada con la ayuda de prensaestopas.

Los empalmes y conexiones se realizarán por medio de cajas o dispositivos equivalentes provistos de tapas desmontables que aseguren a la vez la continuidad de la protección mecánica establecida, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones y su verificación en caso necesario.

En caso de conductores aislados en el interior de huecos de la construcción, se evitarán, dentro de lo posible, las asperezas en el interior de los huecos y los cambios de dirección de los mismos en un número elevado o de pequeño radio de curvatura. La canalización podrá ser reconocida y conservada sin que sea necesaria la destrucción parcial de las paredes, techos, etc., o sus guarnecidos y decoraciones. Los empalmes y derivaciones de los cables serán accesibles, disponiéndose para ellos las cajas de derivación adecuadas.

Paso a través de elementos de la construcción: en toda la longitud da los pasos de canalizaciones no se dispondrán empalmes o derivaciones de cables. Para la protección mecánica de los cables en la longitud del paso, se dispondrán éstos en el interior de tubos.

Condiciones de terminación

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared. Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas. Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalaciones de electricidad: Puesta a tierra.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno, ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas, etc.

El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

En general, para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En particular, las canalizaciones metálicas de otros servicios (agua, líquidos o gases inflamables, calefacción central, etc.) no se utilizarán como tomas de tierra por razones de seguridad.

Ejecución

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas. En caso contrario se redefinirá según el criterio y bajo la supervisión de la dirección facultativa y se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación.

Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento y un conjunto de electrodos de picas.

Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se dispondrá el cable conductor en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodos, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Una serie de conducciones enterradas unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.

Los conductores de protección estarán protegidos contra deterioros mecánicos, químicos, electroquímicos y esfuerzos electrodinámicos. Las conexiones serán accesibles para la verificación y ensayos, excepto en el caso de las efectuadas en cajas selladas con material de relleno o en cajas no desmontables con juntas estancas. Ningún aparato

estará intercalado en el conductor de protección, aunque para los ensayos podrán utilizarse conexiones desmontables mediante útiles adecuados.

Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados verticalmente (picas), se realizarán excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada. Paralelamente se golpeará con una maza, enterrando el primer tramo de la pica, se quitará la cabeza protectora y se enroscará el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora y volviendo a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se deberá soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.

Durante la ejecución de las uniones entre conductores de tierra y electrodos de tierra se cuidará que resulten eléctricamente correctas. Las conexiones no dañarán ni a los conductores ni a los electrodos de tierra.

Sobre los conductores de tierra y en lugar accesible, se preverá un dispositivo para medir la resistencia de la toma de tierra correspondiente. Este dispositivo puede estar combinado con el borne principal de tierra, ser desmontable, mecánicamente seguro y asegurar la continuidad eléctrica.

Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno; se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará. Se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.

Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra a los que se sueldan en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.

La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aislada con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible. Sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección, y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas con tornillos de aprieto u otros elementos de presión, o con soldadura de alto punto de fusión.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalaciones de fontanería y aparatos sanitarios: Fontanería.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

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, discurrirán por rozas realizadas en paramentos de espesor adecuado, no estando permitido su empotramiento en tabiques de ladrillo hueco sencillo.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Revisión de documentación: certificados, boletines y documentación adicional exigida por la Administración competente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 4, apartado 6.3.2.1, 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. 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.1, 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.

Toda conducción exterior y al aire libre, se protegerá igualmente.

Si las tuberías y accesorios están concebidos como partes de un mismo sistema de instalación, éstos no se mezclarán con los de otros sistemas.

Los materiales que se vayan a utilizar en la instalación, en relación con su afectación al agua que suministre no deben presentar incompatibilidad electroquímica entre sí.

El material de válvulas y llaves no será incompatible con las tuberías en que se intercalen.

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.

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.

Cuando los tubos discurren enterrados o empotrados los revestimientos que tendrán serán según el material de los mismos, serán:

Para tubos de acero con revestimiento de polietileno, bituminoso, de resina epoxídica o con alquitrán de poliuretano.

Para tubos de cobre con revestimiento de plástico.

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

Ejecución

Ejecución redes de tuberías, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.1:

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, deberán protegerse adecuadamente. Las conducciones no deben ser instaladas en contacto con el terreno, disponiendo siempre de un adecuado revestimiento de protección.

Uniones y juntas:

Las uniones de los tubos serán estancas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.2. Las uniones de tubos resistirán adecuadamente la tracción. Son admisibles las soldaduras fuertes. En las uniones tubo-accesorio se observarán las indicaciones del fabricante.

Protecciones:

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.2, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.3, 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.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.4, 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 circular, de mayor diámetro y suficientemente resistente. Cuando en instalaciones vistas, el paso se produzca en sentido vertical, el pasatubos sobresaldrá al menos 3 cm por el lado en que pudieran producirse golpes ocasionales, con el fin de proteger al tubo. Igualmente, si se produce un cambio de sentido, éste sobresaldrá como

mínimo una longitud igual al diámetro de la tubería más 1 cm. Cuando la red de tuberías atraviese, en superficie o de forma empotrada, una junta de dilatación constructiva del edificio, se instalará un elemento o dispositivo dilatador.

Según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.3.5, a la salida de las bombas se instalarán conectores flexibles, que actúen de protección contra el ruido.

Grapas y abrazaderas, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.1: 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.

Soportes, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.1.4.2, 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.

Alojamiento del contador general, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.1: la cámara o arqueta de alojamiento del contador general 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. 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. Las cámaras o arquetas 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 que posibiliten la necesaria ventilación de la cámara.

Contadores divisionarios aislados, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.2.2: se alojarán en cámara, arqueta o armario según las distintas posibilidades de instalación y cumpliendo los requisitos establecidos para el contador general en cuanto a sus condiciones de ejecución.

Depósito auxiliar de alimentación para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.1: habrá de ser fácilmente accesible así como 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. Habrá que asegurar todas las uniones con la atmósfera contra la entrada de animales e inmisiones nocivas con sifón para el rebosado. Estarán, en todos los casos, provistos de un rebosadero. Se dispondrá, en la tubería de alimentación al depósito, de uno o varios dispositivos de cierre. 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. La centralita dispondrá de un hidronivel. Se dispondrá de los mecanismos necesarios que permitan la fácil evacuación del agua contenida en el depósito, para facilitar su mantenimiento y limpieza. Asimismo, se construirán y conectarán de manera que el agua se renueve por su propio modo de funcionamiento evitando siempre la existencia de agua estancada.

Bombas para grupo de sobre elevación, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.2: se montarán sobre bancada de hormigón u otro tipo de material que garantice la suficiente masa e inercia del conjunto e impida la transmisión de ruidos y vibraciones al edificio. Entre la bomba y la bancada irán interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada. A la salida de cada bomba se instalará un manguito elástico. Igualmente, se dispondrán llaves de cierre, antes y después de cada bomba. Las bombas de impulsión se instalarán preferiblemente sumergidas.

Deposito de presión, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.1.3: 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. Los valores correspondientes de reglaje han de figurar de forma visible en el depósito. En equipos con varias bombas de funcionamiento en cascada, se instalarán tantos presostatos como bombas se desee hacer entrar en funcionamiento. El depósito de presión 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. Si se instalaran varios depósitos de presión, estos pueden disponerse tanto en línea como en derivación.

Funcionamiento alternativo de grupo de presión convencional, según el CTE DB HS 4, apartado 5.1.3.2: se preverá una derivación alternativa (by-pass) para el funcionamiento alternativo del grupo de presión convencional. Esta derivación llevará incluidas una válvula de tres vías motorizada y una válvula antirretorno posterior a ésta. El accionamiento de la válvula también podrá ser manual. Cuando existan baterías mezcladoras, se instalará una reducción de presión centralizada. Asimismo, se dispondrá de un racor de conexión para la instalación de un aparato de medición de presión o un puente de presión diferencial. 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. 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. Sólo se instalarán aparatos de dosificación conformes con la reglamentación vigente.

Condiciones de terminación

La instalación se entregará terminada, conectada y comprobada.

Instalaciones. Instalaciones de gas y combustibles líquidos: Gas natural.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá disponerse vista, registrable o estar empotrada.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Los conductos de extracción no podrán compartirse con otros conductos ni con locales de otros usos excepto con los trasteros.

Las distancias mínimas de separación de una tubería vista a conducciones de otros servicios (conducción eléctrica, de agua, vapor, chimeneas, mecanismos eléctricos, etc.), deberán ser de 3 cm en curso paralelo y de 1 cm en cruce. La distancia mínima al suelo deberá ser de 3 cm. Estas distancias se medirán entre las partes exteriores de los elementos considerados (conducciones o mecanismos). No habrá contacto entre tuberías, ni de una tubería de gas con estructuras metálicas del edificio.

En caso de conducciones ajenas que atraviesan el recinto de centralización de contadores, se deberá evitar que una conducción ajena a la instalación de gas discurra de forma vista. Cuando esto no se pueda evitar, se debe tener en cuenta lo siguiente:

La conducción que lo atraviesa no deberá tener accesorios o juntas desmontables y los puntos de penetración y salida deben ser estancos. Si se trata de tubos de plomo o de material plástico deberán estar, además, alojados en el interior de un conducto.

Las conducciones vistas de suministro eléctrico se deberán alojar en una vaina continua de acero.

La conducción no deberá obstaculizar las ventilaciones del recinto ni la operación y mantenimiento de la instalación de gas (llaves, reguladores de abonado, contadores, etc.).

Ejecución

Como criterio general, las instalaciones de gas se deberán ejecutar de forma que las tuberías sean vistas o alojadas en vainas o conductos, para poder ser reparadas o sustituidas total o parcialmente en cualquier momento de su vida útil, a excepción de los tramos que deban discurrir enterrados.

Cuando las tuberías (vistas o enterradas) atraviesen muros o paredes exteriores o interiores de la edificación, se deberán proteger con tubos pasamuros adecuados.

Las tuberías pertenecientes a la instalación común deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio (fachada, azotea, patios, vestíbulos, caja de escalera, etc.). Las tuberías de la instalación individual deberán discurrir por zonas comunitarias del edificio, o por el interior de la vivienda o local que suministran.

Cuando en algún tramo de la instalación receptora no se puedan cumplir estas condiciones, se adoptará en él la modalidad de “tuberías alojadas en vainas o conductos”

El paso de tuberías no debe transcurrir por el interior de: huecos de ascensores o montacargas; locales que contengan transformadores eléctricos de potencia; locales que contengan recipientes de combustible líquido (a estos efectos, los vehículos a motor o un depósito nodriza no tienen la consideración de recipiente de combustible líquido); conductos de evacuación de basura o productos residuales; chimeneas o conductos de evacuación de productos de la

combustión; conductos o bocas de aireación o ventilación, a excepción de aquellos que sirvan para la ventilación de locales con instalaciones y/o equipos que utilicen el propio gas suministrado.

No se debe utilizar el alojamiento de tuberías dentro de los forjados que constituyan el suelo o techo de las viviendas o locales.

En caso de tuberías vistas: deberán quedar convenientemente fijadas a elementos sólidos de la construcción mediante accesorios de sujeción, para soportar el peso de los tramos y asegurar la estabilidad y alineación de la tubería. Los elementos de sujeción serán desmontables, quedando convenientemente aislados de la conducción y permitiendo las posibles dilataciones de las tuberías.

Cerca de la llave de montante y en todo caso al menos una vez en zona comunitaria, se deberá señalizar la tubería adecuadamente con la palabra “gas” o con una franja amarilla situada en zona visible. En caso de tuberías vistas no se podrá utilizar tubo de polietileno.

Las tuberías alojadas en el interior de vainas o conductos deberán ser continuas o bien estar unidas mediante soldadura y no podrán disponer de órganos de maniobra, en todo su recorrido por la vaina o conducto. Las vainas serán continuas en todo su recorrido y quedarán convenientemente fijadas mediante elementos de sujeción. Cuando la vaina sea metálica, no estará en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías, y será compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión. Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos de la vaina deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

Los conductos serán continuos en todo su recorrido, si bien podrán disponer de registros para el mantenimiento de las tuberías. Estos registros serán estancos con accesibilidad de grado 2 ó 3. Cuando el conducto sea metálico, no deberá estar en contacto con las estructuras metálicas del edificio ni con otras tuberías y deberá ser compatible con el material de la tubería, a efectos de evitar la corrosión.

Cuando su función sea la ventilación de tuberías, los dos extremos del conducto deberán comunicar con el exterior del recinto, zona o cámara que atraviesa (o bien uno solo, debiendo estar entonces el otro sellado a la tubería).

No se instalarán tuberías enterradas directamente en el suelo de las viviendas o locales cerrados destinados a usos no domésticos. Los tramos enterrados de las instalaciones receptoras se llevarán a cabo según los métodos constructivos y de protección de tuberías fijados en el reglamento vigente. Se podrán enterrar tubos de polietileno, de cobre o de acero, recomendándose el uso de polietileno en lo referente a redes y acometida exterior de combustibles gaseosos.

Tuberías empotradas. Esta modalidad de ubicación se limitará al interior de un muro o pared, y tan solo se puede utilizar en los casos en que se deban rodear obstáculos o conectar dispositivos alojados en armarios o cajetines. Si la pared que rodea el tubo contiene huecos, éstos se deberán obturar. Para ello se debe utilizar tubo de acero soldado o de acero inoxidable, o bien tubo de cobre con una longitud máxima de empotramiento de 40 cm, pero en estos tramos de tubería no puede existir ninguna unión. Excepcionalmente, en el caso de tuberías que suministren a un conjunto de regulación y/o de contadores, la longitud de empotramiento de tuberías podrá estar comprendida entre 40 cm y 2,50 m. Cuando una tubería se instale empotrada, de forma previa a su instalación se deberá limpiar de todo óxido o suciedad, aplicar una capa de imprimación y protegerla mediante la aplicación de una doble capa de cinta protectora anticorrosión adecuada (al 50% de solape).

Ubicación de los conjuntos de regulación. Los conjuntos de regulación deberán ser de grado de accesibilidad 2 y solo se instalarán en los siguientes emplazamientos:

a) En el interior de armarios adosados o empotrados en paredes exteriores de la edificación.

b) En el interior de armarios o nichos exclusivos para este uso situados en el interior de la edificación, pero con al menos una de sus paredes colindante con el exterior.

c) En el interior de recintos de centralización de contadores.

d) En el interior de salas de calderas, cuando sea para el suministro de gas a las mismas.

En el caso de situación en nicho, recinto de centralización de contadores y salas de calderas, se puede prescindir del armario.

En los casos a) y b) el armario o nicho deberá disponer de una ventilación directa al exterior al menos de 5 cm2, siendo admisible la de la holgura entre puerta y armario, cuando dicha holgura represente una superficie igual o mayor de dicho valor.

En los casos c) y d), cuando el recinto de centralización de contadores o la sala de calderas estén ubicados en el interior del edificio, sus puertas de acceso deberán ser estancas y sus ventilaciones directas al exterior.

En los casos b), c) y d), el conducto de la válvula de alivio deberá disponer de ventilación directa al exterior.

Ubicación de los reguladores MOP (Máxima presión de operación) de entrada: superior a 0,05 en inferior o igual a 0,4 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar y los MOP de entrada inferior a 0,05 bar y MOP de salida inferior a 0,05 bar. Estos reguladores se deben instalar directamente en la entrada del contador o en línea en la instalación individual de gas.

Tomas de presión. En toda instalación receptora individual se deberá instalar una toma de presión, preferentemente a la salida del contador.

Llave de acometida: es la llave que da inicio a la instalación receptora de gas, se deberá instalar en todos los casos. El emplazamiento lo deberá decidir la empresa distribuidora, situándola próxima o en el mismo muro o límite de la propiedad, y satisfaciendo la accesibilidad grado 1 ó 2 desde zona pública, tanto para la empresa distribuidora como para los servicios públicos, (bomberos, policía, etc.).

Llave del edificio: se deberá instalar lo más cerca posible de la fachada del edificio o sobre ella misma, y permitirá cortar el servicio de gas a éste. El emplazamiento lo determina la empresa instaladora y la empresa distribuidora de acuerdo con la Propiedad. Su accesibilidad deberá ser de grado 2 ó 3 para la empresa distribuidora.

Llave de montante colectivo: se deberá instalar cuando exista más de un montante colectivo y tendrá grado de accesibilidad 2 ó 3 para la empresa distribuidora desde la zona común o pública.

Llave de usuario: salvo lo indicado en el apartado 4.2 de la Norma UNE 60670-5:2005, la llave de usuario se deberá instalar en todos los casos para aislar cada instalación individual y tener grado 2 de accesibilidad para la empresa distribuidora desde zona común o desde el límite de la propiedad, salvo en el caso de que exista una autorización expresa de la empresa distribuidora.

Llaves integrantes de la instalación individual.

Llave de contador. Se deberá instalar en todos los casos y situarse en el mismo recinto, lo más cerca posible de la entrada del contador o de la entrada del regulador de usuario cuando este se acople a la entrada del contador.

Llave de vivienda o de local privado. Se deberá instalar en todos los casos y tener accesibilidad de grado 1 para el usuario. Se deberá instalar en el exterior de la vivienda o local de uso no doméstico al que suministra, pero debiendo ser accesible desde el interior. Se podrá instalar en su interior, pero en este caso el emplazamiento debe ser tal que el tramo anterior a la llave dentro de la vivienda o local privado resulte lo más corto posible.

Llave de conexión de aparato. Se deberá instalar para cada aparato a gas, y deberá estar ubicada lo más cerca posible del aparato a gas y en el mismo recinto. Su accesibilidad debe ser de grado 1 para el usuario. En el caso de aparatos de cocción, la llave del aparato se puede instalar, para facilitar la operatividad de la misma, en un recinto contiguo de la misma vivienda o local privado, siempre y cuando están comunicados mediante una puerta.

Contadores. Para gases menos densos que el aire, los contadores no deberán situarse en un nivel inferior al primer sótano o semisótano. Para gases más densos que el aire, los contadores no se deberán situar en un nivel inferior al de la planta baja. Los recintos, (local técnico, armario o nicho y conducto técnico) destinados a la instalación de contadores deberán estar reservados exclusivamente para instalaciones de gas. El totalizador del contador se deberá situar a una altura inferior a 2,20 m del suelo. En el caso de módulos prefabricados, esta altura puede ser de hasta 2,40 m, siempre y cuando se habilite el recinto con una escalera o útil similar que facilite al técnico correspondiente efectuar la lectura.

En caso de fincas plurifamiliares, los contadores se deberán instalar centralizados, en recintos situados en zonas comunitarias del edificio y con accesibilidad grado 2 para la empresa distribuidora.

En caso de fincas unifamiliares o locales destinados a usos no domésticos, el contador se deberá instalar en un recinto tipo armario o nicho, situado preferentemente en la fachada o muro límite de la propiedad, y con accesibilidad grado 2 desde el exterior del mismo para la empresa distribuidora.

En caso de instalación centralizada de contadores: se pueden centralizar de forma total en un local técnico o armario, o bien de forma parcial en locales técnicos, armarios o conductos técnicos en rellano. Los locales técnicos, armarios y conductos técnicos pueden ser prefabricados o construirse con obra de fábrica y enlucidos interiormente. La puerta de acceso al recinto, sea local técnico o armario de centralización total o parcial , o armario o nicho para más de un contador, abrirá hacia fuera y dispondrá de cerradura con llave normalizada por la empresa distribuidora. Si se trata de un local técnico, la puerta abrirá desde el interior del mismo sin necesidad de llave. En el recinto de centralización, junto a cada llave de contador, existirá una placa identificativa que lleve grabada, de forma indeleble, la indicación de la vivienda (piso y puerta) o local al que suministra. Dicha placa debe ser metálica o de plástico rígido.

En el caso de recintos de centralización diseñados para más de dos contadores, en un lugar visible del interior del recinto se colocará un cartel informativo que contenga, como mínimo, las siguientes inscripciones:

Prohibido fumar o encender fuego.

Asegúrese que la llave de maniobra es la que corresponde.

No abrir una llave sin asegurarse que las del resto de la instalación correspondiente están cerradas.

En el caso de cerrar una llave equivocadamente, no la vuelva a abrir sin comprobar que el resto de las llaves de la instalación correspondiente están cerradas.

Además, en el exterior de la puerta del recinto se deberá situar un cartel informativo que contenga la siguiente inscripción: “Contadores de gas”.

Ventilación de los recintos de centralización de contadores: los locales técnicos, armarios exteriores o interiores y conductos técnicos de centralización de contadores deberán disponer de una abertura de ventilación situada en su parte inferior y otra situada en su parte superior. Las aberturas de ventilación podrán ser por orificio o por conducto. Las aberturas de ventilación serán preferentemente directas, es decir, deberán comunicar con el exterior o con un patio de ventilación. Las aberturas de ventilación se deberán proteger con una rejilla fija. La ventilación directa de los armarios situados en el exterior también se podrán realizar a través de la parte inferior y superior de la propia puerta.

Locales donde se ubican los aparatos de gas: en los locales que estén situados a un nivel inferior a un primer sótano no se deberán instalar aparatos de gas. Cuando el gas suministrado sea más denso que el aire, en ningún caso se debe instalar aparatos de gas en un primer sótano.

Los locales destinados a dormitorio y los locales de baño, ducha o aseo, no deberán contener aparatos de gas de circuito abierto. En este tipo de locales sólo se pueden instalar aparatos a gas de circuito estanco, debiendo cumplir la reglamentación vigente en lo referente a locales húmedos, en el caso de baños, duchas o aseos.

No se deberán ubicar aparatos de circuito abierto conducidos de tiro natural en un local o galería cerrada que comunique con un dormitorio, local de baño o ducha, cuando la única posibilidad de acceso de estos últimos sea a través de una puerta que comunique con el local o galería donde está el aparato. Los aparatos a gas de circuito abierto conducido para locales de uso doméstico, se deben instalar en galerías, terrazas, en recintos o locales exclusivos para estos aparatos, o en otros locales de uso restringido (lavaderos, garajes individuales, etc.). También se pueden instalar este tipo de aparatos en cocinas, siempre que se apliquen las medidas necesarias que impidan la interacción entre los dispositivos de extracción mecánica de la cocina y el sistema de evacuación de los productos de combustión.

Los dos párrafos anteriores no son de aplicación a los aparatos de uso exclusivo para la producción de agua caliente sanitaria.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, el instalador autorizado, e informada la dirección facultativa, emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalaciones de alumbrado: Alumbrado de emergencia.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Ejecución

En general:

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.1, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos indicados en mismo.

Según el CTE DB SU 4, apartado 2.2, las luminarias de emergencia se colocarán del siguiente modo; una en cada puerta de salida, o para destacar un peligro potencial, o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en puertas existentes en los recorridos de evacuación, escaleras, para que cada tramo reciba iluminación directa, cualquier cambio de nivel, cambios de dirección e intersecciones de pasillos.

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Alumbrado de seguridad:

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tengan que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona. El alumbrado de seguridad

estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produzca el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal. La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

Alumbrado de evacuación:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados. En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación deberá proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux. En los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia mínima será de 5 lux. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40. El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado ambiente o anti-pánico:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anta-pánico deberá proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, cómo mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

Alumbrado de zonas de alto riesgo:

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar la seguridad de las personas ocupadas en actividades potencialmente peligrosas o que trabajara en un entorno peligroso. Permite la interrupción de los trabajos con seguridad para el operador y para los otros ocupantes del local. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá proporcionar una iluminancia mínima de 15 lux o el 10% de la iluminancia normal, tomando siempre el mayor de los valores. La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 10. El alumbrado de las zonas de alto riesgo deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo el tiempo necesario para abandonar la actividad o zona de alto riesgo.

Alumbrado de reemplazamiento:

Parte del alumbrado de emergencia que permite la continuidad de las actividades normales. Cuando el alumbrado de reemplazamiento proporcione una iluminancia inferior al alumbrado normal, se usará únicamente para terminar el trabajo con seguridad.

Tolerancias admisibles

Las canalizaciones que alimenten los alumbrados de emergencia alimentados por fuente central se dispondrán, cuando se instalen sobre paredes o empotradas en ellas, a 5 cm como mínimo, de otras canalizaciones eléctricas y, cuando se instalen en huecos de la construcción estarán separadas de éstas por tabiques no metálicos.

Condiciones de terminación

El instalador autorizado deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.

Instalaciones. Instalaciones de alumbrado: Instalación de iluminación.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Cuando algún elemento de la instalación eléctrica deba discurrir paralelo o instalarse próximo a una tubería de agua, se colocará siempre por encima de ésta.

Ejecución

Según el CTE DB SU 4, apartado 1, en cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado que proporcione el nivel de iluminación establecido en la tabla 1.1, medido a nivel del suelo. En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia en las que la actividad se desarrolla con un nivel bajo de iluminación se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

Según el CTE DB HE 3, apartado 2.2, las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control que cumplan las siguientes condiciones:

Toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una distancia inferior a 3 m de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, en los casos indicados de las zonas de los grupos 1 y 2 (según el apartado 2.1).

Las instalaciones sólo podrán ser ejecutadas por instaladores o empresas instaladoras que cumplan con la reglamentación vigente en su ámbito de actuación.

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente.

Se proveerá a la instalación de un interruptor de corte omnipolar situado en la parte de baja tensión.

Las partes metálicas accesibles de los receptores de alumbrado que no sean de Clase II o Clase III, deberán conectarse de manera fiable y permanente al conductor de protección del circuito.

En redes de alimentación subterráneas, los tubos irán enterrados a una profundidad mínima de 40 cm desde el nivel del suelo, medidos desde la cota inferior del tubo, y su diámetro interior no será inferior a 6 cm. Se colocará una cinta de señalización que advierta de la existencia de cables de alumbrado exterior, situada a una distancia mínima del nivel del suelo de 10 cm y a 25 cm por encima del tubo.

Tolerancias admisibles

La iluminancia medida es un 10% inferior a la especificada.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalaciones de alumbrado: Indicadores luminosos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La instalación será fija, y la fijación de la luminaria se realizará una vez acabado completamente el paramento en el que se coloque.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución

En general, contarán con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos señalados en el CTE DB SU 4, apartado.

La posición de las luminarias se realizará según lo indicado en el apartado 2.2 del CTE DB SU 4:

Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo.

Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los puntos indicados en el CTE DB SU 4, apartado 2.2.

Las señales se situarán en el lugar indicado en proyecto, a 2 m por encima del nivel del suelo, comprobando que se han colocado una en cada puerta de salida, escalera y cambio de nivel o dirección y en posiciones en las que sea necesario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad.

Condiciones de terminación

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectarán tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.

Instalaciones. Instalaciones de protección: Instalación de protección contra incendios.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El soporte de las instalaciones de protección contra incendios serán los paramentos verticales u horizontales, así como los pasos a través de elementos estructurales, cumpliendo recomendaciones de la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería según se trate de instalación de fontanería o eléctrica. Quedarán terminadas las fábricas, cajeados, pasatubos, etc., necesarios para la fijación, (empotradas o en superficie) y el paso de los diferentes elementos de la instalación. Las superficies donde se trabaje estarán limpias y niveladas.

El resto de componentes específicos de la instalación de la instalación de protección contra incendios, como extintores, B.I.E., rociadores, etc., irán sujetos en superficie o empotrados según diseño y cumpliendo los condicionantes dimensionales en cuanto a posición según el CTE DB SI. Dichos soportes tendrán la suficiente resistencia mecánica para soportar su propio peso y las acciones de su manejo durante su funcionamiento.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En el caso de utilizarse en un mismo local extintores de tipos diferentes, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes de los mismos.

Cuando las canalizaciones sean superficiales, nunca se soldará el tubo al soporte.

Ejecución

La instalación de aparatos, equipos, sistemas y sus componentes, con excepción de los extintores portátiles, se realizará por instaladores debidamente autorizados.

La Comunidad Autónoma correspondiente, llevará un libro de Registro en el que figurarán los instaladores autorizados.

Durante el replanteo se tendrá en cuenta una separación mínima entre tuberías vecinas de 25 cm y con conductos eléctricos de 30 cm. Para las canalizaciones se limpiarán las roscas y el interior de estas.

Además de las condiciones establecidas en la subsección Electricidad: baja tensión y puesta a tierra y el capítulo Fontanería, se tendrán en cuenta las siguientes recomendaciones:

Se realizará la instalación ya sea eléctrica o de fontanería.

Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, con ayuda de pasahilos impregnados con sustancias para hacer fácil su paso por el interior.

Para las canalizaciones el montaje podrá ser superficial u empotrado. En el caso de canalizaciones superficiales las tuberías se fijarán con tacos o tornillos a las paredes con una separación máxima entre ellos de 2 m; entre el soporte y el tubo se interpondrá anillo elástico. Si la canalización es empotrada está ira recibida al paramento horizontal o vertical mediante grapas, interponiendo anillo elástico entre estas y el tubo, tapando las rozas con yeso o mortero.

El paso a través de elementos estructurales será por pasatubos, con holguras rellenas de material elástico, y dentro de ellos no se alojará ningún accesorio.

Todas las uniones, cambios de dirección, etc., serán roscadas asegurando la estanquidad con pintura de minio y empleando estopa, cintas, pastas, preferentemente teflón.

Las reducciones de sección de los tubos, serán excéntricas enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.

Cuando se interrumpa el montaje se taparán los extremos.

Una vez realizada la instalación eléctrica y de fontanería se realizará la conexión con los diferentes mecanismos, equipos y aparatos de la instalación, y con sus equipos de regulación y control.

Tolerancias admisibles

Extintores de incendio: se comprobará que la parte superior del extintor quede, como máximo, a 1,70 m sobre el suelo.

Columna seca: la toma de fachada y las salidas en las plantas tendrán el centro de sus bocas a 90 cm sobre el nivel del suelo.

Bocas de incendio: la altura de su centro quedará, como máximo, a 1,50 m sobre el nivel del suelo o a más altura si se trata de BIE de 2,5 cm, siempre que la boquilla y la válvula de apertura manual, si existen, estén situadas a la altura citada.

Condiciones de terminación

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalación de energía solar: Energía solar fotovoltaica.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

En instalaciones que vayan a ser conectadas a red, tanto el esquema eléctrico como los materiales a emplear, deben pertenecer a un tipo aprobado por la Compañía Distribuidora; aspecto que será comprobado por la dirección facultativa.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Todos los módulos que integren la instalación serán del mismo modelo, y si no es así, el diseño debe garantizar totalmente la compatibilidad entre ellos.

En un mismo ramal, se procurará no asociar en serie paneles con distintos rendimientos.

Ejecución

Sistema generador fotovoltaico:

El diseño de la estructura soporte se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje y la posible necesidad de sustituciones de elementos. La estructura se protegerá superficialmente contra la acción de los agentes ambientales. La realización de taladros en la estructura se llevará a cabo antes de proceder, en su caso, al galvanizado o protección de la estructura. Se dispondrán todas las estructuras soporte necesarias para montar los módulos, tanto sobre superficie plana como integrado en el tejado.

Los puntos de sujeción para módulos fotovoltaicos serán suficientes en número. Los topes de sujeción de módulos y la propia estructura no arrojarán sombra sobre los módulos.

Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios para la desconexión (fusibles, interruptores, etc.), de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Cableado:

Los conductores necesarios tendrán la sección adecuada para reducir las caídas de tensión y los calentamientos.

Se incluirá toda la longitud de cables necesaria para cada aplicación, evitando esfuerzos sobre los elementos de la instalación y sobre los propios cables. Los cables de exterior estarán protegidos contra la intemperie.

Los positivos y negativos de cada grupo de módulos se conducirán separados y protegidos. Los positivos y negativos de la parte continua de la instalación se conducirán separados, protegidos y señalizados.

Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica. En la parte de corriente continua de la instalación se usará protección de Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible.

La instalación deberá 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.

Acumuladores (instalaciones aisladas de red):

Se protegerán, especialmente frente a sobrecargas, a las baterías con electrolito gelificado, según las recomendaciones del fabricante.

La capacidad inicial del acumulador será superior al 90% de la capacidad nominal, en cualquier caso deberán seguirse las recomendaciones del fabricante. El acumulador se situará en un lugar ventilado y con acceso restringido. Se adoptarán las medidas de protección necesarias para evitar el cortocircuito accidental de los terminales del acumulador.

Reguladores de carga (instalación aislada de red):

Las baterías se protegerán contra sobrecargas y sobredescargas, mediante el regulador de carga.

Cargas de consumo (instalación aislada de red):

La lámpara deberá estar protegida cuando se invierte la polaridad de la tensión de entrada; la salida del balastro es cortocircuitada; opera sin tubo. Se recomienda que no se utilicen cargas para climatización. Los enchufes y tomas de corriente para corriente continua deberán estar protegidos contra inversión de polaridad y ser distintos de los de uso habitual para corriente alterna.

Colocación de contadores, equipos de medida, dispositivos de conmutación horaria (en su caso) y condiciones de seguridad:

Estarán de acuerdo con el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión y las normas particulares de la Compañía Distribuidora.

Protecciones y puesta a tierra:

La estructura del generador se conectará a tierra. La puesta a tierra de las instalaciones fotovoltaicas interconectadas se hará siempre de forma que no se alteren las condiciones de puesta a tierra de la red de la empresa distribuidora. La instalación deberá disponer de una separación galvánica entre la red de distribución de baja tensión y la instalación fotovoltaica, por medio de un transformador de aislamiento o cualquier otro medio que cumpla las mismas

funciones. Las masas de la instalación fotovoltaica, tanto de la sección continua como de la alterna, estarán conectadas a una única tierra independiente de la del neutro de la empresa distribuidora.

Sistema de monitorización: se colocará de manera que sea fácilmente accesible para el usuario.

El montaje se hará de tal manera que quede garantizada la libre y holgada circulación del aire en todo el contorno de los paneles para su refrigeración.

Condiciones de terminación

Después de acabar la instalación se retirará de obra todo el material sobrante. Se limpiarán las zonas ocupadas, con transporte de todos los desechos a vertedero.

Al término de la instalación, e informada la dirección facultativa, el instalador autorizado emitirá la documentación reglamentaria que acredite la conformidad de la instalación con la Reglamentación vigente.

Instalaciones. Instalación de transporte: Ascensores.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El elemento soporte de la instalación de ascensores será todo el hueco cerrado con paredes, piso y techo, construidas de manera que puedan resistir en cualquier punto la aplicación de una fuerza horizontal mínima de 30 kg sin que se produzca deformación elástica superior a 2,50 cm.

La estructura del hueco deberá soportar al menos las reacciones debidas a la maquinaria, a las guías como consecuencia de la actuación del paracaídas, o por descentrado de la carga de la cabina, por la acción de los amortiguadores en caso de impacto, etc.

Las paredes piso y techo, estarán construidas de materiales incombustibles, duraderos, además de tener una resistencia mecánica suficiente.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El hueco deberá ser destinado exclusivamente al servicio del ascensor o montacargas, no contendrá ni canalizaciones, ni órganos cualesquiera que sean extraños al servicio del ascensor (se puede admitir que contenga material que sirva par su calefacción, excepto radiadores de agua caliente o vapor), sus órganos de mando y reglaje deben de encontrarse fuera del hueco. El hueco aunque deba estar ventilado nunca se utilizará para ventilación de locales extraños a su servicio.

Ejecución

Estarán ejecutados los muros de cerramiento del hueco de ascensor, con los únicos huecos permitidos de puertas de pisos, abertura de las puertas de visita o de socorro del hueco y trampilla de visita, orificios de evacuación de gases y humos en caso de incendio, orificios de ventilación aberturas permanentes entre el hueco y el cuarto de máquinas o de polea. Estará ejecutada la losa del cuarto de máquinas, y la solera del foso, con colocación de sumidero sifónico. Así hueco, foso y cuarto de máquinas estarán completamente terminados.

Se fijarán las guías, poleas, motores, etc., a la estructura del edificio con soportes y bridas que sujeten por la base. Las uniones entre perfiles se realizarán machihembrando los extremos y con placas de unión enroscadas a la base de las guías.

Simultáneamente se irán colocando las puertas de plantas (con cercos) y los diferentes elementos de la instalación del cuarto de máquinas y del foso.

Se colocarán los cables de acero (no autorizándose el uso de cables empalmados por ningún sistema) que irán fijados a la cabina, al contrapeso y a los puntos de suspensión con material fundido, amarres de cuña de apretado automático, tres abrazaderas como mínimo o en su caso grapas o manguitos para cables.

Se colocarán los amortiguadores al final del recorrido de la cabina y contrapeso, soldados a una placa base.

El grupo tractor irá colocado sobre un bastidor de perfiles de acero interponiendo los dispositivos antivibratorios necesarios, al igual que el armario eléctrico que irá anclado o apoyado mediante soportes antivibratorios.

Se instalará el limitador de velocidad en la parte superior del recorrido y el paracaídas en la inferior de la cabina.

Se fijarán los selectores de paradas si existen en las paredes del hueco a la altura necesaria para parar la cabina al nivel de cada planta.

Las puertas y trampillas de visita y socorro no abrirán hacia el interior del hueco. El cierre estará regulado por mecanismos eléctricos de seguridad.

Se conectarán eléctricamente entre si el cuadro de maniobras, la cabina y los mandos exteriores, dicha instalación eléctrica de mando y control se realizará alojando los conductos en canaletas practicables a lo largo del recorrido por todo el recinto.

Se dispondrá instalación fija de alumbrado en todo el hueco, de dispositivo de parada del ascensor en el foso y de una toma de corriente, y alumbrado permanente en la cabina, y en el cuarto de máquinas con toma de corriente independiente de la línea de alimentación de la máquina.

El dispositivo de mando se socorro se alimentará con una fuente independiente de la del ascensor, pero pudiendo ser la de alumbrado.

Se realizará la conexión mecánica y eléctrica de la instalación, satisfaciendo las exigencias enunciadas en los documentos armonizados del Comité Europeo de Normalización (CENELEC) aprobados por los Comités Electrónicos de los países de la Comunidad Económica Europea, o en su ausencia satisfacer las exigencias de las regulaciones españolas.

Durante la ejecución de la instalación se tendrán en cuenta las siguientes holguras:

Puerta de cabina - cerramiento del recinto menor o igual a 12 cm.

Puerta de cabina - puerta exterior menor o igual a 15 cm.

Elemento móvil - cerramiento del recinto menor o igual a 3 cm.

Entre los elementos móviles menor o igual a 5 cm.

Condiciones de terminación

Se fijarán las botoneras tanto en el interior de la cabina, como en cada rellano, estando bien niveladas y de manera que ninguna pieza sometida a tensión sea accesible al usuario.

Revestimientos. Revestimientos de paramentos: Alicatados.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.

El soporte tendrá las siguientes propiedades para la colocación de baldosas: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

Se realizarán las siguientes comprobaciones sobre el soporte base:

De la estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación.

De la superficie de colocación.

Planeidad: capa gruesa, (pueden compensarse desviaciones con espesor de mortero). Capa fina (la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional).

Humedad: capa gruesa, (se humecta el tabique sin llegar a saturación). Capa fina, (la superficie está aparentemente seca).

Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.

Rugosidad: en caso de soportes existentes muy lisos, prever aumento de rugosidad mediante repicado u otros medios; esto no será necesario con adhesivos C2, D o R.

Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El enfoscado de base, una vez fraguado, estará exento de sales solubles que puedan impedir la adherencia del mortero adhesivo.

El alicatado con mortero de cemento se aplicará en paramentos cerámicos o de cemento, mientras que el alicatado con adhesivo se aplicará en el revestimiento de paramentos de cualquier tipo.

En caso de soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

Ejecución

La colocación deberá efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

Se limpiará y humedecerá el soporte a revestir si es recibido con mortero. Si es recibido con pasta adhesiva se mantendrá seco el soporte. En cualquier caso se conseguirá una superficie rugosa del soporte. Se mojarán las baldosas por inmersión si procede, para que no absorban el agua del mortero. Se colocará una regla horizontal al inicio del alicatado y se replantearán las baldosas en el paramento para el despiece de los mismos. El alicatado se comenzará a partir del nivel superior del pavimento y antes de realizar éste. Sobre muros de hormigón se eliminará todo resto de desencofrante.

- Amasado:

Adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano.

Adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso.

Adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

- Colocación general:

Será recomendable, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. No se realizará el alicatado hasta que no se haya producido la retracción más importante del muro, es decir entre 45 y 60 días. Cuando se coloquen productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Sistemas de colocación: colocación en capa gruesa, (se colocará la cerámica directamente sobre el soporte). Colocación en capa fina, (se realizará sobre una capa previa de regularización del soporte).

En caso de azulejos recibidos con adhesivo: si se utiliza adhesivo de resinas sintéticas, el alicatado podrá fijarse directamente a los paramentos de mortero, sin picar la superficie pero limpiando previamente el paramento. Para otro tipo de adhesivo se aplicará según las instrucciones del fabricante. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. Las baldosas no deberán colocarse si se forma una película seca en la superficie del adhesivo.

En caso de azulejos recibidos con mortero de cemento: se colocarán los azulejos extendidos sobre el mortero de cemento previamente aplicado sobre el soporte (no mediante pellas individuales en cada pieza), picándolos con la paleta y colocando pequeñas cuñas de madera en las juntas.

En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre.

- Juntas:

El alicatado se realizará a junta abierta. La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado o, en otro caso, deberá cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado debe ser de 6mm. Se deberían rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura deberá ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: se deben prever antes de colocar la capa de regularización, dejándose en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares, etc. Se podrá prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m2. Deberán ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm, y quedarán ocultas por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas debe replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Podrán rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

- Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible, los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:
  Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm
  Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.
- Ortogonalidad:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.
- Planitud de superficie:
  Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm
  Para L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Condiciones de terminación

Una vez fraguado el mortero o pasta se retirarán las cuñas y se limpiarán las juntas, retirando todas las sustancias perjudiciales o restos de mortero o pasta adhesiva, rejuntándose posteriormente con lechada de cemento blanco o gris (coloreada cuando sea preciso), no aceptándose el rejuntado con polvo de cemento.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, se limpiará la superficie del material cerámico con una solución ácida diluida para eliminar los restos de cemento.

Nunca se efectuará una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados. Se limpiará la superficie con cepillos de fibra dura, agua y jabón, eliminando todos los restos de mortero con espátulas de madera.

Se sellarán siempre los encuentros con carpinterías y vierteaguas.

Se impregnará la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico, y posterior aclarado.

Revestimientos. Revestimientos de paramentos. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos: Enfoscados.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Compatibilidad con los componentes del mortero, tanto de sus características físicas como mecánicas: evitar reacciones entre el yeso del soporte y el cemento de componente de mortero. Las resistencias mecánicas del mortero, o sus coeficientes de dilatación, no serán superiores a los del soporte.

Estabilidad (haber experimentado la mayoría de las retracciones). No degradable. Resistencia a la deformación.

Porosidad y acciones capilares suficientes para conseguir la adhesión del mortero.

Capacidad limitada de absorción de agua.

Grado de humedad: si es bajo, según las condiciones ambientales, se mojará y se esperará a que absorba el agua; si es excesivo, no estará saturado para evitar falta de adherencia y producción de eflorescencias superficiales.

Limpieza. Exento de polvo, trazas de aceite, etc. que perjudiquen la adherencia del mortero.

Rugosidad. Si no la tiene, se creará mediante picado o colocación con anclajes de malla metálica o plástico.

Regularidad. Si carece de ella, se aplicará una capa niveladora de mortero con rugosidad suficiente para conseguir adherencia; asimismo habrá endurecido y se humedecerá previamente a la ejecución del enfoscado

Libre de sales solubles en agua (sulfatos, portlandita, etc.).

La fábrica soporte se dejará a junta degollada, barriéndose y regándose previamente a la aplicación del mortero. Si se trata de un paramento antiguo, se rascará hasta descascarillarlo.

Se admitirán los siguientes soportes para el mortero: fábricas de ladrillos cerámicos o sílico-calcáreos, bloques o paneles de hormigón, bloques cerámicos.

No se admitirán como soportes del mortero: los hidrofugados superficialmente o con superficies vitrificadas, pinturas, revestimientos plásticos o a base de yeso.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2, en fachadas, cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, será químicamente compatible con el aislante

No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas de arcilla cocida.

En ambientes con ciclos hielo-deshielo, se controlará la porosidad del mortero, (tipo de conglomerante, aditivos, cantidad de agua de amasado, grado de hidratación, sistema de preparación, etc.), para evitar que el agua acceda a su interior.

Será recomendable el empleo de cementos resistentes a los sulfatos, de bajo contenido de aluminato tricálcico, para disminuir el riesgo de reacción con los iones sulfato procedentes de sales solubles en el agua (su existencia es posible dentro de la obra de fábrica), que daría lugar al compuesto expansivo "ettringita", lo que alteraría la estabilidad del mortero. Asimismo, dichas sales solubles pueden cristalizar en los poros del mortero dando lugar a fisuraciones.

En caso de que el mortero incorpore armaduras, el contenido de iones cloruro en el mortero fresco no excederá del 0,1% de la masa de cemento seco, pues pueden influir en la corrosión de las armaduras.

Para evitar la aparición de eflorescencias (manchas en la superficie del mortero por la precipitación y posterior cristalización de sales disueltas en agua, cuando esta se evapora): se controlará el contenido de nitratos, sulfatos, cloruros alcalinos y de magnesio, carbonatos alcalinos, e hidróxido de calcio carbonatado (portlandita), todos ellos solubles en el agua de la obra de fábrica o su entorno. Asimismo, se controlarán los factores que permitan la presencia de agua en la fábrica (humectación excesiva, protección inadecuada).

No se emplearan áridos que contengan sulfuros oxidables, en caso de utilizar escorias siderúrgicas, se comprobará que no contienen silicatos inestables ni compuestos ferrosos.

En caso de colocar armaduras en el mortero, se utilizarán aditivos anticongelantes no agresivos para las mismas, en especial los que contienen cloruros. El agua utilizada para el riego y curado del mortero no contendrá sustancias nocivas para el mismo.

Ejecución

-En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC 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 se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su

fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

-En particular para los enfoscados:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos. Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.

Se humedecerá el soporte, previamente limpio. Habrá fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir. En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.

No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5ºC o superior a 40 ºC. Se emplearán aditivos anticongelantes si así lo requiere el clima. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.

En caso de enfoscados maestreados: se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño. Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 15 mm; cuando sea se realizará por capas sucesivas. Si una capa de enfoscado se forma a base de varias pasadas de un mismo mortero fresco sobre fresco, cada pasada se aplicará después de comenzar a endurecer la anterior.

En caso de enfoscados sin maestrear, se dispondrán en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o plaqueado.

En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar agrietamientos. Se respetarán las juntas estructurales.

Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas (comprobando el enfoscado al reiniciar el trabajo), en tiempo de lluvias si no está protegido y en tiempo seco o ventoso.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

Condiciones de terminación

La textura (fratasado o sin fratasar) será lo bastante rugosa en caso de que sirva de soporte a otra capa de revoco o estuco. Se mantendrá húmeda la superficie enfoscada mediante riego directo hasta que el mortero haya fraguado, especialmente en tiempo seco, caluroso o con vientos fuertes. Este sistema de curado podrá sustituirse mediante la protección con revestimiento plástico si se retiene la humedad inicial de la masa durante la primera fase de endurecimiento. El acabado podrá ser:

Fratasado, cuando sirva de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.

Bruñido, cuando sirva de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiera un enfoscado más impermeable.

Revestimientos. Revestimientos de paramentos. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos: Guarnecidos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida. El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido estará fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido estará, además, rayada y limpia.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

No se revestirán con yeso los paramentos de locales en los que la humedad relativa habitual sea superior al 70%, los locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada, las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie de arcilla cocida ni las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.

Según el CTE DB SE A, apartado 3, durabilidad, ha de prevenirse la corrosión del acero mediante una estrategia global que considere en forma jerárquica al edificio en su conjunto y especialmente, los detalles, evitando el contacto directo con yesos, etc.

Ejecución

-En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC 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 se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

-En particular para los guarnecidos:

Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo. Los muros exteriores estarán terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o al menos tres forjados sobre la planta en que se va a realizar el guarnecido.

No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5ºC.

En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolos con pasta de yeso en su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.

En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso a base de bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.

La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua. Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio. Cuando el espesor del guarnecido sea superior a 15 mm, se realizará por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia. Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

Condiciones de terminación

Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.

Revestimientos. Revestimientos de paramentos. Enfoscados, guarnecidos y enlucidos: Revocos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte:

Revoco con mortero hecho en obra de cemento o de cal: la superficie del enfoscado sobre el que se va a revocar estará limpia y humedecida y el mortero del enfoscado habrá fraguado.

Revoco con mortero preparado: en caso de realizarse sobre enfoscado, éste se limpiará y humedecerá. Si se trata de revoco monocapa sobre paramento sin revestir, el soporte será rugoso para facilitar la adherencia; asimismo garantizará resistencia, estabilidad, planeidad y limpieza. Si la superficie del soporte fuera excesivamente lisa se procederá a un "repicado" o a la aplicación de una imprimación adecuada (sintética o a base de cemento). Los soportes que mezclen elementos de distinto acabado se tratarán para regularizar su distinta absorción. Cuando el soporte sea muy absorbente se tratará con una imprimación previa que puede ser una emulsión añadida al agua de amasado.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos:

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El revoco con mortero preparado monocapa no se colocará sobre soportes incompatibles con el material (por ejemplo de yeso), ni sobre soportes no adherentes, como amianto - cemento o metálicos. Los puntos singulares de la fachada (estructura, dinteles, cajas de persiana) requieren un refuerzo o malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica.

Ejecución

-En general:

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.3.1, las juntas de dilatación de la hoja principal, tendrán un sellante sobre un relleno introducido en la junta, que quedará enrasado con el paramento sin enfoscar.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.2, en muros de sótano en contacto con el terreno, según el tipo de muro, de impermeabilización y el grado de impermeabilidad exigido, se revestirá su cara interior con una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.3.2, en fachadas, en función de la existencia o no de revestimiento exterior y del grado de impermeabilidad, se exigirán las siguientes condiciones:

Para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm, (salvo los acabados con una capa plástica delgada), adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro (como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal) y adaptación a los movimientos del soporte. Cuando se dispone en fachadas con el aislante por el exterior de la hoja principal, se dispondrá una armadura (malla de fibra de vidrio o de poliéster) para mejorar el comportamiento frente a la fisuración.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad al vapor suficiente para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia muy alta a la filtración de la barrera contra la penetración del agua, se dispondrá un revestimiento continuo intermedio en la cara interior de la hoja principal, con las siguientes características: estanquidad al agua suficiente para que el agua de filtración no entre en contacto con la hoja del cerramiento dispuesta inmediatamente por el interior del mismo; adherencia al soporte suficiente para garantizar su estabilidad; permeabilidad suficiente al vapor para evitar su deterioro como consecuencia de una acumulación de vapor entre él y la hoja principal; adaptación a los movimientos del soporte y comportamiento muy bueno frente a la fisuración, (que no se fisure debido a los esfuerzos mecánicos producidos por el movimiento de la estructura, por los esfuerzos térmicos relacionados con el clima y con la alternancia día-noche, ni por la retracción propia del material constituyente del mismo); estabilidad frente a los ataques físicos, químicos y biológicos que evite la degradación de su masa.

Para conseguir una resistencia media a la filtración del revestimiento intermedio en la cara interior de la hoja principal, el enfoscado de mortero tendrá un espesor mínimo de 10 mm; para conseguir una resistencia alta a la filtración, el enfoscado de mortero llevará aditivos hidrofugantes con un espesor mínimo de 15 mm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.3. Cuando la hoja principal esté interrumpida por los forjados se dispondrá un refuerzo del revestimiento exterior con armaduras dispuestas a lo largo del forjado de tal forma que sobrepasen el elemento hasta 15 cm por encima del forjado y 15 cm por debajo de la primera hilada de la fábrica.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.3.4. En fachadas con revestimiento continuo, si la hoja principal está interrumpida por los pilares, se reforzará el revestimiento con armaduras colocadas a lo largo del pilar de forma que lo sobrepasen 15 cm por ambos lados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.1.3. Condiciones del revestimiento hidrófugo de mortero: el paramento donde se va aplicar el revestimiento estará limpio. Se aplicarán al menos cuatro capas de revestimiento de espesor uniforme y el espesor total no será mayor que 2 cm. No se aplicará el revestimiento cuando la temperatura ambiente sea menor que 0ºC 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 se solaparán las capas del revestimiento al menos 25 cm.

Según el CTE DB HS 1, apartado 5.1.3.2. Condiciones del revestimiento intermedio: se dispondrá adherido al elemento que sirve de soporte y aplicarse de manera uniforme sobre éste.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 5.1.3.5. Condiciones del revestimiento exterior. Se dispondrá adherido o fijado al elemento que sirve de soporte.

Según el CTE DB HS 1 apartado 2.1.2. Si el muro en contacto con el terreno, para conseguir una impermeabilización tipo I1 y se impermeabiliza mediante aplicaciones líquidas, la capa protectora podrá ser un mortero reforzado con una armadura. Cuando el muro sea de fábrica para conseguir una impermeabilización tipo I3, se recubrirá por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, como una capa de mortero hidrófugo sin revestir.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.1 Cuando el muro se impermeabilice por el interior, sobre la barrera impermeable colocada en los arranques de fachada, se dispondrá una capa de mortero de regulación de 2 cm de espesor como mínimo.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.1.3.6. Las juntas horizontales de los muros de hormigón prefabricado podrán sellarse con mortero hidrófugo de baja retracción.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5. En cubiertas, cuando se disponga una capa de protección, y la cubierta no sea transitable, se podrá utilizar mortero que conforme una capa resistente a la intemperie en función de las condiciones ambientales previstas y con peso suficiente para contrarrestar la succión del viento.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.2 Solado fijo. Podrá ser de capa de mortero o mortero filtrante.

Según el CTE DB HS 1, apartado. 2.4.3.5.4 Capa de rodadura. Cuando el aglomerado asfáltico se vierta sobre una capa de mortero dispuesta sobre la impermeabilización, se colocará entre estas dos capas una capa separadora de mortero para evitar la adherencia entre ellas de 4 cm de espesor como máximo y armada de tal manera que se evite su fisuración. Esta capa de mortero se aplicará sobre el impermeabilizante en los puntos singulares que estén impermeabilizados.

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.4.4.1.2 Encuentro de la cubierta con un paramento vertical. Para que el agua de las precipitaciones o la que se deslice por el paramento no se filtre por el remate superior de la impermeabilización, éste podrá realizarse con mortero en bisel con un ángulo de 30º con la horizontal y redondeándose la arista del paramento.

-En particular para los revocos:

Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.

En caso de revoco tendido con mortero de cemento: el mortero de revoco se aplicará con llana, comenzando por la parte superior del paramento; el espesor total del revoco no será inferior a 8 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero de cemento: una vez aplicada una primera capa de mortero con el fratás de espesor no inferior a 3 mm, se proyectarán dos capas más, (manualmente con escobilla o mecánicamente) hasta conseguir un espesor total no inferior a 7 mm, continuando con sucesivas capas hasta conseguir la rugosidad deseada.

En caso de revoco tendido con mortero de cal o estuco: se aplicará con fratás una primera capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con grano grueso, debiéndose comenzar por la parte superior del paramento; una vez endurecida, se aplicará con el fratás otra capa de mortero de cal de dosificación 1:4 con el tipo de grano especificado. El espesor total del revoco no será inferior a 10 mm.

En caso de revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: se iniciará el tendido por la parte superior del paramento. El mortero se aplicará con llana y la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor del revoco no será inferior a 1 mm.

En caso de revoco proyectado con mortero preparado de resinas sintéticas: se aplicará el mortero manual o mecánicamente en sucesivas capas evitando las acumulaciones; la superficie a revestir se dividirá en paños no superiores a 10 m^2. El espesor total del revoco no será inferior a 3 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa: si se ha aplicado una capa regularizadora para mejorar la planeidad del soporte, se esperará al menos 7 días para su endurecimiento. Se replantearán y realizarán juntas de despiece con junquillos adheridos a la fachada con el propio mortero de base del monocapa antes de empezar a aplicar el revestimiento. Las juntas de despiece horizontales se dispondrán cada 2,20 metros y las verticales cada 7 metros y tendrán un ancho entre 10 y 20 mm, respetando las juntas estructurales. Se colocará malla de fibra de vidrio tratada contra los álcalis (que quedará embutida entre dos capas de revestimiento) en: todos los puntos singulares (dinteles, forjados, etc.), cajas de persiana sobresaliendo un mínimo de 20 cm a cada lado con el cerramiento, huecos de ventana con tiras como mínimo de 20 por 40 cm colocadas en diagonal. Los encuentros entre soportes de distinta naturaleza se resolverán, marcando la junta o puenteando la unión y armando el revestimiento con mallas.

El mortero predosificado industrialmente, se mezclará con agua y se aplicará en una única capa de unos 10 a 15 mm de espesor o en dos manos del producto si el espesor es mayor de 15 mm, dejando la primera con acabado rugoso. La aplicación se realizará mediante proyección mecánica (mediante máquinas de proyección continuas o discontinuas) o aplicación manual con llana. En caso de colocar refuerzos de malla de fibra de vidrio, de poliéster o metálica, se situará en el centro del espesor del revoco. La totalidad del producto se aplicará en las mismas condiciones climáticas. En climas muy secos, con viento, o temperaturas elevadas, se humedecerá la superficie con manguera y difusor para evitar una desecación excesiva. Los junquillos se retirarán a las 24 horas, cuando el mortero empiece a endurecer y tenga la consistencia suficiente para que no se deforme la línea de junta.

Se suspenderá la ejecución cuando la temperatura sea inferior a 0ºC o superior a 30ºC a la sombra, o en tiempo lluvioso cuando el paramento no esté protegido. Se evitarán golpes o vibraciones que puedan afectar al mortero durante el fraguado. En ningún caso se permitirán los secados artificiales. Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie revocada hasta que haya fraguado.

Tolerancias admisibles

Según el CTE DB HS 1, apartado 2.3.2., para conseguir una resistencia media a la filtración, el revestimiento continuo exterior tendrá un espesor de entre 10 y 15 mm.

En caso de revoco con mortero preparado monocapa, el espesor podrá ser de unos 10 a 20 mm.

Condiciones de terminación

Revoco tendido con mortero de cemento: admite los acabados repicado, raspado con rasqueta metálica, bruñido, a fuego o esgrafiado.

Revoco tendido con mortero de cal o estuco: admite los acabados lavado con brocha y agua con o sin posterior picado, raspado con rasqueta metálica, alisado, bruñido o acabado con espátula.

Revoco tendido con mortero preparado de resinas sintéticas: admite los acabados pétreos con llana, raspado o picado con rodillo de esponja.

Revoco con mortero preparado monocapa: acabado en función de los pigmentos y la textura deseada (abujardado, bruñido, fratasado, lavado, etc.) que se obtienen a aplicando distintos tratamientos superficiales una vez aplicado el producto, o por proyección de áridos y planchado de la piedra cuando el mortero aún está fresco.

Revestimientos. Revestimientos de paramentos. Pinturas: Pintura plástica, acrílica, vinílica.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Según el CTE DB SE A apartado 10.6, inmediatamente antes de comenzar a pintar se comprobará que las superficies cumplen los requisitos del fabricante.

El soporte estará limpio de polvo y grasa y libre de adherencias o imperfecciones. Para poder aplicar impermeabilizantes de silicona sobre fábricas nuevas, habrán pasado al menos tres semanas desde su ejecución.

Si la superficie a pintar está caliente a causa del sol directo puede dar lugar, si se pinta, a cráteres o ampollas. Si la pintura tiene un vehículo al aceite, existe riesgo de corrosión del metal.

En soportes de madera, el contenido de humedad será del 14-20% para exteriores y del 8-14% para interiores.

Si se usan pinturas de disolvente orgánico las superficies a recubrir estarán secas; en el caso de pinturas de cemento, el soporte estará humedecido.

Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.

Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:

- Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
- Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:

sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.

sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.

sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.

sobre metal: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

Ejecución

La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido. No se pintará con viento o corrientes de aire por posibilidad de no poder realizar los empalmes correctamente ante el rápido secado de la pintura.

Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.

Con pintura plástica, acrílica o vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado.

Revestimientos. Revestimientos de suelos y escaleras. Revestimientos pétreos para suelos y escaleras: Baldosas de cemento.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

El forjado soporte del revestimiento pétreo deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:

- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados será inferior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado soportará sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
- Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, desencofrantes, etc.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

El tipo de terrazo dependerá del uso que vaya a recibir, pudiendo éste ser normal o intensivo.

Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales.

Elección del revestimiento en función de los requerimientos del mismo como uso en interior o exterior, resistencia al deslizamiento, choque, desprendimiento de chispas, fuego, polvo, agentes químicos, cargas de tránsito, etc.

Ejecución

En caso de baldosas de piedra natural, cemento o terrazo, se limpiará y posteriormente humedecerá el soporte. Las piezas a colocar se humedecerán de forma que no absorban el agua del mortero.

En general:

La puesta en obra de los revestimientos pétreos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa. La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (de 5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire. Se respetarán las juntas estructurales y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona. Asimismo se dispondrán juntas de construcción en el encuentro de los pavimentos con elementos verticales o pavimentos diferentes.

En caso de baldosas de cemento, se colocarán las baldosas sobre una capa de cemento y arena para posteriormente extender una lechada de cemento.

En caso de rodapié, las piezas que lo formen se colocarán a golpe sobre una superficie continua de asiento y recibido de mortero de espesor mayor o igual a 1 cm.

Revestimientos. Revestimientos de suelos y escaleras: Revestimientos cerámicos para suelos y escaleras.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

La puesta en obra de los revestimientos cerámicos se llevará a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa.

En general, el soporte para la colocación de baldosas debe reunir las siguientes características: estabilidad dimensional, flexibilidad, resistencia mecánica, sensibilidad al agua, planeidad.

En cuanto a la estabilidad dimensional del soporte base se comprobarán los tiempos de espera desde la fabricación.

En cuanto a las características de la superficie de colocación, reunirá las siguientes:

- Planeidad:
  Capa gruesa: se comprobará que pueden compensarse las desviaciones con espesor de mortero.
  Capa fina: se comprobará que la desviación máxima con regla de 2 m, no excede de 3 mm.
- Humedad:

Capa gruesa: en la base de arena (capa de desolidarización) se comprobará que no hay exceso de humedad.
  Capa fina: se comprobará que la superficie está aparentemente seca.

- Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite, etc.
- Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
- Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
- Rugosidad: en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
- Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
- Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.

  En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

  En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de mayor deformabilidad.

  En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.

  En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.

Ejecución

Condiciones generales:

La colocación se realizará en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo, las corrientes de aire, lluvias y aplicar con riesgo de heladas.

-Preparación:

Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento. Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto. Aplicación, en su caso, de imprimación-

Existen dos sistemas de colocación:

Colocación en capa gruesa: se coloca la cerámica directamente sobre el soporte, aunque en los suelos se debe de prever una base de arena u otro sistema de desolidarización.

Colocación en capa fina: se realiza generalmente sobre una capa previa de regularización del soporte.

-Ejecución:

Amasado:

Con adhesivos cementosos: según recomendaciones del fabricante, se amasará el producto hasta obtener una masa homogénea y cremosa. Finalizado el amasado, se mantendrá la pasta en reposo durante unos minutos. Antes de su aplicación se realizara un breve amasado con herramienta de mano. Con adhesivos en dispersión: se presentan listos para su uso. Con adhesivos de resinas reactivas: según indicaciones del fabricante.

Colocación general:

Es recomendable, al colocar, mezclar piezas de varias cajas. Las piezas cerámicas se colocarán sobre la masa extendida presionándola por medio de ligeros golpes con un mazo de goma y moviéndolas ligeramente hasta conseguir el aplastamiento total de los surcos del adhesivo para lograr un contacto pleno. Las baldosas se colocarán dentro del tiempo abierto del adhesivo, antes de que se forme una película seca en la superficie del mismo que evite la adherencia. Se recomienda extender el adhesivo en paños no mayores de 2 m2. En caso de mosaicos: el papel de la cara vista se desprenderá tras la colocación y la red dorsal quedará incorporada al material de agarre. En caso de productos porosos no esmaltados, se recomienda la aplicación de un producto antiadherente del cemento, previamente a las operaciones de rejuntado para evitar su retención y endurecimiento sobre la superficie del revestimiento.

Juntas

La separación mínima entre baldosas será de 1,5 mm. En caso de soportes deformables, la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.

Juntas de colocación y rejuntado: puede ser aconsejable llenar parcialmente las juntas de colocación con tiras de un material compresible antes de llenarlas a tope. El material compresible no debería adherirse al material de rejuntado

o, en otro caso, debe cubrirse con una cinta de desolidarización. Estas cintas son generalmente autoadhesivas. La profundidad mínima del rejuntado será de 6mm. Se deberán rellenar a las 24 horas del embaldosado.

Juntas de movimiento estructurales: deberán llegar al soporte, incluyendo la capa de desolidarización si la hubiese, y su anchura debe ser, como mínimo, la de la junta del soporte. Se rematan usualmente rellenándolas con materiales de elasticidad duradera.

Juntas de movimiento perimetrales: evitarán el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante se deben prever antes de colocar la capa de regularización, y dejarse en los límites de las superficies horizontales a embaldosar con otros elementos tales como paredes, pilares…Se puede prescindir de ellas en recintos con superficies menores de 7 m2. Deben ser juntas continuas con una anchura mayor o igual de 5mm. Quedarán ocultas por el rodapié o por el revestimiento adyacente. Deberán estar limpias de restos de materiales de obra y llegar hasta el soporte.

Juntas de partición (dilatación): la superficie máxima a revestir sin estas juntas es de 50 m2 a 70 m2 en interior, y de la mitad de estas en el exterior. La posición de las juntas deberá replantearse de forma que no estén cruzadas en el paso, si no deberían protegerse. Estas juntas deberán cortar el revestimiento cerámico, el adhesivo y el mortero base con una anchura mayor o igual de 5 mm. Pueden rellenarse con perfiles o materiales elásticos.

Corte y taladrado:

Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.

Tolerancias admisibles

Características dimensionales para colocación con junta mínima:

- Longitud y anchura/ rectitud de lados:

Para L ≤ 100 mm ±0,4 mm

Para L > 100 mm ±0,3% y ± 1,5 mm.

- Ortogonalidad:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

Para L > 100 mm ±0,5% y ± 2,0 mm.

- Planitud de superficie:

Para L ≤ 100 mm ±0,6 mm

L > 100 mm ±0,5% y + 2,0/- 1,0 mm.

Según el CTE DB SU 1, apartado 2, para limitar el riesgo de caídas el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

No presentar imperfecciones que supongan una diferencia de nivel mayor de 6 mm.

Los desniveles menores o igual de 50 mm se resolverán con una pendiente ≤ 25%.

En zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentaran huecos donde puedan introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

Condiciones de terminación

En revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias. Este tratamiento puede ser previo o posterior a la colocación.

En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.

Una vez finalizada la colocación y el rejuntado, la superficie del material cerámico suele presentar restos de cemento. Normalmente basta con una limpieza con una solución ácida diluida para eliminar esos restos.

Nunca debe efectuarse una limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados.

Es conveniente impregnar la superficie con agua limpia previamente a cualquier tratamiento químico. Y aclarar con agua inmediatamente después del tratamiento, para eliminar los restos de productos químicos.

Revestimientos. Revestimientos de suelos y escaleras: Soleras.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte
Se compactarán y limpiarán los suelos naturales.
Las instalaciones enterradas estarán terminadas.
Se fijarán puntos de nivel para la realización de la solera.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos
Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:
Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.
Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.
Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.
No se dispondrán soleras en contacto directo con suelos de arcillas expansivas, ya que podrían producirse abombamientos, levantamientos y roturas de los pavimentos, agrietamiento de particiones interiores, etc.

Ejecución

-Ejecución de la subbase granular:
Se extenderá sobre el terreno limpio y compactado. Se compactará mecánicamente y se enrasará.
-Colocación de la lámina de polietileno sobre la subbase.
-Capa de hormigón:
Se extenderá una capa de hormigón sobre la lámina impermeabilizante; su espesor vendrá definido en proyecto según el uso y la carga que tenga que soportar. Si se ha disponer de malla electrosoldada se dispondrá antes de colocar el hormigón. El curado se realizará mediante riego, y se tendrá especial cuidado en que no produzca deslavado.
-Juntas de contorno:
Antes de verter el hormigón se colocará el elemento separador de poliestireno expandido que formará la junta de contorno alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera, como pilares y muros.
-Juntas de retracción:
Se ejecutarán mediante cajeados previstos o realizados posteriormente a máquina, no separadas más de 6 m, que penetrarán en 1/3 del espesor de la capa de hormigón.
-Drenaje. Según el CTE DB HS 1 apartado 2.2.2:
Si es necesario se dispondrá una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En caso de que se utilice como capa drenante un encachado, deberá disponerse una lamina de polietileno por encima de ella.
Se dispondrán tubos drenantes, conectados a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior, en el terreno situado bajo el suelo. Cuando dicha conexión esté situada por encima de la red de drenaje, se colocará al menos una cámara de bombeo con dos bombas de achique.
En el caso de muros pantalla los tubos drenantes se colocarán a un metro por debajo del suelo y repartidos uniformemente junto al muro pantalla.
Se colocará un pozo drenante por cada 800 m2 en el terreno situado bajo el suelo. El diámetro interior del pozo será como mínimo igual a 70 cm. El pozo deberá disponer de una envolvente filtrante capaz de impedir el arrastre de finos del terreno. Deberán disponerse dos bombas de achique, una conexión para la evacuación a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior y un dispositivo automático para que el achique sea permanente.

Tolerancias admisibles

Condiciones de no aceptación:
Espesor de la capa de hormigón: variación superior a - 1 cm ó +1,5 cm.
Planeidad de la capa de arena (medida con regla de 3 m): irregularidades locales superiores a 20 mm.
Planeidad de la solera medida por solape de 1,5 m de regla de 3 m: falta de planeidad superior a 5 mm si la solera no lleva revestimiento.
Compacidad del terreno será de valor igual o mayor al 80% del Próctor Normal en caso de solera semipesada y 85% en caso de solera pesada.

Planeidad de la capa de arena medida con regla de 3 m, no presentará irregularidades locales superiores a 20 mm.

Espesor de la capa de hormigón: no presentará variaciones superiores a -1 cm o +1,50 cm respecto del valor especificado.

Planeidad de la solera, medida por solape de 1,50 m de regla de 3 m, no presentará variaciones superiores a 5 mm, si no va a llevar revestimiento posterior.

Junta de retracción: la distancia entre juntas no será superior a 6 m.

Junta de contorno: el espesor y altura de la junta no presentará variaciones superiores a -0,50 cm o +1,50 cm respecto a lo especificado.

Condiciones de terminación

La superficie de la solera se terminará mediante reglado, o se dejará a la espera del solado.

Revestimientos. Falsos techos: Techos continuos.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

Se dispondrán un mínimo de 3 elementos de suspensión, no alineados y uniformemente repartidos por m2.

En caso de fijaciones metálicas y varillas suspensoras, éstas se dispondrán verticales y el atado se realizará con doble alambre de diámetro mínimo 0,70 mm. Cuando se trate de un sistema industrializado, se dispondrá la estructura sustentante anclada al forjado y atornillada a la perfilería secundaria (si existe), así como a la perimetral. Las placas se atornillarán perpendicularmente a la perfilería y alternadas.

En caso de fijación con cañas, éstas se recibirán con pasta de escayola (en la proporción de 80 l de agua por 100 kg de escayola) y fibras vegetales o sintéticas. Estas fijaciones podrán disponerse en cualquier dirección.

En caso de planchas de escayola, éstas se dispondrán sobre reglones que permitan su nivelación, colocando las uniones longitudinalmente en el sentido de la luz rasante, y las uniones transversales alternadas.

Las planchas perimetrales estarán separadas 5 mm de los paramentos verticales.

Las juntas de dilatación se dispondrán cada 10 m y se formarán con un trozo de plancha recibida con pasta de escayola a uno de los lados y libre en el otro.

Condiciones de terminación

Las uniones entre planchas se rellenarán con fibras vegetales o sintéticas y pasta de escayola, (en la proporción de 80 l de agua por cada 100 kg de escayola), y se acabarán interiormente con pasta de escayola en una proporción de 100 l de agua por cada 100 kg de escayola.

Antes de realizar cualquier tipo de trabajos en el falso techo, se esperará al menos 24 horas.

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

Revestimientos. Falsos techos: Techos registrables.

Proceso de ejecución por unidades de obra

Condiciones previas

Soporte

Antes de comenzar la colocación del falso techo se habrán dispuesto, fijado y terminado todas las instalaciones situadas debajo del forjado. Las instalaciones que deban quedar ocultas se habrán sometido a las pruebas necesarias para su correcto funcionamiento. Preferiblemente se habrán ejecutado las particiones, la carpintería de huecos exteriores con sus acristalamientos y cajas de persianas.

Compatibilidad entre los productos, elementos y sistemas constructivos

Para prevenir el fenómeno electroquímico de la corrosión galvánica entre metales con diferente potencial, se adoptarán las siguientes medidas:

Evitar el contacto entre dos metales de distinta actividad. En caso de no poder evitar el contacto, se deberá seleccionar metales próximos en la serie galvánica.

Aislar eléctricamente los metales con diferente potencial.

Evitar el acceso de agua y oxígeno a la zona de unión de los dos metales.

Ejecución

Se habrán obtenido los niveles en todos los locales objeto de actuación, marcando la altura de forma indeleble en todos los paramentos y elementos singulares y/o sobresalientes de los mismos, tales como pilares, marcos, etc.

Las varillas roscadas que se usen como elemento de suspensión, se unirán por el extremo superior a la fijación y por el extremo inferior al perfil del entramado, mediante manguito o tuerca.

Las varillas roscadas que se usen como elementos de arriostramiento, se colocarán entre dos perfiles del entramado, mediante manguitos; la distancia entre varillas roscadas no será superior a 120 cm.

Los perfiles que forman el entramado y los perfiles de remate se situarán convenientemente nivelados, a las distancias que determinen las dimensiones de las placas y a la altura prevista en todo el perímetro; los perfiles de remate se fijarán mediante tacos y tornillos de cabeza plana, distanciados un máximo de 50 cm entre sí.

La colocación de las placas se iniciará por el perímetro, apoyando las placas sobre el ángulo de chapa y sobre los perfiles del entramado.

En caso de placas acústicas metálicas, su colocación se iniciará por el perímetro transversalmente al perfil U, apoyadas por un extremo en el elemento de remate y fijadas al perfil U mediante pinzas, cuya suspensión se reforzará con un tornillo de cabeza plana del mismo material que las placas.

Condiciones de terminación

Para la colocación de luminarias, o cualquier otro elemento, se respetará la modulación de las placas, suspensiones y arriostramientos.

El falso techo quedará limpio, con su superficie plana y al nivel previsto. El conjunto quedará estable e indeformable.

LISTADO DE DOCUMENTACIÓN

CIMENTACIÓN

PANTALLA DE MICROPILOTES
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- ..... Etiquetado de marcado CE
- ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN

HORMIGON (EHE 08)

HORMIGON (EHE 08)
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
- ..... Certificado del hormigón suministrado s/ EHE art. 86, 6
- ..... Documentación de calidad de materiales componentes para hormigón sin distintivo

ARMADURAS NORMALIZADAS (EHE 08)

MALLAS ELECTROSOLDADAS

Mallas en Losas
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- ..... Certificado de suministro s/ EHE

ARMADURA ELABORADA Y FERRALLA ARMADA (EHE 08)

FERRALLA ARMADA

Serie Fina
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- ..... Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
- ..... Certificado de suministro s/ EHE

Serie Media
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
- ..... Certificados de ensayos realizados por un laboratorio
- ..... Certificado de suministro s/ EHE

ESTRUCTURAS DE ACERO

ACEROS EN CHAPAS Y PERFILES

ACERO EN ESTRUCTURA EDIFICADA
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

FÁBRICAS

LADRILLOS CERÁMICOS Y SÍLICO-CALCÁREOS

LADRILLOS CERÁMICOS
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Etiquetado del marcado CE
- ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

BLOQUES DE HORMIGÓN

BLOQUES DE HORMIGÓN

BLOQUE DE HORMIGON 15 cm
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Etiquetado del marcado CE
- ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

MORTEROS

MORTEROS

MORTERO ALBAÑILERIA M-5
- ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
- ..... Etiquetado del marcado CE
- ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

SALUBRIDAD

LÁMINAS IMPERMEABILIZANTES
- LÁMINAS BITUMINOSAS
  - LAMINAS IMPERMEABILIZANTES
    - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
    - ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
    - ..... Etiquetado del marcado CE
    - ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

CARPINTERIAS

VENTANAS
- PERFILERÍA DE INOXIDABLE
  - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
  - ..... Etiquetado del marcado CE
  - ..... Declaración de prestaciones y/o Certificado de garantía del fabricante

REVESTIMIENTOS

PIEDRA
- PIEDRA
  - PAVIMENTO DE GRANITO
    - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
    - ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
    - ..... Etiquetado del marcado CE
    - ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

MADERA
- MADERA
  - TARIMA SINTÉTICA
    - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
    - ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
    - ..... Etiquetado del marcado CE
    - ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante
  - TARIMA IROKO
    - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
    - ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
    - ..... Etiquetado del marcado CE
    - ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

PINTURAS Y BARNICES
- PINTURAS Y BARNICES
  - ..... Documentos de origen, hoja de suministro y etiquetado
  - ..... Certificado de garantía del fabricante, firmada por persona física
  - ..... Etiquetado del marcado CE
  - ..... Declaración CE de conformidad firmada por el fabricante

San Sebastián, octubre de 2021.





Enrique Aizpurua Pampliega
Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega
Arquitecto

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

PLIEGO DE CONDICIONES

PLIEGO DE CONDICIONES

INDICE

CAPITULO PRELIMINAR 2
DISPOSICIONES GENERALES 2

CAPITULO I 3
CONDICIONES FACULTATIVAS 3
EPÍGRAFE 1.º 3
DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS 3
EPÍGRAFE 2.º 4
DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA 4
EPÍGRAFE 3.º 5
PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES 5
EPÍGRAFE 4.º 7
DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS 7

CAPÍTULO II 9
CONDICIONES ECONÓMICAS 9
EPÍGRAFE 1.º 9
PRINCIPIO GENERAL 9
EPÍGRAFE 2.º 9
FIANZAS Y GARANTIAS 9
EPÍGRAFE 3.º 9
DE LOS PRECIOS 9
EPÍGRAFE 5.º 10
DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS 10
EPÍGRAFE 6.º 11
DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS 11
EPÍGRAFE 7.º 12
VARIOS 12

CAPITULO III 13
CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES 13
EPÍGRAFE 1.º 13
CONDICIONES GENERALES 13
Artículo 1. Calidad de los materiales. 13
Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales. 13
Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto. 13
Artículo 4. Condiciones generales de ejecución. 13
Artículo 5. Movimiento de tierras. 13
Artículo 6. Hormigones. 19
Artículo 7. Morteros 26
Artículo 8. Encofrados. 27
Artículo 9. Forjados Unidireccionales. 28
Artículo 10. Soportes de hormigón armado. 31
Artículo 11. Vigas de hormigón armado. 33
Artículo 12. Albañilería. 35
Artículo 13. Alicatados. 42
Artículo 14. Solados. 44
Artículo 15. Carpintería de madera. 47
Artículo 16. Pintura. 48
Artículo 17. Fontanería. 50
Artículo 18. Calefacción. 56
Artículo 19. Instalación eléctrica. Baja Tensión. 59
Artículo 20. Instalación de puesta a tierra. 62
Artículo 21. Instalación de Telecomunicaciones. 64
Artículo 22. Impermeabilizaciones. 68
Artículo 23. Aislamiento Termoacústico. 69
Artículo 24. Cubiertas. 70
Artículo 25. Instalaciones de Iluminación interior. 73
Artículo 26. Instalaciones de Iluminación de emergencia. 74
Artículo 27. Precauciones a adoptar. 75
Artículo 28. Control del hormigón. 75

CAPITULO IV. CONDICIONES LEGALES. 76
IV.I. RECEPCIÓN DE OBRAS 76

CAPITULO V. 78
CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES 78

CAPITULO PRELIMINAR
DISPOSICIONES GENERALES

NATURALEZA Y OBJETO DEL PLIEGO GENERAL.

El presente Pliego de Condiciones particulares del Proyecto tiene por finalidad regular la ejecución de las obras fijando los niveles técnicos y de calidad exigibles, precisando las intervenciones que corresponden, según el contrato y con arreglo a la legislación aplicable, al Promotor o dueño de la obra, al Contratista o constructor de la misma, sus técnicos y encargados, al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico, así como las relaciones entre todos ellos y sus correspondientes obligaciones en orden al cumplimiento del contrato de obra.

DOCUMENTACIÓN DEL CONTRATO DE OBRA.
Integran el contrato los siguientes documentos relacionados por orden de prelación en cuanto al valor de sus especificaciones en caso de omisión o aparente contradicción:

1.º Las condiciones fijadas en el propio documento de contrato de empresa o arrendamiento de obra, si existiera.
2.º Memoria, planos, mediciones y presupuesto.
3.º El presente Pliego de Condiciones particulares.
4.º El Pliego de Condiciones de la Dirección general de Arquitectura.

Las órdenes e instrucciones de la Dirección facultativa de las obras se incorporan al Proyecto como interpretación, complemento o precisión de sus determinaciones.

En cada documento, las especificaciones literales prevalecen sobre las gráficas y en los planos, la cota prevalece sobre la medida a escala.

Solamente los documentos contractuales definidos en la parte anterior constituyen la base del contrato. Por tanto, el contratista no podrá alegar modificación alguna de las condiciones del contrato en base a los datos contenidos de los documentos informativos (como, por ejemplo, precios de base del personal, maquinaria y materiales, fijación de canteras, préstamos o vertederos, distancias de transporte, características de los materiales de la explanación, justificación de precios, etc.), a menos que estos datos aparezcan en algún documento contractual.

El contratista será, pues, responsable de los errores que se puedan derivar de no obtener la suficiente información directa que rectifique o ratifique el contenido de los documentos informativos del Proyecto.

CAPITULO I
CONDICIONES FACULTATIVAS

EPÍGRAFE 1.º
DELIMITACION GENERAL DE FUNCIONES TÉCNICAS

EL ARQUITECTO DIRECTOR

El Arquitecto director de obra es el agente que, formando parte de la dirección facultativa, dirige el desarrollo de la obra en los aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medio-ambientales, de conformidad con el proyecto que la define, la licencia de edificación y demás autorizaciones preceptivas y las condiciones del contrato, con el objeto de asegurar su adecuación al fin propuesto.

Son obligaciones del Arquitecto director de obra, de acuerdo con el artículo 12 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, las siguientes:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectadas a las características geotécnicas del terreno.
c) Resolver las contingencias que se produzcan en la obra y consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas para la correcta interpretación del proyecto.
d) Elaborar, a requerimiento del Promotor o con su conformidad, eventuales modificaciones del proyecto que vengan exigidas por la marcha de la obra siempre que las mismas se adapten a las disposiciones normativas contempladas y observadas en la redacción del proyecto.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
f) Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al Promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.
g) Las relacionadas en el apartado 2.a del artículo 13 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, en aquellos casos en los que el director de obra y el director de la ejecución de la obra sea el mismo profesional.

EL APAREJADOR O ARQUITECTO TÉCNICO

El Aparejador o Arquitecto Técnico director de la ejecución de la obra es el agente que, formando parte de la Dirección facultativa, asume la función técnica de dirigir la ejecución material de la obra y de controlar cualitativa y cuantitativamente la construcción y la calidad de lo edificado.

Son obligaciones del Aparejador o Arquitecto Técnico de acuerdo con el artículo 13 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, las siguientes:

a) Estar en posesión de la titulación académica y profesional habilitante y cumplir las condiciones exigibles para el ejercicio de la profesión. En caso de personas jurídicas, designar al técnico director de la ejecución de la obra que tenga la titulación profesional habilitante.
b) Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
c) Dirigir la ejecución material de la obra, comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del Arquitecto director de obra.
d) Consignar en el Libro de órdenes y asistencias las instrucciones precisas.
e) Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones parciales y la liquidación final de las unidades de obra ejecutadas.
f) Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

EL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA

Corresponde al Coordinador de seguridad y salud:

a) Aprobar antes del comienzo de la obra, el Plan de Seguridad y Salud redactado por el constructor
b) Tomas las decisiones técnicas y de organización con el fin de planificar los distintos trabajos o fases de trabajo que vayan a desarrollarse simultánea o sucesivamente.
c) Coordinar las actividades de la obra para garantizar que los contratistas, los subcontratistas y los trabajadores autónomos apliquen de manera coherente y responsable los principios de acción preventiva.
d) Contratar las instalaciones provisionales, los sistemas de seguridad y salud, y la aplicación correcta de los métodos de trabajo.
e) Adoptar las medidas necesarias para que sólo las personas autorizadas puedan acceder a las obras.

EL CONSTRUCTOR

El Constructor es el agente que asume contractualmente ante el Promotor, el compromiso de ejecutar con medios humanos y materiales, propios y ajenos, las obras o parte de las mismas, con sujeción al proyecto y al contrato.

Son obligaciones del Constructor de acuerdo con el artículo 11 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación:

a) Ejecutar la obra con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Director de obra y del Director de la ejecución de la obra, a fin de alcanzar la calidad exigida en el proyecto.
b) Tener la titulación o capacitación profesional que habilita para el cumplimiento de las condiciones exigibles para actuar como Constructor.
c) Designar al Jefe de obra que asumirá la representación técnica del Constructor en la misma y que por su titulación o experiencia, deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra.
d) Asignar a la obra los medios humanos y materiales que por su importancia requiera.
e) Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
f) Firmar el acta de replanteo, el acta de recepción de la obra y demás documentos complementarios.

g) Facilitar al Arquitecto director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
h) Suscribir las garantías previstas en el artículo19 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación.
i) Concertar los seguros de accidentes de trabajo y de daños a terceros durante la obra.

Documento de Estudio y análisis del proyecto de ejecución: El Constructor antes del inicio de la obra solicitará del Promotor la aportación del documento de Estudio y análisis del proyecto de ejecución redactado por el Aparejador o Arquitecto Técnico desde la óptica de sus funciones profesionales en la ejecución de la obra.

Estudio de seguridad y salud o estudio básico de seguridad y salud en las obras: El Constructor antes del inicio de la obra solicitará del Promotor, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras en construcción, el Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud en las obras, según se den los supuestos especificados en el artículo 41. Dicho documento deberá haber sido redactado por Técnico competente y el Constructor está obligado a conocer y dar cumplimiento a las previsiones contenidas en dicho documento.

Seguridad y salud durante la ejecución de la obra: El Constructor en aplicación del Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y de acuerdo con el artículo 7 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, deberá elaborar un Plan de seguridad y salud en el trabajo. Dicho Plan deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra. Cuando no sea necesaria la designación de Coordinador la aprobación deberá darla la Dirección facultativa mediante la suscripción del acta de aprobación del Plan de seguridad y salud. El Constructor podrá modificar el Plan de seguridad y salud en función del proceso de ejecución de la obra, de la evolución de los trabajos y de las posibles incidencias o modificaciones que pudieran surgir a lo largo de la obra, pero siempre con la aprobación expresa de los técnicos anteriormente mencionados. El Plan de seguridad y salud estará siempre en la obra y a disposición de la Dirección facultativa.

El Constructor deberá cumplir las determinaciones de seguridad y salud previstas en el Estudio de seguridad y salud o Estudio básico de seguridad y salud y, en su caso, en el Plan de seguridad y salud aprobado por el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o, en su caso, por la Dirección facultativa, tanto para la obra como para el personal y maquinaria afectos a la misma siendo responsable de cualquier incidencia que por negligencia en su cumplimiento pudiese surgir en el transcurso de las obras. El Constructor está obligado a cumplir cuantas disposiciones de seguridad y salud estuvieran vigentes en el momento de la ejecución de las obras. Especialmente las previstas en el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, y las determinaciones de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales, que entre otras obligaciones establece el deber de constituir un servicio de prevención o a concertar dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa (artículo 30), excepto que asuma el propio Constructor dichas funciones, cuando la empresa tenga menos de seis trabajadores. El Constructor está obligado a cumplir con todas las disposiciones de la Policía Municipal y leyes comunes en la materia, siendo el único responsable de su incumplimiento.

Libro de órdenes y asistencias: El Constructor tendrá siempre en la oficina de la obra y a la disposición de la Dirección facultativa el Libro de órdenes y asistencias a que hace referencia el Decreto de 11 de marzo de 1.971 y a la Orden de 9 de junio de 1.971 con el fin de dar cumplimiento a lo dispuesto en los citados preceptos. Dicho Libro de órdenes y asistencias será provisto por el Arquitecto director de obra al inicio de las obras.

Libro de incidencias: El Constructor tendrá, siempre que sea preceptivo, en la oficina de la obra y a disposición del Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o de la Dirección facultativa, el Libro de incidencias a que hace referencia el artículo 13 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre. A dicho Libro tendrá acceso la Dirección facultativa de la obra, los contratistas, subcontratistas y los trabajadores autónomos, así como las personas u órganos con responsabilidades en materia de prevención en las empresas intervinientes en la obra, los representantes de los trabajadores y los técnicos de los órganos especializados en materia de seguridad y salud en el trabajo de las Administraciones públicas competentes. Efectuada una anotación en el Libro de incidencias, el Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra o la Dirección facultativa, si aquel no fuera necesario, remitirá una copia a la Inspección de Trabajo y Seguridad Social en el plazo de veinticuatro horas y notificarán las anotaciones al contratista afectado y a los representantes de los trabajadores de éste.

EL PROMOTOR - COORDINADOR DE GREMIOS
Corresponde al Promotor- Coordinador de Gremios:
Cuando el promotor, cuando en lugar de encomendar la ejecución de las obras a un contratista general, contrate directamente a varias empresas o trabajadores autónomos para la realización de determinados trabajos de la obra, asumirá las funciones definitivas para el constructor en el artículo 6.

EPÍGRAFE 2.º
DE LAS OBLIGACIONES Y DERECHOS GENERALES DEL CONSTRUCTOR O CONTRATISTA

VERIFICACIÓN DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO
Antes de dar comienzo a las obras, el Constructor manifestará que la documentación aportada le resulta suficiente para la comprensión de la totalidad de la obra contratada, o en caso contrario, solicitará por escrito las aclaraciones pertinentes.

OFICINA EN LA OBRA
El Constructor habilitará en la obra una oficina. En dicha oficina tendrá siempre con Contratista a disposición de la Dirección Facultativa:

- El Proyecto de Ejecución.
- La Licencia de Obras.
- El Libro de Órdenes y Asistencias.
- El Plan de Seguridad e Higiene.
- El Libro de Incidencias.
- El Reglamento y Ordenanza de Seguridad e Higiene en el Trabajo.
- La documentación de los seguros mencionados en el artículo 6i.

Dispondrá además el Constructor una oficina para la Dirección facultativa, convenientemente acondicionada para que en ella se pueda trabajar con normalidad a cualquier hora de la jornada.

REPRESENTACIÓN DEL CONTRATISTA

Tendrá obligación el Constructor de poner al frente de su personal y, por su cuenta, un representante técnico legalmente autorizado cuyas funciones serán, de acuerdo al artículo 11 de la Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de ordenación de la edificación, las de asumir las funciones de Jefe de obra por lo que deberá tener la capacitación adecuada de acuerdo con las características y complejidad de la obra. Realizará la vigilancia necesaria para que la obra se ejecute con sujeción al proyecto, a la licencia, a la legislación aplicable y a las instrucciones del Arquitecto Director de obra y del Director de la ejecución de la obra con el fin de alcanzar la calidad prevista en el proyecto. En este sentido deberá vigilar los trabajos y colocación de andamios, cimbras y demás medios auxiliares, cumplir las instrucciones de la Dirección facultativa, verificar los replanteos, los dibujos de montea y demás operaciones técnicas, cuando, sea cual fuere la importancia de la obra, el Constructor no fuese práctico en las artes de la construcción y siempre que, por cualquier causa, la Dirección facultativa lo estimase oportuno. Asimismo los materiales fabricados en taller tales como viguetas, cargaderos, etc. del material que sean, deberán llevar garantía de fabricación y del destino que se les determina, satisfaciendo en todo lo especificado en las disposiciones vigentes en el momento de su utilización en obra, siendo el Constructor responsable de los accidentes que ocurran por incumplimiento de esta disposición, o por no tomar las debidas precauciones.

En cumplimiento del deber de prevención de riesgos laborales, el Constructor designará a uno o a varios trabajadores para ocuparse de dicha actividad (servicio de prevención) o concertará dicho servicio con una entidad especializada ajena a la empresa (artículo 30 de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales). En empresas de construcción de menos de 6 trabajadores podrá asumir las funciones de prevención el propio Constructor

PRESENCIA DEL CONSTRUCTOR EN LA OBRA

El Constructor por sí, o por medio de sus facultativos, representantes o encargados, estará en la obra durante la jornada legal de trabajo y acompañará al Arquitecto director de obra, al Aparejador o Arquitecto Técnico director de la ejecución de la obra y al Coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra, en las visitas que hagan a la obra, poniéndose a su disposición para la práctica de los reconocimientos que consideren necesarios, suministrándoles los datos precisos para la comprobación de mediciones, liquidaciones y cumplimiento de las medidas legales de seguridad y salud.

TRABAJOS NO ESTIPULADOS EXPRESAMENTE

Es obligación del Constructor el ejecutar cuando sea necesario para la buena construcción y aspecto de las obras, siempre que, sin separarse de su espíritu y recta interpretación, lo disponga la Dirección facultativa y dentro de los límites de posibilidades para cada tipo de ejecución.

INTERPRETACIONES, ACLARACIONES Y MODIFICACIONES DE LOS DOCUMENTOS DEL PROYECTO

Cuando se trate de aclarar, interpretar o modificar preceptos de los Pliegos de Condiciones o indicaciones de los planos o croquis, las órdenes e instrucciones correspondientes se comunicarán al Constructor, pudiendo éste solicitar que se le comuniquen por escrito, con detalles necesarios para la correcta ejecución de la obra.

Cualquier reclamación que en contra de las disposiciones tomadas por éstos crea oportuno hacer el Constructor, habrá de dirigirla, dentro precisamente del plazo de tres días, a quién la hubiere dictado, el cual dará al Constructor el correspondiente recibo, si éste lo solicitase.

El Constructor podrá requerir del Arquitecto o del Aparejador o Arquitecto Técnico, según sus respectivos cometidos, las instrucciones o aclaraciones que se precisen para la correcta interpretación y ejecución de lo proyectado.

RECLAMACIONES CONTRA LAS ORDENES DE LA DIRECCION FACULTATIVA

Las reclamaciones que el Constructor quiera hacer contra las órdenes del Arquitecto director de obra sólo podrá presentarlas, a través del mismo, ante el Promotor si son de orden económico. Contra disposiciones de orden técnico o facultativo del Arquitecto director de obra no se admitirá reclamación alguna, pudiendo el Constructor salvar su responsabilidad, si lo estima oportuno, mediante exposición razonada dirigida al Arquitecto director de obra, el cuál podrá limitar su contestación al acuse de recibo, que en todo caso será obligatorio en estas circunstancias.

RECUSACIÓN POR EL CONTRATISTA DEL PERSONAL NOMBRADO POR EL ARQUITECTO

La Dirección facultativa de la obra podrá recusar a uno o varios productores de la empresa o subcontratistas de la misma por considerarle incapaces, obligándose el Constructor a reemplazar a estos productores o subcontratistas por otros de probada capacidad.

El Constructor no podrá recusar a los Arquitectos, Aparejadores o Arquitectos Técnicos o personal de cualquier índole dependiente de la Dirección facultativa, ni solicitar del Promotor que se designen otros facultativos para los reconocimientos y mediciones. Cuando sea perjudicado con los resultados de éstos procederá de acuerdo con lo estipulado en el apartado precedente, pero sin que por esta causa pueda interrumpirse ni perturbarse la marcha de los trabajos.

FALTAS DEL PERSONAL

El Arquitecto, en supuestos de desobediencia a sus instrucciones, manifiesta incompetencia o negligencia grave que comprometan o perturben la marcha de los trabajos, podrá requerir al Contratista para que aparte de la obra a los dependientes u operarios causantes de la perturbación.

El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra a otros contratistas e industriales, con sujeción en su caso, a lo estipulado en el Contrato de obras y sin perjuicio de sus obligaciones como Contratista general de la obra.

EPÍGRAFE 3.º
PRESCRIPCIONES GENERALES RELATIVAS A LOS TRABAJOS, A LOS MATERIALES Y A LOS MEDIOS AUXILIARES

CAMINOS Y ACCESOS

El Constructor dispondrá por su cuenta los accesos a la obra y el cerramiento o vallado de ésta.

El Coordinador de seguridad y salud podrá exigir su modificación o mejora.

REPLANTEO

El Constructor iniciará las obras con el replanteo de las mismas en el terreno, señalando las referencias principales que mantendrá como base de ulteriores replanteos parciales. Dichos trabajos se considerarán a cargo del Contratista e incluido en su oferta.

El Constructor someterá el replanteo a la aprobación del Aparejador o Arquitecto Técnico y una vez esto haya dado su conformidad preparará un acta acompañada de un plano que deberá ser aprobada por el Arquitecto, siendo responsabilidad del Constructor la omisión de este trámite.

COMIENZO DE LA OBRA. RITMO DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

El Constructor dará comienzo a las obras en el plazo marcado en el Contrato suscrito con el Promotor, desarrollándolas en la forma necesaria para que dentro de los períodos parciales en aquél señalados queden ejecutados los trabajos correspondientes y, en consecuencia, la ejecución total se lleve a efecto dentro del plazo exigido en el Contrato.

De no existir mención alguna al respecto en el contrato de obra, se estará al plazo previsto en el Estudio de Seguridad y Salud, y si este tampoco lo contemplara, las obras deberán comenzarse un mes antes de que venza el plazo previsto en las normativas urbanísticas de aplicación.

Obligatoriamente y por escrito, deberá el Contratista dar cuenta al Arquitecto y al Aparejador o Arquitecto Técnico y al Coordinador de seguridad y salud del comienzo de los trabajos al menos con tres días de antelación.

ORDEN DE LOS TRABAJOS

En general, la determinación del orden de los trabajos es facultad de la contrata, salvo aquellos casos en que, por circunstancias de orden técnico, estime conveniente su variación la Dirección Facultativa.

FACILIDADES PARA OTROS CONTRATISTAS

De acuerdo con lo que requiera la Dirección Facultativa, el Contratista General deberá dar todas las facilidades razonables para la realización de los trabajos que le sean encomendados a todos los demás Contratistas que intervengan en la obra. Ello sin perjuicio de las compensaciones económicas a que haya lugar entre Contratistas por utilización de medios auxiliares o suministros de energía u otros conceptos.

En caso de litigio, ambos Contratistas estarán a lo que resuelva la Dirección Facultativa.

AMPLIACIÓN DEL PROYECTO POR CAUSAS IMPREVISTAS O DE FUERZA MAYOR

Cuando sea preciso por motivo imprevisto o por cualquier accidente, ampliar el Proyecto, no se interrumpirán los trabajos, continuándose según las instrucciones dadas por el Arquitecto en tanto se formula o se tramita el Proyecto Reformado.

El Constructor está obligado a realizar con su personal y sus materiales cuanto la Dirección de las obras disponga para apeos, apuntalamientos, derribos, recalzos o cualquier otra obra de carácter urgente, anticipando de momento este servicio, cuyo importe le será consignado en un presupuesto adicional o abonado directamente, de acuerdo con lo que se convenga.

PRORROGA POR CAUSA DE FUERZA MAYOR

Si por causa de fuerza mayor o independiente de la voluntad del Constructor, éste no pudiese comenzar las obras, o tuviese que suspenderlas, o no le fuera posible terminarlas en los plazos prefijados, se le otorgará una prorroga proporcionada para el cumplimiento de la contrata, previo informe favorable del Arquitecto. Para ello, el Constructor expondrá, en escrito dirigido al Arquitecto, la causa que impide la ejecución o la marcha de los trabajos y el retraso que por ello se originaría en los plazos acordados, razonando debidamente la prórroga que por dicha causa solicita.

RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN FACULTATIVA EN EL RETRASO DE LA OBRA

El Contratista no podrá excusarse de no haber cumplido los plazos de obras estipulados, alegando como causa la carencia de planos u órdenes de la Dirección Facultativa, a excepción del caso en que habiéndolo solicitado por escrito no se le hubiesen proporcionado.

CONDICIONES GENERALES DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Todos los trabajos se ejecutarán con estricta sujeción al Proyecto, a las modificaciones del mismo que previamente hayan sido aprobadas y a las órdenes e instrucciones que bajo su responsabilidad impartan el Arquitecto o el Aparejador o Arquitecto Técnico, o el coordinador de seguridad y salud, al Constructor, dentro de las limitaciones presupuestarias y de conformidad con lo especificado en el artículo 12.

OBRAS OCULTAS

De todos los trabajos y unidades de obra que hayan de quedar ocultos a la terminación del edificio, el constructor levantará los planos precisos para que queden perfectamente definidos; estos documentos se extenderán por triplicado, entregándose: uno, al Arquitecto; otro, al Aparejador; y, el tercero, al Contratista, firmados todos ellos por los tres. Dichos planos, que deberán ir suficientemente acotados, se considerarán documentos indispensables e irrecusables para efectuar las mediciones.

TRABAJOS DEFECTUOSOS

El Constructor debe emplear los materiales que cumplan las condiciones exigidas en el Proyecto, y realizará todos y cada uno de los trabajos contratados de acuerdo con lo especificado también en dicho documento.

Por ello, y hasta que tenga lugar la recepción sin reservas del edificio, es responsable de la ejecución de los trabajos que ha contratado y de las faltas y defectos que en éstos puedan existir por su mala ejecución o por la deficiente calidad de los materiales empleados o aparatos colocados, sin que le exonere de responsabilidad el control que compete al Aparejador o Arquitecto Técnico, ni tampoco el hecho de que estos trabajos hayan sido valorados en las certificaciones parciales de obra, que siempre se entenderán extendidas y abonadas a buena cuenta.

Como consecuencia de lo anteriormente expresado, cuando el Aparejador o Arquitecto Técnico advierta vicios o defectos en los trabajos ejecutados, o que los materiales empleados o los aparatos colocados no reúnen las condiciones preceptuadas, ya sea en el curso de la ejecución de los trabajos, o finalizados éstos, y antes de verificarse la recepción definitiva de la obra, podrá disponer que las partes defectuosas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, y todo ello a expensas de la contrata. Si ésta no estimase justa la decisión y se negase a la demolición y reconstrucción ordenadas, se planteará la cuestión ante el Arquitecto de la obra, quien resolverá.

VICIOS OCULTOS

Si el Aparejador o Arquitecto Técnico tuviese fundadas razones para creer en la existencia de vicios ocultos de construcción en las obras ejecutadas, ordenará efectuar en cualquier tiempo, y antes de la recepción de la obra, los ensayos, destructivos o no, que crea necesarios para reconocer los trabajo que suponga defectuosos, dando cuenta de la circunstancia al Arquitecto.

Los gastos que se ocasionen serán de cuenta del Constructor, siempre que los vicios existan realmente, en caso contrario serán a cargo del Promotor.

DE LOS MATERIALES Y DE LOS APARATOS. SU PROCEDENCIA

El Constructor tiene libertad de proveerse de los materiales y aparatos de 'todas clases en los puntos que le parezca conveniente, excepto en los casos en que el Proyecto preceptúe una procedencia determinada.

Obligatoriamente, y antes de proceder a su empleo o acopio, el Constructor deberá presentar al Aparejador o Arquitecto Técnico una lista completa de los materiales y aparatos que vaya a utilizar en la que se especifiquen todas las indicaciones sobre marcas, calidades, procedencia e idoneidad de cada uno de ellos.

PRESENTACIÓN DE MUESTRAS

A petición del Arquitecto, el Constructor le presentará las muestras de los materiales siempre con la antelación prevista en el Calendario de la Obra.

MATERIALES NO UTILIZABLES

El Constructor, a su costa, transportará y colocará, agrupándolos ordenadamente y en el lugar adecuado, los materiales procedentes de las excavaciones, derribos, etc., que no sean utilizables en la obra.

Se retirarán de ésta o se llevarán al vertedero, cuando así estuviese establecido en el Proyecto.

Si no se hubiese preceptuado nada sobre el particular, se retirarán de ella cuando así lo ordene el Aparejador o Arquitecto Técnico, pero acordando previamente con el Constructor su justa tasación, teniendo en cuenta el valor de dichos materiales y los gastos de su transporte.

MATERIALES Y APARATOS DEFECTUOSOS

Cuando los materiales, elementos de instalaciones o aparatos no fuesen de la calidad prescrita en este Pliego, o no tuvieran la preparación en él exigida o, en fin, cuando la falta de prescripciones formales de aquél, se reconociera o demostrara que no eran adecuados para su objeto, el Arquitecto a instancias del Aparejador o Arquitecto Técnico, dará orden al Constructor de sustituirlos por otros que satisfagan las condiciones o llenen el objeto a que se destinen.

Si a los quince (15) días de recibir el Constructor orden de que retire los materiales que no estén en condiciones, no ha sido cumplida, podrá hacerlo el Promotor cargando los gastos a la contrata.

Si los materiales, elementos de instalaciones o aparatos fueran de calidad inferior a la preceptuada pero no defectuosos, y aceptables a juicio del Arquitecto, se recibirán pero con la rebaja del precio que aquél determine, a no ser que el Constructor prefiera sustituirlos por otros en condiciones.

GASTOS OCASIONADOS POR PRUEBAS Y ENSAYOS

Todos los gastos originados por las pruebas y ensayos de materiales o elementos que intervengan en la ejecución de las obras, serán de cuenta del Constructor.

Todo ensayo que no haya resultado satisfactorio o que no ofrezca las suficientes garantías podrá comenzarse de nuevo a cargo del mismo.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Constructor mantener limpias las obras y sus alrededores, tanto de escombros como de material sobrantes, hacer desaparecer las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como adoptar las medidas y ejecutar todos los trabajos que sean necesarios para que la obra ofrezca buen aspecto.

OBRAS SIN PRESCRIPCIONES

En la ejecución de trabajos que entran en la construcción de las obras y para los cuales no existan prescripciones consignadas explícitamente en el Proyecto, el Constructor se atendrá, en primer término, a las instrucciones que dicte la Dirección Facultativa de las obras y, en segundo lugar, a lo dispuesto en el Pliego General de la Dirección General de Arquitectura, o en su defecto, en lo dispuesto en las Normas Tecnológicas de la Edificación (NTE), cuando estas sean aplicables.

EPÍGRAFE 4.º

DE LAS RECEPCIONES DE EDIFICIOS Y OBRAS ANEJAS

DE LAS RECEPCIONES PROVISIONALES

Treinta días antes de dar fin a las obras, comunicará el Arquitecto al Promotor la proximidad de su terminación a fin de convenir la fecha para el acto de recepción provisional.

Esta se realizará con la intervención del Promotor, del Constructor, del Arquitecto y del Aparejador o Arquitecto Técnico. Se convocará también a los restantes técnicos que, en su caso, hubiesen intervenido en la dirección con función propia en aspectos parciales o unidades especializadas.

Practicado un detenido reconocimiento de las obras, se extenderá un Certificado Final de Obra y si alguno lo exigiera, se levantará un acta con tantos ejemplares como intervinientes y firmados por todos ellos. Desde esta fecha empezará a correr el plazo de garantía, si las obras se hallasen en estado de ser admitidas sin reservas.

Cuando las obras no se hallen en estado de ser recibidas, se hará constar en el acta y se darán al Constructor las oportunas instrucciones para remediar los defectos observados, fijando un plazo para subsanarlos, expirado el cual, se efectuará un nuevo reconocimiento a fin de proceder a la recepción de la obra.

Si el Constructor no hubiese cumplido, podrá declararse resuelto el contrato con pérdida de la fianza o de la retención practicada por el Promotor.

DOCUMENTACIÓN FINAL DE LA OBRA

El Arquitecto Director facilitará al Promotor la documentación final de las obras, con las especificaciones y contenido dispuestos por la legislación vigente.

MEDICIÓN DEFINITIVA DE LOS TRABAJOS Y LIQUIDACIÓN PROVISIONAL DE LA OBRA

Recibidas las obras, se procederá inmediatamente por el Aparejador o Arquitecto Técnico a su medición definitiva, con precisa asistencia del Constructor o de su representante. Se extenderá la oportuna certificación por triplicado que, aprobada por el Arquitecto con su firma, servirá para el abono por la Propiedad del saldo resultante salvo la cantidad retenida en concepto de fianza o recepción.

PLAZO DE GARANTÍA

El plazo de garantía deberá estipularse en el Contrato suscrito entre la Propiedad y el Constructor y en cualquier caso nunca deberá ser inferior a un año.

Si durante el primer año el constructor no llevase a cabo las obras de conservación o reparación a que viniese obligado, estas se llevarán a cabo con cargo a la fianza o a la retención.

CONSERVACIÓN DE LAS OBRAS RECIBIDAS PROVISIONALMENTE

Los gastos de conservación durante el plazo de garantía comprendido entre las recepciones provisional y definitiva, correrán a cargo del Contratista.

Si el edificio fuese ocupado o utilizado antes de la recepción definitiva, la guarda, limpieza y reparaciones causadas por el uso correrán a cargo del propietario y las reparaciones por vicios de obra o por defectos en las instalaciones, serán a cargo de la contrata.

DE LAS RECEPCIONES DE TRABAJOS CUYA CONTRATA HAYA SIDO RESCINDIDA

En el caso de resolución del contrato, el Contratista vendrá obligado a retirar, en el plazo que se fije en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor, o de no existir plazo, en el que establezca el Arquitecto Director, la maquinaria, medios auxiliares, instalaciones, etc., a resolver los subcontratos que tuviese concertados y a dejar la obra en condiciones de ser reanudada por otra empresa.

Las obras y trabajos terminados por completo se recibirán con los trámites establecidos en el articulo 35.

Para las obras y trabajos no terminados pero aceptables a juicio del Arquitecto Director, se efectuará una sola y definitiva recepción.

CAPÍTULO II
CONDICIONES ECONÓMICAS

EPÍGRAFE 1.º
PRINCIPIO GENERAL

Todos los que intervienen en el proceso de construcción tienen derecho a percibir puntualmente las cantidades devengadas por su correcta actuación con arreglo a las condiciones contractualmente establecidas.
El Promotor, el contratista y, en su caso, los técnicos pueden exigirse recíprocamente las garantías adecuadas al cumplimiento puntual de sus obligaciones de pago.

EPÍGRAFE 2.º
FIANZAS Y GARANTIAS

El contratista garantizará la correcta ejecución de los trabajos en la forma prevista en el Proyecto.

FIANZA PROVISIONAL
En el caso de que la obra se adjudique por subasta pública, el depósito provisional para tomar parte en ella se especificará en el anuncio de la misma.

El Contratista a quien se haya adjudicado la ejecución de una obra o servicio para la misma, deberá depositar la fianza en el punto y plazo fijados en el anuncio de la subasta.

La falta de cumplimiento de este requisito dará lugar a que se declare nula la adjudicación, y el adjudicatario perderá el depósito provisional que hubiese hecho para tomar parte en la subasta.

EJECUCIÓN DE TRABAJOS CON CARGO A LA FIANZA
Si el Contratista se negase a hacer por su cuenta los trabajos precisos para ultimar la obra en las condiciones contratadas. el Arquitecto-Director, en nombre y representación del Promotor, los ordenará ejecutar a un tercero, o, podrá realizarlos directamente por administración, abonando su importe con la fianza o garantía, sin perjuicio de las acciones a que tenga derecho el Promotor, en el caso de que el importe de la fianza o garantía no bastare para cubrir el importe de los gastos efectuados en las unidades de obra que no fuesen de recibo.

DE SU DEVOLUCIÓN EN GENERAL
La fianza o garantía retenida será devuelta al Contratista en un plazo que no excederá de treinta (30) días una vez transcurrido el año de garantía. El Promotor podrá exigir que el Contratista le acredite la liquidación y finiquito de sus deudas causadas por la ejecución de la obra, tales como salarios, suministros, subcontratos.

DEVOLUCIÓN DE LA FIANZA O GARANTIA EN EL CASO DE EFECTUARSE RECEPCIONES PARCIALES
Si el Promotor, con la conformidad del Arquitecto Director, accediera a hacer recepciones parciales, tendrá derecho el Contratista a que se le devuelva la parte proporcional de la fianza o cantidades retenidas como garantía.

EPÍGRAFE 3.º
DE LOS PRECIOS

COMPOSICIÓN DE LOS PRECIOS UNITARIOS
El cálculo de los precios de las distintas unidades de obra es el resultado de sumar los costes directos, los indirectos, los gastos generales y el beneficio industrial.

Se considerarán costes directos

a) La mano de obra, con sus pluses y cargas y seguros sociales, que interviene directamente en la ejecución de la unidad de obra.

b) Los materiales, a los precios resultantes a pie de obra, que queden integrados en la unidad de que se trate o que sean necesarios para su ejecución.

c) Los equipos y sistemas técnicos de seguridad e higiene para la prevención y protección de accidentes y enfermedades profesionales.

d) Los gastos de personal, combustible, energía, etc., que tengan lugar por el accionamiento o funcionamiento de la maquinaria e instalaciones utilizadas en la ejecución de la unidad de obra.

e) Los gastos de amortización y conservación de la maquinaria, instalaciones, sistemas y equipos anteriormente citados.

Se considerarán costes indirectos

Los gastos de instalación de oficinas a pie de obra, comunicaciones edificación de almacenes, talleres, pabellones temporales para obreros, laboratorios, seguros, etc., los del personal técnico y administrativo adscrito exclusivamente a la obra y los imprevistos. Todos estos gastos, se cifrarán en un porcentaje de los costes directos.

Se considerarán gastos generales

Los gastos generales de empresa, gastos financieros, cargas fiscales y tasas de la Administración, legalmente establecidas. Se cifrarán como un porcentaje de la suma de los costes directos e indirectos.

BENEFICIO INDUSTRIAL

El beneficio industrial del Contratista será el pactado en el Contrato suscrito entre el Promotor y el Constructor.

PRECIO DE EJECUCIÓN MATERIAL
Se denominará Precio de Ejecución material el resultado obtenido por la suma de los Costes Directos mas Costes Indirectos.

PRECIO DE CONTRATA
El precio de Contrata es la suma de los costes directos, los indirectos, los Gastos Generales y el Beneficio Industrial.
El IVA gira sobre esta suma pero no integra el precio.

PRECIOS DE CONTRATA. IMPORTE DE CONTRATA
En el caso de que los trabajos a realizar en un edificio u obra aneja cualquiera se contratasen a tanto alzado, se entiende por Precio de contrata el que importa el coste total de la unidad de obra. El Beneficio Industrial del Contratista se fijará en ele contrato entre el contratista y el Promotor.

PRECIOS CONTRADICTORIOS
Se producirán precios contradictorios sólo cuando el Promotor por medio del Arquitecto decida introducir unidades nuevas o cambios de calidad en alguna de las previstas, o cuando sea necesario afrontar alguna circunstancia imprevista.
El Contratista estará obligado a efectuar los cambios.
A falta de acuerdo, el precio se resolverá contradictoriamente entre el Arquitecto y el Contratista antes de comenzar la ejecución de los trabajos. Si subsiste la diferencia se acudirá, en primer lugar, al concepto más análogo dentro del cuadro de precios del proyecto, y en segundo lugar al banco de precios de uso más frecuente en la localidad.

Los contradictorios que hubiere se referirán siempre a los precios unitarios de la fecha del contrato.

FORMAS TRADICIONALES DE MEDIR O DE APLICAR LOS PRECIOS
En ningún caso podrá alegar el Contratista los usos y costumbres del país respecto de la aplicación de los precios o de la forma de medir las unidades de obras ejecutadas. Se estará a lo previsto en primer lugar, al Pliego Particular de Condiciones Técnicas y en segundo lugar, al Pliego de Condiciones particulares, y en su defecto, a lo previsto en las Normas Tecnológicas de la Edificación.

DE LA REVISIÓN DE LOS PRECIOS CONTRATADOS
Contratándose las obras a tanto alzado, no se admitirá la revisión de los precios en tanto que el incremento no alcance, en la suma de las unidades que falten por realizar de acuerdo con el calendario, un montante superior al tres por 100 (3 por 100) del importe total del presupuesto de Contrato.
Caso de producirse variaciones en alza superiores a este porcentaje, se efectuará la correspondiente revisión de acuerdo con lo previsto en el contrato, percibiendo el Contratista la diferencia en más que resulte por la variación del IPC superior al 3 por 100.
No habrá revisión de precios de las unidades que puedan quedar fuera de los plazos fijados en el Calendario de la oferta.

ACOPIO DE MATERIALES
El Contratista queda obligado a ejecutar los acopios de materiales o aparatos de obra que el Promotor ordene por escrito.
Los materiales acopiados, una vez abonados por el Promotor son, de la exclusiva propiedad de éste; de su guarda y conservación será responsable el Contratista, siempre que así se hubiese convenido en el contrato.

EPÍGRAFE 5.º
DE LA VALORACIÓN Y ABONO DE LOS TRABAJOS

FORMAS VARIAS DE ABONO DE LAS OBRAS
Según la modalidad elegida para la contratación de las obras y salvo que en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor se preceptúe otra cosa, el abono de los trabajos se efectuará así:
1.º Tipo fijo o tanto alzado total. Se abonará la cifra previamente fijada como base de la adjudicación, disminuida en su caso en el importe de la baja efectuada por el adjudicatario.
2.º Tipo fijo o tanto alzado por unidad de obra, cuyo precio invariable se haya fijado de antemano, pudiendo variar solamente el número de unidades ejecutadas.
Previa medición y aplicando al total de las diversas unidades de obra ejecutadas, del precio invariable estipulado de antemano para cada una de ellas, se abonará al Contratista el importe de las comprendidas en los trabajos ejecutados y ultimados con arreglo y sujeción a los documentos que constituyen el Proyecto, los que servirán de base para la medición y valoración de las diversas unidades.
3.º Tanto variable por unidad de obra, según las condiciones en que se realice y los materiales diversos empleados en su ejecución de acuerdo con las órdenes del Arquitecto-Director.
Se abonará al Contratista en idénticas condiciones al caso anterior.
4.º Por listas de jornales y recibos de materiales, autorizados en la forma que el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor determina.
5.º Por horas de trabajo, ejecutado en las condiciones determinadas en el contrato.

RELACIONES VALORADAS Y CERTIFICACIONES
En cada una de las épocas o fechas que se fijen en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, formará el Contratista una relación valorada de las obras ejecutadas durante los plazos previstos, según la medición que habrá practicado el Aparejador.
Lo ejecutado por el Contratista en las condiciones preestablecidas, se valorará aplicando al resultado de la medición general, cúbica, superficial, lineal, ponderada o numeral correspondiente para cada unidad de obra, los precios señalados en el presupuesto para cada una de ellas, teniendo presente además lo establecido en el presente "Pliego Particular de Condiciones Económicas" respecto a mejoras o sustituciones de material y a las obras accesorias y especiales, etc.

Al Contratista, que podrá presenciar las mediciones necesarias para extender dicha relación se le facilitarán por el Aparejador los datos correspondientes de la relación valorada, acompañándolos de una nota de envío, al objeto de que, dentro del plazo de diez (10) días a partir de la fecha del recibo de dicha nota, pueda el Contratista examinarlos y devolverlos firmados con su conformidad o hacer, en caso contrario, las observaciones o reclamaciones que considere oportunas. Dentro de los diez (10) días siguientes a su recibo, el Arquitecto-Director aceptará o rechazará las reclamaciones del Contratista si las hubiere, dando cuenta al mismo de su resolución, pudiendo éste, en el segundo caso, acudir ante el Propietario contra la resolución del Arquitecto-Director en la forma referida en los "Pliegos Generales de Condiciones Facultativas y Legales".

Tomando como base la relación valorada indicada en el párrafo anterior, expedirá el Arquitecto-Director la certificación de las obras ejecutadas.

De su importe se deducirá el tanto por ciento que para la constitución de la fianza o retención como garantía de correcta ejecución que se haya preestablecido.

El material acopiado a pie de obra por indicación expresa y por escrito del Promotor, podrá certificarse hasta el noventa por ciento (90 por 100) de su importe, a los precios que figuren en los documentos del Proyecto, sin afectarlos del tanto por ciento de contrata.

Las certificaciones se remitirán al Promotor, dentro del mes siguiente al período a que se refieren, y tendrán el carácter de documento y entregas a buena cuenta, sujetas a las rectificaciones y variaciones que se deriven de la liquidación final, no suponiendo tampoco dichas certificaciones aprobación ni recepción de las obras que comprenden.

Las relaciones valoradas contendrán solamente la obra ejecutada en el plazo a que la valoración se refiere. En el caso de que el Arquitecto-Director lo exigiera, las certificaciones se extenderán al origen.

MEJORAS DE OBRAS LIBREMENTE EJECUTADAS

Cuando el Contratista, incluso con autorización del Arquitecto-Director, emplease materiales de más esmerada preparación o de mayor tamaño que el señalado en el Proyecto o sustituyese una clase de fábrica con otra que tuviese asignado mayor precio o ejecutase con mayores dimensiones cualquiera parte de la obra, o, en general, introdujese en ésta y sin pedírsela, cualquiera otra modificación que sea beneficiosa a juicio del Arquitecto-Director, no tendrá derecho, sin embargo, más que al abono de lo que pudiera corresponder en el caso de que hubiese construido la obra con estricta sujeción a la proyectada y contratada o adjudicada.

ABONO DE TRABAJOS PRESUPUESTADOS CON PARTIDA ALZADA

Salvo lo preceptuado en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, el abono de los trabajos presupuestados en partida alzada, se efectuará de acuerdo con el procedimiento que corresponda entre los que a continuación se expresan:

a) Si existen precios contratados para unidades de obras iguales, las presupuestadas mediante partida alzada, se abonarán previa medición y aplicación del precio establecido.

b) Si existen precios contratados para unidades de obra similares, se establecerán precios contradictorios para las unidades con partida alzada, deducidos de los similares contratados.

c) Si no existen precios contratados para unidades de obra iguales o similares, la partida alzada se abonará íntegramente al Contratista, salvo el caso de que en el Presupuesto de la obra se exprese que el importe de dicha partida debe justificarse, en cuyo caso el Arquitecto-Director indicará al Contratista y con anterioridad a su ejecución, el procedimiento que de seguirse para llevar dicha cuenta, que en realidad será de Administración, valorándose los materiales y jornales a los precios que figuren en el Presupuesto aprobado o, en su defecto, a los que con anterioridad a la ejecución convengan las dos partes, incrementándose su importe total con el porcentaje que se fije en el Pliego de Condiciones Particulares en concepto de Gastos Generales y Beneficio Industrial del Contratista.

ABONO DE AGOTAMIENTOS, ENSAYOS Y OTROS TRABAJOS ESPECIALES NO CONTRATADOS

Cuando fuese preciso efectuar agotamientos, ensayos, inyecciones y otra clase de trabajos de cualquiera índole especial y ordinaria, que por no estar contratados no sean de cuenta del Contratista, y si no se contratasen con tercera persona, tendrá el Contratista la obligación de realizarlos y de satisfacer los gastos de toda clase que ocasionen, los cuales le serán abonados por el Propietario por separado de la contrata.

Además de reintegrar mensualmente estos gastos al Contratista, se le abonará juntamente con ellos el tanto por ciento del importe total que, en su caso, se especifique en el el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor.

PAGOS

Los pagos se efectuarán por el Promotor en los plazos previamente establecidos, y su importe corresponderá precisamente al de las certificaciones de obra conformadas por el Arquitecto-Director, en virtud de las cuales se verifican aquéllos.

ABONO DE TRABAJOS EJECUTADOS DURANTE EL PLAZO DE GARANTÍA

Efectuada la recepción provisional y si durante el plazo de garantía se hubieran ejecutado trabajos cualesquiera, para su abono se procederá así:

1.º Si los trabajos que se realicen estuvieran especificados en el Proyecto, y sin causa justificada no se hubieran realizado por el Contratista a su debido tiempo; y el Arquitecto-Director exigiera su realización durante el plazo de garantía, serán valorados a los precios que figuren en el Presupuesto y abonados de acuerdo con lo establecido en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, o en su defecto, en el presente Pliego Particular o en su defecto en los Generales, en el caso de que dichos precios fuesen inferiores a los que rijan en la época de su realización; en caso contrario, se aplicarán estos últimos.

2.º Si se han ejecutado trabajos precisos para la reparación de desperfectos ocasionados por el uso del edificio, por haber sido éste utilizado durante dicho plazo, se valorarán y abonarán a los precios del día, previamente acordados.

3.º Si se han ejecutado trabajos para la reparación de desperfectos ocasionados por deficiencia de la construcción o de la calidad de los materiales, nada se abonará por ellos al Contratista.

EPÍGRAFE 6.º

DE LAS INDEMNIZACIONES MUTUAS

IMPORTE DE LA INDEMNIZACIÓN POR RETRASO NO JUSTIFICADO EN EL PLAZO DE TERMINACIÓN DE LAS OBRAS

La indemnización por retraso en la terminación se establecerá en un porcentaje del importe total de los trabajos contratados o cantidad fija, que deberá indicarse en el Contrato suscrito entre Contratista y Promotor, por cada día natural de retraso, contados a partir del día de terminación fijado en el Calendario de obra.

Las sumas resultantes se descontarán y retendrán con cargó a la fianza o a la retención.

DEMORA DE LOS PAGOS

Si el Promotor no efectuase el pago de las obras ejecutadas, dentro del mes siguiente al que se hubiere comprometido, el Contratista tendrá el derecho de percibir la cantidad pactada en el Contrato suscrito con el Promotor, en concepto de intereses de demora, durante el espacio de tiempo del retraso y sobre el importe de la mencionada certificación. Si aún transcurrieran dos meses a partir del término de dicho plazo de un mes sin realizarse dicho pago, tendrá derecho el Contratista a la resolución del contrato, procediéndose a la liquidación correspondiente de las obras ejecutadas y de los materiales acopiados, siempre que éstos reúnan las condiciones preestablecidas y que su cantidad no exceda de la necesaria para la terminación de la obra contratada o adjudicada.

No obstante lo anteriormente expuesto, se rechazará toda solicitud de resolución del contrato fundada en dicha demora de pagos, cuando el Contratista no justifique que en la fecha de dicha solicitud ha invertido en obra o en materiales acopiados admisibles la parte de presupuesto correspondiente al plazo de ejecución que tenga señalado en el contrato.

EPÍGRAFE 7.º
VARIOS

MEJORAS Y AUMENTOS DE OBRA. CASOS CONTRARIOS

No se admitirán mejoras de obra, más que en el caso en que el Arquitecto-Director haya ordenado por escrito la ejecución de trabajos nuevos o que mejoren la calidad de los contratados, así como la de los materiales y aparatos previstos en el contrato. Tampoco se admitirán aumentos de obra en las unidades contratadas, salvo caso de error en las mediciones del Proyecto a menos que el Arquitecto-Director ordene, también por escrito, la ampliación de las contratadas.

En todos estos casos será condición indispensable que ambas partes contratantes, antes de su ejecución o empleo, convengan por escrito los importes totales de las unidades mejoradas, los precios de los nuevos materiales o aparatos ordenados emplear y los aumentos que todas estas mejoras o aumentos de obra supongan sobre el importe de las unidades contratadas.

Se seguirán el mismo criterio y procedimiento, cuando el Arquitecto-Director introduzca innovaciones que supongan una reducción apreciable en los importes de las unidades de obra contratadas.

UNIDADES DE OBRA DEFECTUOSAS PERO ACEPTABLES

Cuando por cualquier causa fuera menester valorar obra defectuosa, pero aceptable a juicio del Arquitecto-Director de las obras, éste determinará el precio o partida de abono después de oír al Contratista, el cual deberá conformarse con dicha resolución, salvo el caso en que, estando dentro del plazo de ejecución, prefiera demoler la obra y rehacerla con arreglo a condiciones, sin exceder de dicho plazo.

SEGURO DE LAS OBRAS

El Contratista estará obligado a asegurar la obra contratada durante todo el tiempo que dure su ejecución hasta la recepción definitiva; la cuantía del seguro coincidirá en cada momento con el valor que tengan por contrata los objetos asegurados. El importe abonado por la Sociedad Aseguradora, en el caso de siniestro, se ingresará en cuenta a nombre del Promotor, para que con cargo a ella se abone la obra que se construya, y a medida que ésta se vaya realizando. El reintegro de dicha cantidad al Contratista se efectuará por certificaciones, como el resto de los trabajos de la construcción. En ningún caso, salvo conformidad expresa del Contratista, hecho en documento público, el Promotor podrá disponer de dicho importe para menesteres distintos del de reconstrucción de la parte siniestrada; la infracción de lo anteriormente expuesto será motivo suficiente para que el Contratista pueda resolver el contrato, con devolución de fianza, abono completo de gastos, materiales acopiados, etc., y una indemnización equivalente al importe de los daños causados al Contratista por el siniestro y que no se le hubiesen abonado, pero solo en proporción equivalente a lo que suponga la indemnización abonada por la Compañía Aseguradora, respecto al importe de los daños causados por el siniestro, que serán tasados a estos efectos por el Arquitecto-Director.

En las obras de reforma o reparación, se fijarán previamente la porción de edificio que debe ser asegurada y su cuantía, y si nada se prevé, se entenderá que el seguro ha de comprender toda la parte del edificio afectada por la obra.

Los riesgos asegurados y las condiciones que figuren en la póliza o pólizas de Seguros, los pondrá el Contratista, antes de contratarlos, en conocimiento del Promotor, al objeto de recabar de éste su previa conformidad o reparos.

CONSERVACIÓN DE LA OBRA

Si el Contratista, siendo su obligación, no atiende a la conservación de la obra durante el plazo de garantía, en el caso de que el edificio no haya sido ocupado por el Promotor, el Arquitecto-Director, en representación del Propietario, podrá disponer todo lo que sea preciso para que se atienda a la guardería, limpieza y todo lo que fuese menester para su buena conservación, abonándose todo ello por cuenta de la contrata.

Al abandonar el Contratista el edificio, tanto por buena terminación de las obras, como en el caso de resolución del contrato, está obligado a dejarlo desocupado y limpio en el plazo que el Arquitecto-Director fije, salvo que existan circunstancias que justifiquen que estas operaciones no se realicen.

Después de la recepción provisional del edificio y en el caso de que la conservación del edificio corra cargo del Contratista, no deberá haber en él más herramientas, útiles, materiales, muebles, etc., que los indispensables para su guardería y limpieza y para los trabajos que fuese preciso ejecutar.

En todo caso, ocupado o no el edificio, está obligado el Contratista a revisar y reparar la obra, durante el plazo de garantía, procediendo en la forma prevista en el presente "Pliego de Condiciones Económicas".

USO POR EL CONTRATISTA DE EDIFICIO O BIENES DEL PROMOTOR

Cuando durante la ejecución de las obras ocupe el Contratista, con la necesaria y previa autorización del Promotor, edificios o haga uso de materiales o útiles pertenecientes al mismo, tendrá obligación de repararlos y conservarlos para hacer entrega de ellos a la terminación del contrato, en perfecto estado de conservación, reponiendo los que se hubiesen inutilizado, sin derecho a indemnización por esta reposición ni por las mejoras hechas en los edificios, propiedades o materiales que haya utilizado.

En el caso de que al terminar el contrato y hacer entrega del material, propiedades o edificaciones, no hubiese cumplido el Contratista con lo previsto en el párrafo anterior, lo realizará el Promotor a costa de aquél y con cargo a la fianza o retención.

CAPITULO III
CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º
CONDICIONES GENERALES

Artículo 1. Calidad de los materiales.

Todos los materiales a emplear en la presente obra serán de primera calidad y reunirán las condiciones exigidas vigentes referentes a materiales y prototipos de construcción.

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

Artículo 2. Pruebas y ensayos de materiales.

Todos los materiales a que este capítulo se refiere podrán ser sometidos a los análisis o pruebas, por cuenta de la contrata, que se crean necesarios para acreditar su calidad. Cualquier otro que haya sido especificado y sea necesario emplear deberá ser aprobado por la Dirección de las obras, bien entendido que será rechazado el que no reúna las condiciones exigidas por la buena práctica de la construcción.

Artículo 3. Materiales no consignados en proyecto.

Los materiales no consignados en proyecto que dieran lugar a precios contradictorios reunirán las condiciones de bondad necesarias, a juicio de la Dirección Facultativa no teniendo el contratista derecho a reclamación alguna por estas condiciones exigidas.

Artículo 4. Condiciones generales de ejecución.

Condiciones generales de ejecución. Todos los trabajos, incluidos en el presente proyecto se ejecutarán esmeradamente, con arreglo a las buenas prácticas de la construcción, dé acuerdo con las condiciones establecidas en el artículo 7 del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

Artículo 5. Movimiento de tierras.

5.01 Explanación y préstamos.

Ejecución de desmontes y terraplenes para obtener en el terreno una superficie regular definida por los planos donde habrán de realizarse otras excavaciones en fase posterior, asentarse obras o simplemente para formar una explanada. Comprende además los trabajos previos de limpieza y desbroce del terreno y la retirada de la tierra vegetal.

- El desmonte a cielo abierto consiste en rebajar el terreno hasta la cota de profundidad de la explanación.
- El terraplenado consiste en el relleno con tierras de huecos del terreno o en la elevación del nivel del mismo.
- Los trabajos de limpieza del terreno consisten en extraer y retirar de la zona de excavación, los árboles, tocones, plantas, maleza, broza, escombro, basuras o cualquier tipo de material no deseable, así como excavación de la capa superior de los terrenos cultivados o con vegetación, mediante medios manuales o mecánicos.
- La retirada de la tierra vegetal consiste en rebajar el nivel del terreno mediante la extracción, por medios manuales o mecánicos, de la tierra vegetal para obtener una superficie regular definida por los planos donde se han de realizar posteriores excavaciones.

5.01.1 De los componentes

Productos constituyentes

Tierras de préstamo o propias.

Control y aceptación

· En la recepción de las tierras se comprobará que no sean expansivas, no contengan restos vegetales y no estén contaminadas.

· Préstamos.

- El contratista comunicará al director de obra, con suficiente antelación, la apertura de los préstamos, a fin de que se puedan medir su volumen y dimensiones sobre el terreno natural no alterado.
- En el caso de préstamos autorizados, una vez eliminado el material inadecuado, se realizarán los oportunos ensayos para su aprobación, si procede, necesarios para determinar las características físicas y mecánicas del nuevo suelo: Identificación granulométrica. Límite líquido. Contenido de humedad. Contenido de materia orgánica. Índice CBR e hinchamiento. Densificación de los suelos bajo una determinada energía de compactación (ensayos "Proctor Normal" y "Proctor Modificado").
- El material inadecuado, se depositará de acuerdo con lo que se ordene al respecto.
- Los taludes de los préstamos deberán ser suaves y redondeados y, una vez terminada su explotación, se dejarán en forma que no dañen el aspecto general del paisaje.

· Caballeros.

- Los caballeros que se forman, deberán tener forma regular, y superficies lisas que favorezcan la escorrentía de las aguas y taludes estables que eviten cualquier derrumbamiento.
- Deberán situarse en los lugares que al efecto señale el director de obra y se cuidará de evitar arrastres hacia la excavación o las obras de desagüe y de que no se obstaculice la circulación por los caminos que haya establecidos, ni el curso de los ríos, arroyos o acequias que haya en las inmediaciones.
- El material vertido en caballeros no se podrá colocar de forma que represente un peligro para construcciones existentes, por presión directa o por sobrecarga sobre el terreno contiguo.

5.01.2 De la ejecución.

Preparación

· Se solicitará de las correspondientes compañías la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan verse afectadas, así como las distancias de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.

· Se solicitará la documentación complementaria acerca de los cursos naturales de aguas superficiales o profundas, cuya solución no figure en la documentación técnica.
· Replanteo. Se marcarán unos puntos de nivel sobre el terreno, indicando el espesor de tierra vegetal a excavar.
· En el terraplenado se excavará previamente el terreno natural, hasta una profundidad no menor que la capa vegetal, y como mínimo de 15 cm, para preparar la base del terraplenado.
A continuación, para conseguir la debida trabazón entre el relleno y el terreno, se escarificará éste.
Cuando el terreno natural presente inclinaciones superiores a 1/5, se excavará, realizando bermas de una altura entre 50 y 80 cm y una longitud no menor de 1,50 m, con pendientes de mesetas del 4%, hacia adentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables.
Si el terraplén hubiera de construirse sobre terreno inestable, turba o arcillas blandas, se asegurará la eliminación de éste material o su consolidación.
Fases de ejecución
Durante la ejecución de los trabajos se tomarán las precauciones adecuadas para no disminuir la resistencia del terreno no excavado. En especial, se adoptarán las medidas necesarias para evitar los siguientes fenómenos: inestabilidad de taludes en roca debida a voladuras inadecuadas, deslizamientos ocasionados por el descalce del pie de la excavación, erosiones locales y encharcamientos debidos a un drenaje defectuoso de las obras.
· Limpieza y desbroce del terreno y retirada de la tierra vegetal.
Los árboles a derribar caerán hacia el centro de la zona objeto de limpieza, levantándose vallas que acoten las zonas de arbolado o vegetación destinadas a permanecer en su sitio.
Todos los tocones y raíces mayores de 10 cm de diámetro serán eliminados hasta una profundidad no inferior a 50 cm por debajo de la rasante de excavación y no menor de 15 cm bajo la superficie natural del terreno.
Todas las oquedades causadas por la extracción de tocones y raíces, se rellenarán con material análogo al suelo que ha quedado descubierto, y se compactará hasta que su superficie se ajuste al terreno existente.
La tierra vegetal se podrá acopiar para su posterior utilización en protecciones de taludes o superficies erosionables.
· Sostenimiento y entibaciones.
El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras, aunque tales medios no estuviesen definidos en el proyecto, ni hubieran sido ordenados por el director de obra.
· Evacuación de las aguas y agotamientos.
El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. Las aguas superficiales serán desviadas y encauzadas antes de que alcancen las proximidades de los taludes o paredes de la excavación, para evitar que la estabilidad del terreno pueda quedar disminuida por un incremento de presión del agua intersticial y para que no se produzcan erosiones de los taludes.
· Tierra vegetal.
La tierra vegetal que se encuentre en las excavaciones y que no se hubiera extraído en el desbroce, se removerá y se acopiará para su utilización posterior en protección de taludes o superficies erosionables, o donde ordene el director de obra.
· Desmontes.
Se excavará el terreno con pala cargadora, entre los límites laterales, hasta la cota de base de la máquina. Una vez excavado un nivel descenderá la máquina hasta el siguiente nivel ejecutando la misma operación hasta la cota de profundidad de la explanación. La diferencia de cota entre niveles sucesivos no será superior a 1,65 m.
En bordes con estructura de contención, previamente realizada, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ella y dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m que se quitará a mano, antes de descender la máquina, en ese borde, a la franja inferior.
En los bordes ataluzados se dejará el perfil previsto, redondeando las aristas de pie, quiebro y coronación a ambos lados, en una longitud igual o mayor de 1/4 de la altura de la franja ataluzada. Cuando las excavaciones se realicen a mano, la altura máxima de las franjas horizontales será de 150 cm. Cuando el terreno natural tenga una pendiente superior a 1:5 se realizarán bermas de 50-80 cm de altura, 1,50 m de longitud y 4% de pendiente hacia dentro en terrenos permeables y hacia afuera en terrenos impermeables, para facilitar los diferentes niveles de actuación de la máquina.
· Empleo de los productos de excavación.
Todos los materiales que se obtengan de la excavación se utilizarán en la formación de rellenos, y demás usos fijados en el proyecto, o que señale el director de obra. Las rocas o bolas de piedra que aparezcan en la explanada en zonas de desmonte en tierra, deberán eliminarse.
· Terraplenes.
La temperatura ambiente será superior a 2º C. Con temperaturas menores se suspenderán los trabajos.
Sobre la base preparada del terraplén, regada uniformemente y compactada, se extenderán tongadas sucesivas de anchura y espesor uniforme, paralelas a la explanación y con un pequeño desnivel, de forma que saquen aguas afuera.
Los materiales de cada tongada serán de características uniformes.
Los terraplenes sobre zonas de escasa capacidad portante se iniciarán vertiendo las primeras capas con el espesor mínimo para soportar las cargas que produzcan los equipos de movimiento y compactación de tierras.
Salvo prescripción en contrario, los equipos de transporte y extensión operarán sobre todo el ancho de cada capa.
Una vez extendida la tongada se procederá a su humectación si es necesario, de forma que el humedecimiento sea uniforme.
En los casos especiales en que la humedad natural del material sea excesiva para conseguir la compactación prevista, se tomarán las medidas adecuadas, pudiéndose proceder a la desecación por oreo, o a la adición y mezcla de materiales secos o sustancias apropiadas, tales como cal viva.
Conseguida la humectación más conveniente (según ensayos previos), se procederá a la compactación.
En función del tipo de tierras, se pasará el compactador a cada tongada, hasta alcanzar una densidad seca no inferior en el ensayo Próctor al 95%, o a 1,45 kg/dm3.
En los bordes, si son con estructuras de contención, se compactarán con compactador de arrastre manual y si son ataluzados, se redondearán todas sus aristas en una longitud no menor de 1/4 de la altura de cada franja ataluzada.
En la coronación del terraplén, en los 50 cm últimos, se extenderán y compactarán las tierras de igual forma, hasta alcanzar una densidad seca de 100%, e igual o superior a 1,75 kg/dm3.
La última tongada se realizará con material seleccionado.
El material seleccionado tendrá las siguientes características:

- Contenido en materia orgánica inferior al cero con dos por ciento (MO < 0,2%), según UNE 103204.
- Contenido en sales solubles en agua, incluido el yeso, inferior al cero con dos por ciento (SS < 0,2%), según NLT 114.
- Tamaño máximo no superior a cien milímetros (Dmax 100 mm).
- Cernido por el tamiz 0,40 UNE menor o igual que el quince por ciento (# 0,40 15%) o que en caso contrario cumpla todas y cada una de las condiciones siguientes:
  - Cernido por el tamiz 2 UNE, menor del ochenta por ciento (# 2 < 80%).
  - Cernido por el tamiz 0,40 UNE, menor del setenta y cinco por ciento (# 0,40 < 75%).
  - Cernido por el tamiz 0,080 UNE inferior al veinticinco por ciento (# 0,080 < 25%).
  - Límite líquido menor de treinta (LL < 30), según UNE 103103.
- Índice de plasticidad menor de diez (IP < 10), según UNE 103103 y UNE 103104.

Cuando se utilicen para compactar rodillos vibrantes, deberán darse al final unas pasadas sin aplicar vibración, para corregir las perturbaciones superficiales que hubiese podido causar la vibración, y sellar la superficie.
El relleno del trasdós de los muros, se realizará cuando éstos tengan la resistencia necesaria.
Sobre las capas en ejecución debe prohibirse la acción de todo tipo de tráfico hasta que se haya completado su compactación. Si ello no es factible, el tráfico que necesariamente tenga que pasar sobre ellas se distribuirá de forma que no se concentren huellas de rodadas en la superficie.
· Taludes.
La excavación de los taludes se realizará adecuadamente para no dañar su superficie final, evitar la descompresión prematura o excesiva de su pie e impedir cualquier otra causa que pueda comprometer la estabilidad de la excavación final.
Si se tienen que ejecutar zanjas en el pie del talud, se excavarán de forma que el terreno afectado no pierda resistencia debido a la deformación de las paredes de la zanja o a un drenaje defectuoso de ésta. La zanja se mantendrá abierta el tiempo mínimo indispensable, y el material del relleno se compactará cuidadosamente.
Cuando sea preciso adoptar medidas especiales para la protección superficial del talud, tales como plantaciones superficiales, revestimiento, cunetas de guarda, etc., dichos trabajos se realizarán inmediatamente después de la excavación del talud.
Acabados
La superficie de la explanada quedará limpia y los taludes estables.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Limpieza y desbroce del terreno.
El control de los trabajos de desbroce se realizará mediante inspección ocular, comprobando que las superficies desbrozadas se ajustan a lo especificado. Se controlará:
- Situación del elemento.
- Cota de la explanación.
- Situación de vértices del perímetro.
- Distancias relativas a otros elementos.
- Forma y dimensiones del elemento.
- Horizontalidad: nivelación de la explanada.
- Altura: grosor de la franja excavada.
- Condiciones de borde exterior.
- Limpieza de la superficie de la explanada en cuanto a eliminación de restos vegetales y restos susceptibles de pudrición.
· Retirada de tierra vegetal.
- Comprobación geométrica de las superficies resultantes tras la retirada de la tierra vegetal.
· Desmontes.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo del eje, bordes de la explanación y pendiente de taludes, con mira cada 20 m como mínimo.
· Base del terraplén.
- Control geométrico: se comprobarán, en relación con los planos, las cotas de replanteo.
- Excavación.
· Terraplenes:
- Nivelación de la explanada.
- Densidad del relleno del núcleo y de coronación.
- En el núcleo del terraplén, se controlará que las tierras no contengan más de un 25% en peso de piedras de tamaño superior a 15 cm. El contenido de material orgánico será inferior al 2%.
- En el relleno de la coronación, no aparecerán elementos de tamaño superior a 10 cm, y su cernido por el tamiz 0,08 UNE, será inferior al 35% en peso. El contenido de materia orgánica será inferior al 1%.
Conservación hasta la recepción de las obras
· Terraplenes.
Se mantendrán protegidos los bordes ataluzados contra la erosión, cuidando que la vegetación plantada no se seque y en su coronación contra la acumulación de agua, limpiando los desagües y canaletas cuando estén obstruidos, asimismo se cortará el suministro de agua cuando se produzca una fuga en la red, junto a un talud.
No se concentrarán cargas superiores a 200 kg/m2 junto a la parte superior de bordes ataluzados ni se modificará la geometría del talud socavando en su pie o coronación.
Cuando se observen grietas paralelas al borde del talud se consultará a técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso la solución a adoptar.
No se depositarán basuras, escombros o productos sobrantes de otros tajos, y se regará regularmente.
Se mantendrán exentos de vegetación, tanto en la superficie como en los taludes.

5.01.3 Medición y abono.
· Metro cuadrado de limpieza y desbroce del terreno.
Con medios manuales o mecánicos.
· Metro cúbico de retirada de tierra vegetal.
Retirado y apilado de capa de tierra vegetal, con medios manuales o mecánicos.
· Metro cúbico de desmonte.
Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo y afinado.
Si se realizaran mayores excavaciones que las previstas en los perfiles del proyecto, el exceso de excavación se justificará para su abono.
· Metro cúbico de base del terraplén.
Medido el volumen excavado sobre perfiles, incluyendo replanteo, desbroce y afinado.
· Metro cúbico de terraplén.
Medido el volumen rellenado sobre perfiles, incluyendo la extensión, riego, compactación y refino de taludes.

5.02 Vaciados
Excavaciones a cielo abierto realizadas con medios manuales y/o mecánicos, que en todo su perímetro quedan por debajo del suelo, para anchos de excavación superiores a 2 m.

5.02.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
· Maquinaria: pala cargadora, compresor, martillo neumático, martillo rompedor.
· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua.
El soporte
El terreno propio.

5.02.2 De la ejecución
Preparación
Antes de empezar el vaciado, el director de obra aprobará el replanteo efectuado.
Las camillas del replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
Se dispondrán puntos fijos de referencia en lugares que no puedan ser afectados por el vaciado, a los cuales se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y verticales de los puntos del terreno. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.
Para las instalaciones que puedan ser afectadas por el vaciado, se recabará de sus Compañías la posición y solución a adoptar, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Además se comprobará la distancia, profundidad y tipo de la cimentación y estructura de contención de los edificios que puedan ser afectados por el vaciado.
Antes de comenzar los trabajos, se revisará el estado de las entibaciones, reforzándolas si fuera necesario, así como las construcciones próximas, comprobando si se observan asientos o grietas.
Fases de ejecución
El contratista deberá asegurar la estabilidad de los taludes y paredes de todas las excavaciones que realice, y aplicar oportunamente los medios de sostenimiento, entibación, refuerzo y protección superficial del terreno apropiados, a fin de impedir desprendimientos y deslizamientos que pudieran causar daños a personas o a las obras.
Además, el director de obra podrá ordenar la colocación de apeos, entibaciones, protecciones, refuerzos o cualquier otra medida de sostenimiento o protección en cualquier momento de la ejecución del elemento de las obras .
El contratista adoptará las medidas necesarias para evitar la entrada de agua y mantener libre de agua la zona de las excavaciones. A estos fines se construirán las protecciones, zanjas y cunetas, drenajes y conductos de desagüe que sean necesarios.
Si apareciera el nivel freático, se mantendrá la excavación en cimientos libre de agua así como el relleno posterior, para ello se dispondrá de bombas de agotamiento, desagües y canalizaciones de capacidad suficiente.
Los pozos de acumulación y aspiración de agua se situarán fuera del perímetro de la cimentación y la succión de las bombas no producirá socavación o erosiones del terreno, ni del hormigón colocado.
No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.
No se acumularán terrenos de excavación junto al borde del vaciado, separándose del mismo una distancia igual o mayor a dos veces la profundidad del vaciado.
En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo del vaciado, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados.
El refino y saneo de las paredes del vaciado, se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.
En caso de lluvia y suspensión de los trabajos, los frentes y taludes quedarán protegidos.
Se suspenderán los trabajos de excavación cuando se encuentre cualquier anomalía no prevista, como variación de los estratos, cursos de aguas subterráneas, restos de construcciones, valores arqueológicos y se comunicará a la dirección facultativa.
El vaciado se podrá realizar:
a. Sin bataches.
El terreno se excavará entre los límites laterales hasta la profundidad definida en la documentación. El ángulo del talud será el especificado. El vaciado se realizará por franjas horizontales de altura no mayor de 1,50 m o de 3 m, según se ejecute a mano o a máquina, respectivamente. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianeros, la máquina trabajará en dirección no perpendicular a ellos y se dejará sin excavar una zona de protección de ancho no menor de 1 m, que se quitará a mano antes de descender la máquina en ese borde a la franja inferior.
b. Con bataches.
Una vez replanteados los bataches se iniciará, por uno de los extremos del talud, la excavación alternada de los mismos.
A continuación se realizarán los elementos estructurales de contención en las zonas excavadas y en el mismo orden.
Los bataches se realizarán, en general, comenzando por la parte superior cuando se realicen a mano y por su parte inferior cuando se realicen con máquina.

Acabados
· Nivelación, compactación y saneo del fondo.
En la superficie del fondo del vaciado, se eliminarán la tierra y los trozos de roca sueltos, así como las capas de terreno inadecuado o de roca alterada que por su dirección o consistencia pudieran debilitar la resistencia del conjunto. Se limpiarán también las grietas y hendiduras rellenándolas con hormigón o con material compactado.
También los laterales del vaciado quedarán limpios y perfilados.
La excavación presentará un aspecto cohesivo. Se eliminarán los lentejones y se repasará posteriormente.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Replanteo:
- Dimensiones en planta y cotas de fondo.
· Durante el vaciado del terreno:
- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones. Alcanzada la cota inferior del vaciado, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Entibación. Se mantendrá un control permanente de las entibaciones y sostenimientos, reforzándolos y/o sustituyéndolos si fuera necesario.
- Altura: grosor de la franja excavada, una vez por cada 1000 m3 excavados, y no menos de una vez cuando la altura de la franja sea igual o mayor de 3 m.
· Condiciones de no aceptación.
- Errores en las dimensiones del replanteo superiores al 2,5/1000 y variaciones de 10 cm.
- Zona de protección de elementos estructurales inferior a 1 m.
- Angulo de talud: superior al especificado en más de 2 º.
Las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas, deberán ser corregidas por el contratista.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se tomarán las medidas necesarias para asegurar que las características geométricas permanezcan estables, protegiéndose el vaciado frente a filtraciones y acciones de erosión o desmoronamiento por parte de las aguas de escorrentía.

5.02.3 Criterios de medición
· Metro cúbico de excavación a cielo abierto.
Medido en perfil natural una vez comprobado que dicho perfil es el correcto, en todo tipo de terrenos (deficientes, blandos, medios, duros y rocosos), con medios manuales o mecánicos (pala cargadora, compresor, martillo rompedor). Se establecerán los porcentajes de cada tipo de terreno referidos al volumen total.
El exceso de excavación deberá justificarse a efectos de abono.

5.03 Excavación en zanjas y pozos.
Excavaciones abiertas y asentadas en el terreno, accesibles a operarios, realizadas con medios manuales o mecánicos, con ancho o diámetro no mayor de 2 m ni profundidad superior a 7 m.
Las zanjas son excavaciones con predominio de la longitud sobre las otras dos dimensiones, mientras que los pozos son excavaciones de boca relativamente estrecha con relación a su profundidad.
Los bataches son excavaciones por tramos en el frente de un talud, cuando existen viales o cimentaciones próximas.

5.03.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Entibaciones: tablones y codales de madera, clavos, cuñas, etc.
· Maquinaria: pala cargadora, compresor, retroexcavadora, martillo neumático, martillo rompedor, motoniveladora, etc.
· Materiales auxiliares: explosivos, bomba de agua, etc.

5.03.2 De la ejecución.
Preparación
Antes de comenzar las excavaciones, estarán aprobados por la dirección facultativa el replanteo y las circulaciones que rodean al corte.
Las camillas de replanteo serán dobles en los extremos de las alineaciones, y estarán separadas del borde del vaciado no menos de 1 m.
Se solicitará de las correspondientes Compañías, la posición y solución a adoptar para las instalaciones que puedan ser afectadas por la excavación, así como la distancia de seguridad a tendidos aéreos de conducción de energía eléctrica.
Se protegerán los elementos de Servicio Público que puedan ser afectados por la excavación, como bocas de riego, tapas y sumideros de alcantarillado, farolas, árboles, etc.
Se dispondrán puntos fijos de referencia, en lugares que no puedan ser afectados por la excavación, a los que se referirán todas las lecturas de cotas de nivel y desplazamientos horizontales y/o verticales de los puntos del terreno y/o edificaciones próximas señalados en la documentación técnica. Las lecturas diarias de los desplazamientos referidos a estos puntos, se anotarán en un estadillo para su control por la dirección facultativa.
Se determinará el tipo, situación, profundidad y dimensiones de cimentaciones que estén a una distancia de la pared del corte igual o menor de dos veces la profundidad de la zanja.
Se evaluará la tensión de compresión que transmite al terreno la cimentación próxima.
El contratista notificará al director de las obras, con la antelación suficiente el comienzo de cualquier excavación, a fin de que éste pueda efectuar las mediciones necesarias sobre el terreno inalterado.
Fases de ejecución
Una vez efectuado el replanteo de las zanjas o pozos, el director de obra autorizará el inicio de la excavación.

La excavación continuará hasta llegar a la profundidad señalada en los planos y obtenerse una superficie firme y limpia a nivel o escalonada, según se ordene por la dirección facultativa.
El director de obra podrá autorizar la excavación en terreno meteorizable o erosionable hasta alcanzar un nivel equivalente a 30 cm por encima de la generatriz superior de la tubería o conducción a instalar y posteriormente excavar, en una segunda fase, el resto de la zanja hasta la rasante definitiva del fondo.
El comienzo de la excavación de zanjas o pozos, cuando sea para cimientos, se acometerá cuando se disponga de todos los elementos necesarios para proceder a su construcción, y se excavarán los últimos 30 cm en el momento de hormigonar.
Los fondos de las zanjas se limpiarán de todo material suelto y sus grietas o hendiduras se rellenarán con el mismo material que constituya el apoyo de la tubería o conducción.
En general, se evitará la entrada de aguas superficiales a las excavaciones, achicándolas lo antes posible cuando se produzcan, y adoptando las soluciones previstas para el saneamiento de las profundas.
Cuando los taludes de las excavaciones resulten inestables, se entibarán.
En tanto se efectúe la consolidación definitiva de las paredes y fondo de la excavación, se conservarán las contenciones, apuntalamientos y apeos realizados para la sujeción de las construcciones y/o terrenos adyacentes, así como de vallas y/o cerramientos.
Una vez alcanzadas las cotas inferiores de los pozos o zanjas de cimentación, se hará una revisión general de las edificaciones medianeras.
Los productos de excavación de la zanja, aprovechables para su relleno posterior, se podrán depositar en caballeros situados a un solo lado de la zanja, y a una separación del borde de la misma de un mínimo de 60 cm.
· Los pozos junto a cimentaciones próximas y de profundidad mayor que ésta, se excavarán con las siguientes prevenciones:
- reduciendo, cuando se pueda, la presión de la cimentación próxima sobre el terreno, mediante apeos,
- realizando los trabajos de excavación y consolidación en el menor tiempo posible,
- dejando como máximo media cara vista de zapata pero entibada,
- separando los ejes de pozos abiertos consecutivos no menos de la suma de las separaciones entre tres zapatas aisladas o mayor o igual a 4 m en zapatas corridas o losas,
- no se considerarán pozos abiertos los que ya posean estructura definitiva y consolidada de contención o se hayan rellenado compactando el terreno.
· Cuando la excavación de la zanja se realice por medios mecánicos, además, será necesario:
- que el terreno admita talud en corte vertical para esa profundidad,
- que la separación entre el tajo de la máquina y la entibación no sea mayor de vez y media la profundidad de la zanja en ese punto.
· En general, los bataches comenzarán por la parte superior cuando se realicen a mano y por la inferior cuando se realicen a máquina.
Se acotará, en caso de realizarse a máquina, la zona de acción de cada máquina.
Podrán vaciarse los bataches sin realizar previamente la estructura de contención, hasta una profundidad máxima, igual a la altura del plano de cimentación próximo más la mitad de la distancia horizontal, desde el borde de coronación del talud a la cimentación o vial más próximo.
Cuando la anchura del batache sea igual o mayor de 3 m, se entibará.
Una vez replanteados en el frente del talud, los bataches se iniciarán por uno de los extremos, en excavación alternada.
No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto al borde del batache, debiendo separarse del mismo una distancia no menor de dos veces su profundidad.
Acabados
Refino, limpieza y nivelación.
Se retirarán los fragmentos de roca, lajas, bloques, y materiales térreos, que hayan quedado en situación inestable en la superficie final de la excavación, con el fin de evitar posteriores desprendimientos.
El refino de tierras se realizará siempre recortando y no recreciendo, si por alguna circunstancia se produce un sobreancho de excavación, inadmisible bajo el punto de vista de estabilidad del talud, se rellenará con material compactado.
En los terrenos meteorizables o erosionables por lluvias, las operaciones de refino se realizarán en un plazo comprendido entre 3 y 30 días, según la naturaleza del terreno y las condiciones climatológicas del sitio.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección.
- Zanjas: cada 20 m o fracción.
- Pozos: cada unidad.
- Bataches: cada 25 m, y no menos de uno por pared.

Controles durante la ejecución: Puntos de observación.
· Replanteo:
- Cotas entre ejes.
- Dimensiones en planta.
- Zanjas y pozos. No aceptación de errores superiores al 2,5/1000 y variaciones iguales o superiores a + - 10 cm.
· Durante la excavación del terreno:
- Comparar terrenos atravesados con lo previsto en Proyecto y Estudio Geotécnico.
- Identificación del terreno de fondo en la excavación. Compacidad.
- Comprobación cota de fondo.
- Excavación colindante a medianerías. Precauciones.
- Nivel freático en relación con lo previsto.
- Defectos evidentes, cavernas, galerías, colectores, etc.
- Agresividad del terreno y/o del agua freática.
- Pozos. Entibación en su caso.
· Comprobación final:
- Bataches: No aceptación: zonas macizas entre bataches de ancho menor de 90 cm del especificado en el plano y el batache, mayor de 110 cm de su dimensión.
- El fondo y paredes de las zanjas y pozos terminados, tendrán las formas y dimensiones exigidas, con las modificaciones inevitables autorizadas, debiendo refinarse hasta conseguir unas diferencias de + - 5 cm, con las superficies teóricas.
- Se comprobará que el grado de acabado en el refino de taludes, será el que se pueda conseguir utilizando los medios mecánicos, sin permitir desviaciones de línea y pendiente, superiores a 15 cm, comprobando con una regla de 4 m.
- Las irregularidades localizadas, previa a su aceptación, se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

- Se comprobarán las cotas y pendientes, verificándolo con las estacas colocadas en los bordes del perfil transversal de la base del firme y en los correspondientes bordes de la coronación de la trinchera.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se conservarán las excavaciones en las condiciones de acabado, tras las operaciones de refino, limpieza y nivelación, libres de agua y con los medios necesarios para mantener la estabilidad.
En los casos de terrenos meteorizables o erosionables por las lluvias, la excavación no deberá permanecer abierta a su rasante final más de 8 días sin que sea protegida o finalizados los trabajos de colocación de la tubería, cimentación o conducción a instalar en ella.

5.03.3 Medición y abono.
Metro cúbico de excavación a cielo abierto
Medidos sobre planos de perfiles transversales del terreno, tomados antes de iniciar este tipo de excavación, y aplicadas las secciones teóricas de la excavación, en terrenos deficientes, blandos, medios, duros y rocosos, con medios manuales o mecánicos.
Metro cuadrado de refino, limpieza de paredes y/o fondos de la excavación y nivelación de tierras.
En terrenos deficientes, blandos, medios y duros, con medios manuales o mecánicos, sin incluir carga sobre transporte.

5.04 Relleno y apisonado de zanjas de pozos
Se definen como obras de relleno, las consistentes en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o préstamos que se realizan en zanjas y pozos.

5.04.1 De los componentes
Productos constituyentes
Tierras o suelos procedentes de la propia excavación o de préstamos autorizados por la dirección facultativa.
Control y aceptación
Previa a la extensión del material se comprobará que es homogéneo y que su humedad es la adecuada para evitar su segregación durante su puesta en obra y obtener el grado de compactación exigido.
Los acopios de cada tipo de material se formarán y explotarán de forma que se evite su segregación y contaminación, evitándose una exposición prolongada del material a la intemperie, formando los acopios sobre superficies no contaminantes y evitando las mezclas de materiales de distintos tipos.
El soporte
La excavación de la zanja o pozo presentará un aspecto cohesivo. Se habrán eliminado los lentejones y los laterales y fondos estarán limpios y perfilados.

5.3.1 De la ejecución.
Preparación
Cuando el relleno haya de asentarse sobre un terreno en el que existan corrientes de agua superficial o subálvea, se desviarán las primeras y captarán las segundas, conduciéndolas fuera del área donde vaya a realizarse el relleno, ejecutándose éste posteriormente.
Fases de ejecución
En general, se verterán las tierras en el orden inverso al de su extracción cuando el relleno se realice con tierras propias.
Se rellenará por tongadas apisonadas de 20 cm, exentas las tierras de áridos o terrones mayores de 8 cm.
En los últimos 50 cm se alcanzará una densidad seca del 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal y del 95% en el resto. Cuando no sea posible este control, se comprobará que el pisón no deje huella tras apisonarse fuertemente el terreno y se reducirá la altura de tongada a 10 cm y el tamaño del árido o terrón a 4 cm.
Si las tierras de relleno son arenosas, se compactará con bandeja vibratoria.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 m3 o fracción, y no menos de uno por zanja o pozo.
· Compactación.
Rechazo: si no se ajusta a lo especificado o si presenta asientos en su superficie.
Se comprobará, para volúmenes iguales, que el peso de muestras de terreno apisonado no sea menor que el terreno inalterado colindante.

Conservación hasta la recepción de las obras
El relleno se ejecutará en el menor plazo posible, cubriéndose una vez terminado, para evitar en todo momento la contaminación del relleno por materiales extraños o por agua de lluvia que produzca encharcamientos superficiales.
Si a pesar de las precauciones adoptadas, se produjese una contaminación en alguna zona del relleno, se eliminará el material afectado, sustituyéndolo por otro en buenas condiciones.
5.3.2 Medición y abono.
· Metro cúbico de relleno y extendido de material filtrante.
Compactado, incluso refino de taludes.
· Metro cúbico de relleno de zanjas o pozos.
Con tierras propias, tierras de préstamo y arena, compactadas por tongadas uniformes, con pisón manual o bandeja vibratoria.

Artículo 6. Hormigones.
El hormigón armado es un material compuesto por otros dos: el hormigón (mezcla de cemento, áridos y agua y, eventualmente, aditivos y adiciones, o solamente una de estas dos clases de productos) y el acero, cuya asociación permite una mayor capacidad de absorber solicitaciones que generen tensiones de tracción, disminuyendo además la fisuración del hormigón y confiriendo una mayor ductilidad al material compuesto.

Nota: Todos los artículos y tablas citados a continuación se corresponden con la Instrucción EHE "Instrucción de Hormigón Estructural", salvo indicación expresa distinta.

6.1 De los componentes.
Productos constituyentes

· Hormigón para armar.
Se tipificará de acuerdo con el artículo 39.2 indicando:
- la resistencia característica especificada, que no será inferior a 25 N/mm2 en hormigón armado, (artículo 30.5) ;
- el tipo de consistencia, medido por su asiento en cono de Abrams, (artículo 30.6);
- el tamaño máximo del árido (artículo 28.2) y
- la designación del ambiente (artículo 8.2.1).

Tipos de hormigón:
A. Hormigón fabricado en central de obra o preparado.
B. Hormigón no fabricado en central.

Materiales constituyentes:
· Cemento.
Los cementos empleados podrán ser aquellos que cumplan la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03), correspondan a la clase resistente 32,5N o superior y cumplan las especificaciones del artículo 26 de la Instrucción EHE.
El cemento se almacenará de acuerdo con lo indicado en el artículo 26.3; si el suministro se realiza en sacos, el almacenamiento será en lugares ventilados y no húmedos; si el suministro se realiza a granel, el almacenamiento se llevará a cabo en silos o recipientes que lo aíslen de la humedad.

· Agua.
El agua utilizada, tanto para el amasado como para el curado del hormigón en obra, no contendrá sustancias nocivas en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras. En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica.
Se prohíbe el empleo de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón armado, salvo estudios especiales.
Deberá cumplir las condiciones establecidas en el artículo 27.

· Áridos.
Los áridos deberán cumplir las especificaciones contenidas en el artículo 28.
Como áridos para la fabricación de hormigones pueden emplearse arenas y gravas existentes en yacimientos naturales o rocas machacadas, así como otros productos cuyo empleo se encuentre sancionado por la práctica o resulte aconsejable como consecuencia de estudios realizados en laboratorio.
Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.
Los áridos se designarán por su tamaño mínimo y máximo en mm.
El tamaño máximo de un árido grueso será menor que las dimensiones siguientes:
- 0,8 de la distancia horizontal libre entre armaduras que no formen grupo, o entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo mayor de 45º con la dirección del hormigonado;
- 1,25 de la distancia entre un borde de la pieza y una armadura que forme un ángulo no mayor de 45º con la dirección de hormigonado,
- 0,25 de la dimensión mínima de la pieza, excepto en los casos siguientes:
- Losa superior de los forjados, donde el tamaño máximo del árido será menor que 0,4 veces el espesor mínimo.
- Piezas de ejecución muy cuidada y aquellos elementos en los que el efecto pared del encofrado sea reducido (forjados, que sólo se encofran por una cara), en cuyo caso será menor que 0,33 veces el espesor mínimo.
Los áridos deberán almacenarse de tal forma que queden protegidos de una posible contaminación por el ambiente, y especialmente, por el terreno, no debiendo mezclarse de forma incontrolada las distintas fracciones granulométricas.
Deberán también adoptarse las necesarias precauciones para eliminar en lo posible la segregación, tanto durante el almacenamiento como durante el transporte.

· Otros componentes.
Podrán utilizarse como componentes del hormigón los aditivos y adiciones, siempre que se justifique con la documentación del producto o los oportunos ensayos que la sustancia agregada en las proporciones y condiciones previstas produce el efecto deseado sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón ni representar peligro para la durabilidad del hormigón ni para la corrosión de armaduras.
En los hormigones armados se prohíbe la utilización de aditivos en cuya composición intervengan cloruros, sulfuros, sulfitos u otros componentes químicos que puedan ocasionar o favorecer la corrosión de las armaduras.
La Instrucción EHE recoge únicamente la utilización de cenizas volantes y el humo de sílice (artículo 29.2).

· Armaduras pasivas: Serán de acero y estarán constituidas por:
- Barras corrugadas:
Los diámetros nominales se ajustarán a la serie siguiente:
6- 8- 10 - 12 - 14 - 16 - 20 - 25 - 32 y 40 mm
- Mallas electrosoldadas:
Los diámetros nominales de los alambres corrugados empleados se ajustarán a la serie siguiente:
5 - 5,5 - 6- 6,5 - 7 - 7,5 - 8- 8,5 - 9 - 9,5 - 10 - 10,5 - 11 - 11,5 - 12 y 14 mm.
- Armaduras electrosoldadas en celosía:
Los diámetros nominales de los alambres, lisos o corrugados, empleados se ajustarán a la serie siguiente:
5 - 6- 7 - 8- 9 - 10 y 12 mm.
Cumplirán los requisitos técnicos establecidos en las UNE 36068:94, 36092:96 y 36739:95 EX, respectivamente, entre ellos las características mecánicas mínimas, especificadas en el artículo 31 de la Instrucción EHE.
Tanto durante el transporte como durante el almacenamiento, las armaduras pasivas se protegerán de la lluvia, la humedad del suelo y de posibles agentes agresivos. Hasta el momento de su empleo se conservarán en obra, cuidadosamente clasificadas según sus tipos, calidades, diámetros y procedencias.

Control y aceptación

A. Hormigón fabricado en central de obra u hormigón preparado.

- Control documental:
En la recepción se controlará que cada carga de hormigón vaya acompañada de una hoja de suministro, firmada por persona física, a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren, los datos siguientes:
1. Nombre de la central de fabricación de hormigón.
2. Número de serie de la hoja de suministro.
3. Fecha de entrega.
4. Nombre del peticionario y del responsable de la recepción.
5. Especificación del hormigón:
a. En el caso de que el hormigón se designe por propiedades:
- Designación de acuerdo con el artículo 39.2.
- Contenido de cemento en kilogramos por metro cúbico de hormigón, con una tolerancia de + - 15 kg.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
En el caso de que el hormigón se designe por dosificación:
- Contenido de cemento por metro cúbico de hormigón.
- Relación agua/cemento del hormigón, con una tolerancia de + - 0,02.
- Tipo de ambiente de acuerdo con la tabla 8.2.2.
b. Tipo, clase, y marca del cemento.
c. Consistencia.
d. Tamaño máximo del árido.
e. Tipo de aditivo, según UNE-EN 934-2:98, si lo hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
f. Procedencia y cantidad de adición (cenizas volantes o humo de sílice, artículo 29.2) si la hubiere, y en caso contrario, indicación expresa de que no contiene.
6. Designación específica del lugar del suministro (nombre y lugar).
7. Cantidad del hormigón que compone la carga, expresada en metros cúbicos de hormigón fresco.
8. Identificación del camión hormigonera (o equipo de transporte) y de la persona que proceda a la descarga, según artículo 69.2.9.2.
9. Hora límite de uso para el hormigón.

La dirección de obra podrá eximir de la realización del ensayo de penetración de agua cuando, además, el suministrador presente una documentación que permita el control documental sobre los siguientes puntos:
1. Composición de las dosificaciones de hormigón que se va a emplear.
2. Identificación de las materias primas.
3. Copia del informe con los resultados del ensayo de determinación de profundidad de penetración de agua bajo presión realizados por laboratorio oficial o acreditado, como máximo con 6 meses de antelación.
4. Materias primas y dosificaciones empleadas en la fabricación de las probetas utilizadas en los anteriores ensayos, que deberán coincidir con las declaradas por el suministrador para el hormigón empleado en obra.

- Ensayos de control del hormigón.
El control de la calidad del hormigón comprenderá el de su resistencia, consistencia y durabilidad:
1. Control de la consistencia (artículo 83.2).
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
2. Control de la durabilidad (artículo 85).
Se realizará el control documental, a través de las hojas de suministro, de la relación a/c y del contenido de cemento.
Si las clases de exposición son III o IV o cuando el ambiente presente cualquier clase de exposición específica, se realizará el control de la penetración de agua.
Se realizará siempre que se fabriquen probetas para controlar la resistencia, en control reducido o cuando lo ordene la dirección de obra.
3. Control de la resistencia (artículo 84).
Con independencia de los ensayos previos y característicos (preceptivos si no se dispone de experiencia previa en materiales, dosificación y proceso de ejecución previstos), y de los ensayos de información complementaria, la Instrucción EHE establece con carácter preceptivo el control de la resistencia a lo largo
de la ejecucion del elemento mediante los ensayos de control, indicados en el artículo 88.

Ensayos de control de resistencia:
Tienen por objeto comprobar que la resistencia característica del hormigón de la obra es igual o superior a la de proyecto. El control podrá realizarse según las siguientes modalidades:
1. Control a nivel reducido (artículo 88.2).
2. Control al 100 por 100, cuando se conozca la resistencia de todas las amasadas (artículo 88.3).
3. Control estadístico del hormigón cuando sólo se conozca la resistencia de una fracción de las amasadas que se colocan (artículo 88.4 de la Instrucción EHE). Este tipo de control es de aplicación general a obras de hormigón estructural. Para la realización del control se divide la obra en lotes con unos tamaños máximos en función del tipo de elemento estructural de que se trate. Se determina la resistencia de N amasadas por lote y se obtiene la resistencia característica estimada. Los criterios de aceptación o rechazo del lote se establecen en el artículo 88.5.

B. Hormigón no fabricado en central.
En el hormigón no fabricado en central se extremarán las precauciones en la dosificación, fabricación y control.

- Control documental:
El constructor mantendrá en obra, a disposición de la dirección de obra, un libro de registro donde constará:
1. La dosificación o dosificaciones nominales a emplear en obra, que deberá ser aceptada expresamente por la dirección de obra. Así como cualquier corrección realizada durante el proceso, con su correspondiente justificación.
2. Relación de proveedores de materias primas para la elaboración del hormigón.
3. Descripción de los equipos empleados en la elaboración del hormigón.

4. Referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación del cemento.
5. Registro del número de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados, en su caso. En cada registro se indicará el contenido de cemento y la relación agua cemento empleados y estará firmado por persona física.

- Ensayos de control del hormigón.
- Ensayos previos del hormigón:
Para establecer la dosificación, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos previos, según el artículo 86, que serán preceptivos salvo experiencia previa.
- Ensayos característicos del hormigón:
Para comprobar, en general antes del comienzo de hormigonado, que la resistencia real del hormigón que se va a colocar en la obra no es inferior a la de proyecto, el fabricante de este tipo de hormigón deberá realizar ensayos, según el artículo 87, que serán preceptivos salvo experiencia previa.
- Ensayos de control del hormigón:
Se realizarán los mismos ensayos que los descritos para el hormigón fabricado en central.

De los materiales constituyentes:

· Cemento (artículos 26 y 81.1 de la Instrucción EHE, Instrucción RC-03).
Se establece la recepción del cemento conforme a la vigente Instrucción para la Recepción de Cementos (RC-03).El responsable de la recepción del cemento deberá conservar una muestra preventiva por lote durante 100 días.
- Control documental:
Cada partida se suministrará con un albarán y documentación anexa, que acredite que está legalmente fabricado y comercializado, de acuerdo con lo establecido en el apartado 9, Suministro e Identificación de la Instrucción RC-03.
- Ensayos de control:
Antes de comenzar el hormigonado, o si varían las condiciones de suministro y cuando lo indique la dirección de obra, se realizarán los ensayos de recepción previstos en la Instrucción RC-03 y los correspondientes a la determinación del ión cloruro, según el artículo 26 de la Instrucción EHE.
Al menos una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la dirección de obra, se comprobarán: componentes del cemento, principio y fin de fraguado, resistencia a compresión y estabilidad de volumen.
- Distintivo de calidad. Marca AENOR. Homologación MICT:
Cuando el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, se le eximirá de los ensayos de recepción. En tal caso, el suministrador deberá aportar la documentación de identificación del cemento y los resultados de autocontrol que se posean.
Con independencia de que el cemento posea un distintivo reconocido o un CC-EHE, si el período de almacenamiento supera 1, 2 ó 3 meses para los cementos de las clases resistentes 52,5N, 42,5N, 32,5N, respectivamente, antes de los 20 días anteriores a su empleo se realizarán los ensayos de principio y fin de fraguado y resistencia mecánica inicial a 7 días (si la clase es 32,5N) o a 2 días (las demás clases).

· Agua (artículos 27 y 81.2).
Cuando no se posean antecedentes de su utilización, o en caso de duda, se realizarán los siguientes ensayos:
- Ensayos (según normas UNE): Exponente de hidrógeno pH. Sustancias disueltas. Sulfatos. Ion Cloruro. Hidratos de carbono. Sustancias orgánicas solubles en éter.

· Áridos (artículo 28).
- Control documental:
Cada carga de árido irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la dirección de obra, y en la que figuren los datos que se indican en el artículo 28.4.
- Ensayos de control: (según normas UNE): Terrones de arcilla. Partículas blandas (en árido grueso). Materia que flota en líquido de p.e. = 2. Compuesto de azufre. Materia orgánica (en árido fino). Equivalente de arena. Azul de metileno. Granulometría. Coeficiente de forma. Finos que pasan por el tamiz 0,063 UNE EN 933-2:96. Determinación de cloruros. Además para firmes rígidos en viales: Friabilidad de la arena. Resistencia al desgaste de la grava. Absorción de agua. Estabilidad de los áridos.
Salvo que se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos que vayan a utilizarse emitido como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial o acreditado, deberán realizarse los ensayos indicados.

· Otros componentes (artículo 29).
- Control documental:
No podrán utilizarse aditivos que no se suministren correctamente etiquetados y acompañados del certificado de garantía del fabricante, firmado por una persona física.
Cuando se utilicen cenizas volantes o humo de sílice, se exigirá el correspondiente certificado de garantía emitido por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado con los resultados de los ensayos prescritos en el artículo 29.2.
- Ensayos de control:
Se realizarán los ensayos de aditivos y adiciones indicados en los artículos 29 y 81.4 acerca de su composición química y otras especificaciones.
Antes de comenzar la obra se comprobará en todos los casos el efecto de los aditivos sobre las características de calidad del hormigón. Tal comprobación se realizará mediante los ensayos previos citados en el artículo 86.

· Acero en armaduras pasivas:

- Control documental.
a. Aceros certificados (con distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Acreditación de que está en posesión del mismo;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados;

- Certificado de garantía del fabricante, firmado por persona física, en el que se indiquen los valores límites de las diferentes características expresadas en los artículos 31.2 (barras corrugadas), 31.3 (mallas electrosoldadas) y 31.4 (armaduras básicas electrosoldadas en celosía) que justifiquen que el acero cumple las exigencias contenidas en la Instrucción EHE.
b. Aceros no certificados (sin distintivo reconocido o CC-EHE según artículo 1):
Cada partida de acero irá acompañada de:
- Resultados de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, efectuados por un organismo de los citados en el artículo 1º de la Instrucción EHE;
- Certificado específico de adherencia, en el caso de barras y alambres corrugados.
- CC-EHE, que justifiquen que el acero cumple las exigencias establecidas en los artículos 31.2, 31.3 y 31.4, según el caso.

- Ensayos de control.
Se tomarán muestras de los aceros para su control según lo especificado en el artículo 90, estableciéndose los siguientes niveles de control:
Control a nivel reducido, sólo para aceros certificados.
Se comprobará sobre cada diámetro:
- que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1, realizándose dos verificaciones en cada partida;
- no formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra.
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.
Control a nivel normal:
Las armaduras se dividirán en lotes que correspondan a un mismo suministrador, designación y serie. Se definen las siguientes series:
Serie fina: diámetros inferiores o iguales 10 mm.
Serie media: diámetros de 12 a 25 mm.
Serie gruesa: diámetros superiores a 25 mm.
El tamaño máximo del lote será de 40 t para acero certificado y de 20 t para acero no certificado.
Se comprobará sobre una probeta de cada diámetro, tipo de acero y suministrador en dos ocasiones:
- Límite elástico, carga de rotura y alargamiento en rotura.
Por cada lote, en dos probetas:
- se comprobará que la sección equivalente cumple lo especificado en el artículo 31.1,
- se comprobarán las características geométricas de los resaltos, según el artículo 31.2,
- se realizará el ensayo de doblado-desdoblado indicado en el artículo 31.2 y 31.3.
En el caso de existir empalmes por soldadura se comprobará la soldabilidad (artículo 90.4).
Las condiciones de aceptación o rechazo se establecen en el artículo 90.5.
Compatibilidad
Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que vayan a estar en contacto con el hormigón.
Se tomarán las precauciones necesarias, en función de la agresividad ambiental a la que se encuentre sometido cada elemento, para evitar su degradación pudiendo alcanzar la duración de la vida útil acordada. Se adoptarán las prescripciones respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, según el artículo 37, con la selección de las formas estructurales adecuadas, la calidad adecuada del hormigón y en especial de su capa exterior, el espesor de los recubrimientos de las armaduras, el valor máximo de abertura de fisura, la disposición de protecciones superficiales en al caso de ambientes muy agresivos y en la adopción de medidas contra la corrosión de las armaduras, quedando prohibido poner en contacto las armaduras con otros metales de muy diferente potencial galvánico.

6.2 De la ejecución del elemento.
Preparación
Deberán adoptarse las medidas necesarias durante el proceso constructivo, para que se verifiquen las hipótesis de carga consideradas en el cálculo de las estructura (empotramientos, apoyos, etc.).
Además de las especificaciones que se indican a continuación, son de observación obligada todas las normas y disposiciones que exponen la Instrucción de Hormigón Estructural EHE, la Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de Forjados Unidireccionales de Hormigón Armado o Pretensado EFHE y la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En caso de duda o contraposición de criterios, serán efectivos los que den las Instrucciones, siendo intérprete la dirección facultativa de las obras.
Documentación necesaria para el comienzo de las obras.
Disposición de todos los medios materiales y comprobación del estado de los mismos.
Replanteo de la estructura que va a ejecutarse.
Condiciones de diseño
En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0.16g, siendo g la aceleración de la gravedad, el hormigón utilizado en la estructura deberá tener una resistencia característica a compresión de, al menos 200 kp/cm2 (20 Mpa), así como el acero de las armaduras será de alta adherencia, de dureza natural, y de límite elástico no superior a 5.100 kp/cm2 (500 Mpa); además, la longitud de anclaje de las barras será de 10 diámetros mayor de lo indicado para acciones estáticas.
Fases de ejecución
Ejecución de la ferralla
Corte. Se llevará a cabo de acuerdo con las normas de buena práctica, utilizando cizallas, sierras, discos o máquinas de oxicorte y quedando prohibido el empleo del arco eléctrico.
Doblado, según artículo 66.3
Las barras corrugadas se doblarán en frío, ajustándose a los planos e instrucciones del proyecto, se realizará con medios mecánicos, con velocidad moderada y constante, utilizando mandriles de tal forma que la zona doblada tenga un radio de curvatura constante y con un diámetro interior que cumpla las condiciones establecidas en el artículo 66.3
Los cercos y estribos podrán doblarse en diámetros inferiores a los indicados con tal de que ello no origine en dichos elementos un principio de fisuración. En ningún caso el diámetro será inferior a 3 cm ni a 3 veces el diámetro de la barra.
En el caso de mallas electrosoldadas rigen también siempre las limitaciones que el doblado se efectúe a una distancia igual a 4 diámetros contados a partir del nudo, o soldadura, más próximo. En caso contrario el diámetro mínimo de doblado no podrá ser inferior a 20 veces el diámetro de la armadura.
No se admitirá el enderezamiento de codos, incluidos los de suministro, salvo cuando esta operación puede realizarse sin daño, inmediato o futuro, para la barra correspondiente.
Colocación de las armaduras

Las jaulas o ferralla serán lo suficientemente rígidas y robustas para asegurar la inmovilidad de las barras durante su transporte y montaje y el hormigonado de la pieza, de manera que no varíe su posición especificada en proyecto y permitan al hormigón envolventes sin dejar coqueras.

La distancia libre, horizontal y vertical, entre dos barras aisladas consecutivas, salvo el caso de grupos de barras, será igual o superior al mayor de los tres valores siguientes:

a. 2cm
b. El diámetro de la mayor
c. 1.25 veces el tamaño máximo del árido

Separadores

Los calzos y apoyos provisionales en los encofrados y moldes deberán ser de hormigón, mortero o plástico o de otro material apropiado, quedando prohibidos los de madera y, si el hormigón ha de quedar visto, los metálicos.

Se comprobarán en obra los espesores de recubrimiento indicados en proyecto, que en cualquier caso cumplirán los mínimos del artículo 37.2.4.

Los recubrimientos deberán garantizarse mediante la disposición de los correspondientes elementos separadores colocados en obra y se dispondrán de acuerdo con lo prescrito en la tabla 66.2.

Anclajes

Se realizarán según indicaciones del artículo 66.5.

Empalmes

No se dispondrán más que aquellos empalmes indicados en los planos y los que autorice la dirección de obra.

En los empalmes por solapo, la separación entre las barras será de 4 diámetros como máximo.

En las armaduras en tracción esta separación no será inferior a los valores indicados para la distancia libre entre barras aisladas.

La longitud de solapo será igual a lo indicado en el artículo 66.5.2 y en la tabla 66.6.2.

Para los empalmes por solapo en grupo de barras y de mallas electrosoldadas se ejecutará lo indicado respectivamente, en los artículos 66.6.3 y 66.6.4.

Para empalmes mecánicos se estará a lo dispuesto en el artículo 66.6.6.

Los empalmes por soldadura deberán realizarse de acuerdo con los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, y ejecutarse por operarios debidamente cualificados.

Las soldaduras a tope de barras de distinto diámetro podrán realizarse siempre que la diferencia entre diámetros sea inferior a 3mm.

- Fabricación y transporte a obra del hormigón

Criterios generales

Las materias primas se amasarán de forma que se consiga una mezcla íntima y uniforme, estando todo el árido recubierto de pasta de cemento.

La dosificación del cemento, de los áridos y en su caso, de las adiciones, se realizará por peso,

No se mezclarán masas frescas de hormigones fabricados con cementos no compatibles debiendo limpiarse las hormigoneras antes de comenzar la fabricación de una masa con un nuevo tipo de cemento no compatible con el de la masa anterior.

Hormigón fabricado en central de obra o preparado

En cada central habrá una persona responsable de la fabricación, con formación y experiencia suficiente, que estará presente durante el proceso de producción y que será distinta del responsable del control de producción.

En la dosificación de los áridos, se tendrá en cuenta las correcciones debidas a su humedad, y se utilizarán básculas distintas para cada fracción de árido y de cemento.

El tiempo de amasado no será superior al necesario para garantizar la uniformidad de la mezcla del hormigón, debiéndose evitar una duración excesiva que pudiera producir la rotura de los áridos.

La temperatura del hormigón fresco debe, si es posible, ser igual o inferior a 30 ºC e igual o superior a 5ºC en tiempo frio o con heladas. Los áridos helados deben ser descongelados por completo previamente o durante el amasado.

Hormigón no fabricado en central

La dosificación del cemento se realizará por peso. Los áridos pueden dosificarse por peso o por volumen, aunque no es recomendable este segundo procedimiento.

El amasado se realizará con un período de batido, a la velocidad del régimen, no inferior a noventa segundos.

El fabricante será responsable de que los operarios encargados de las operaciones de dosificación y amasado tengan acreditada suficiente formación y experiencia.

Transporte del hormigón preparado

El transporte mediante amasadora móvil se efectuará siempre a velocidad de agitación y no de régimen

El tiempo transcurrido entre la adicion de agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor a una hora y media.

En tiempo caluroso, el tiempo limite debe ser inferior salvo que se hayan adoptado medidas especiales para aumentar el tiempo de fraguado.

Cimbras, encofrados y modes (artículo 65)

Serán lo suficientemente estancos para impedir una pérdida apreciable de pasta entre las juntas, indicándose claramente sobre el encofrado la altura a hormigonar y los elementos singulares.

El encofrado (los fondos y laterales) estará limpio en el momento de hormigonar, quedando el interior pintado con desencofrante antes del montaje, sin que se produzcan goteos, de manera que el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente. El empleo de estos productos deberá se expresamente autorizado por la dirección facultativa.

Las superficies internas se limpiarán y humedecerán antes del vertido del hormigón.

La sección del elemento no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni de otros.

No se transmitirán al encofrado vibraciones de motores. El desencofrado se realizará sin golpes y sin sacudidas.

Los encofrados se realizarán de madera o de otro material suficientemente rígido. Podrán desmontarse fácilmente, sin peligro para las personas y la construcción, apoyándose las cimbras, pies derechos, etc. que sirven para mantenerlos en su posición, sobre cuñas, cajas de arena y otros sistemas que faciliten el desencofrado.

Las cimbras, encofrados y moldes poseerán una resistencia y rigidez suficientes para garantizar el cumplimiento de las tolerancias dimensionales y para resistir sin deformaciones perjudiciales las acciones que puedan producirse como consecuencia del proceso de hormigonado, las presiones del hormigón fresco y el método de compactación empleado.

Las caras de los moldes estarán bien lavadas. Los moldes ya usados que deban servir para unidades repetidas serán cuidadosamente rectificados y limpiados.

Puesta en obra del hormigón

Colocación, según artículo 70.1

No se colocarán en obra masas que acusen un principio de fraguado.

No se colocarán en obra tongadas de hormigón cuyo espesor sea superior al que permita una compactación completa de la masa.

No se efectuará el hormigonado en tanto no se obtenga la conformidad de la dirección de obra.

El hormigonado de cada elemento se realizará de acuerdo con un plan previamente establecido en el que se deberán tenerse en cuenta las deformaciones previsibles de encofrados y cimbras.

En general, se controlará que el hormigonado del elemento, se realice en una jornada.

Se adoptarán las medidas necesarias para que, durante el vertido y colocación de las masas de hormigón, no se produzca disgregación de la mezcla, evitándose los movimientos bruscos de la masa, o el impacto contra los encofrados verticales y las armaduras.

Queda prohibido el vertido en caída libre para alturas superiores a un metro.

Compactación, según artículo 70.2.

Se realizará mediante los procedimientos adecuados a la consistencia de la mezcla, debiendo prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie.

Como criterio general el hormigonado en obra se compactará por:

Picado con barra: los hormigones de consistencia blanda o fluida, se picarán hasta la capa inferior ya compactada

Vibrado enérgico: Los hormigones secos se compactarán, en tongadas no superiores a 20 cm.

Vibrado normal en los hormigones plásticos o blandos.

Juntas de hormigonado, según artículo 71.

Las juntas de hormigonado, que deberán, en general, estar previstas en el proyecto, se situarán en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas, con dicho fin, de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones. Se les dará la forma apropiada que asegure una unión lo más íntima posible entre el antiguo y el nuevo hormigón.

Cuando haya necesidad de disponer juntas de hormigonado no previstas en el proyecto se dispondrán en los lugares que apruebe la dirección de obra, y preferentemente sobre los puntales de la cimbra. Se evitarán juntas horizontales.

No se reanudará el hormigonado de las mismas sin que hayan sido previamente examinadas y aprobadas, si procede, por la dirección de obra.

Antes de reanudar el hormigonado se limpiará la junta de toda suciedad o árido suelto y se retirará la capa superficial de mortero utilizando para ello chorro de arena o cepillo de alambre. Se prohibe a tal fin el uso de productos corrosivos.

Para asegurar una buena adherencia entre el hormigón nuevo y el antiguo se eliminará todad lechada existente en el hormigón endurecido, y en el caso de que esté seco, se humedecerá antes de proceder al vertido del nuevo hormigón.

No se autorizará el hormigonado directo sobre superficies de hormigón que hayan sufrido los efectos de las heladas, sin haber retirado previamente las partes dañadas por el hielo.

Hormigonado en temperaturas extremas.

La temperatura de la masa del hormigón en el momento de verterla en el molde o encofrado, no será inferior a 5ºC.

Se prohibe verter el hormigón sobre elementos cuya temperatura sea inferior a 0ºC.

En general se suspenderá el hormigonado cuando llueva con intensidad, nieve, exista viento excesivo, una temperatura ambiente superior a 40ºC o se prevea que dentro de las 48 horas siguientes, pueda descender la temperatura ambiente por debajo de los 0ºC.

El empleo de aditivos anticongelantes requerirá una autorización expresa, en cada caso, de la dirección de obra.

Cuando el hormigonado se efectúe en tiempo caluroso, se adoptarán las medidas oportunas para evitar la evaporación del agua de amasado, en particular durante el transporte del hormigón y para reducir la temperatura de la masa.

Para ello, los materiales y encofrados deberán estar protegidos el soleamiento y una vez vertido se protegerá la mezcla del sol y del viento, para evitar que se deseque.

Curado del hormigón, según artículo 74.

Se deberán tomas las medidas oportunas para asegurar el mantenimiento de la humedad del hormigón durante el fraguado y primer período de endurecimiento, mediante un adecuado curado. Este se prolongará durante el plazo necesario en función del tipo y clase de cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. y será determinada por la dirección de obra.

Si el curado se realiza mediante riego directo, éste se hará sin que produzca deslavado de la superficie y utilizando agua sancionada como aceptable por la práctica.

Queda prohibido el empleo de agua de mar.

Descimbrado, desencofrado y desmoldeo, según artículo 75.

Las operaciones de descimbrado, desencofrado y desmoldeo no se realizarán hasta que el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a los que va a estar sometido, durante y después de estas operaciones, y en cualquier caso, precisarán la autorización de la dirección de obra.

En el caso de haber utilizado cemento de endurecimiento normal, pueden tomarse como referencia los períodos mínimos de la tabla 75.

Acabados

Las superficies vistas, una vez desencofradas o desmoldeadas, no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra a a su aspecto exterior.

Para los acabados especiales se especificarán los requisitos directamente o bien mediante patrones de superficie.

Para el recubrimiento o relleno de las cabezas de anclaje, orificios, entalladuras, cajetines, etc., que deba efectuarse una vez terminadas las piezas, en general se utilizarán morteros fabricados con masas análogas a las empleadas en el hormigonado de dichas piezas, pero retirando de ellas los áridos de tamaño superior a 4mm. Todas las superficies de mortero se acabarán de forma adecuada.

Control y aceptación

Comprobaciones previas al comienzo de la ejecución:

Directorio de agentes involucrados

Existencia de libros de registro y órdenes reglamentarios.

Existencia de archivo de certificados de materias, hojas de suministro, resultados de control, documentos de proyecto y sistema de clasificación de cambios de proyecto o de información complementaria.

Revisión de planos y documentos contractuales.
Existencia de control de calidad de materiales de acuerdo con los niveles especificados
Comprobación general de equipos: certificados de tarado, en su caso.
Suministro y certificado de aptitud de materiales.
Comprobaciones de replanteo y geométricas
Comprobación de cotas, niveles y geometría.
Comprobación de tolerancias admisibles.
Cimbras y andamiajes
Existencia de cálculo, en los casos necesarios.
Comprobación de planos
Comprobación de cotas y tolerancias
Revisión del montaje
Armaduras
Disposición, número y diámetro de barras, según proyecto.
Corte y doblado,
Almacenamiento
Tolerancias de colocación
Recubrimientos y separación entre armaduras. Utilización de calzos, separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta.
Estado de anclajes, empalmes y accesorios.
Encofrados
Estanqueidad, rigidez y textura.
Tolerancias.
Posibilidad de limpieza, incluidos los fondos.
Geometría.
Transporte, vertido y compactación del hormigón.
Tiempos de transporte
Limitaciones de la altura de vertido. Forma de vertido no contra las paredes de la excavación o del encofrado.
Espesor de tongadas.
Localización de amasadas a efectos del control de calidad del material.
Frecuencia del vibrador utilizado
Duración, distancia y profundidad de vibración en furnción del espesor de la tongada (cosido de tongadas).
Vibrado siempre sobre la masa hormigón.
Curado del hormigón
Mantenimiento de la humedad superficial en los 7 primeros días.
Protección de superficies.
Predicción meteorológica y registro diario de las temperaturas.
Actuaciones:
- En tiempo frío: prevenir congelación
- En tiempo caluroso: prevenir el agrietamiento en la masa del hormigón
- En tiempo lluvioso: prevenir el lavado del hormigón
- En tiempo ventoso: prevenir evaporación del agua
- Temperatura registrada menor o igual a –4ºC o mayor o igual a 40ºC, con hormigón fresco: Investigación.

Juntas
Disposición y tratamiento de la superficie del hormigón endurecido para la continuación del hormigonado (limpieza no enérgica y regado).
Tiempo de espera
Armaduras de conexión.
Posición, inclinación y distancia.
Dimensiones y sellado, en los casos que proceda.
Desmoldeado y descimbrado
Control de sobrecargas de construcción
Comprobación de los plazos de descimbrado
Comprobación final
Reparación de defectos y limpieza de superficies
Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, invetigación.
Se comprobará que las dimensiones de los elementos ejecutados presentan unas desviaciones admisibles para el funcionamiento adecuado de la construcción. El autor del proyecto podrá adoptar el sistema de tolerancias de la Instrucción EHE, Anejo 10, completado o modificado según estime oportuno.

Conservación hasta la recepción de las obras
Durante la ejecución se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños irreversibles en los elementos ya hormigonados.

6.3 Medición y Abono.

El hormigón se medirá y abonará por metro cúbico realmente vertido en obra, midiendo entre caras interiores de encofrado de superficies vistas. En las obras de cimentación que no necesiten encofrado se medirá entre caras de terreno excavado. En el caso de que en el Cuadro de Precios la unidad de hormigón se exprese por metro cuadrado como es el caso de soleras, forjado, etc., se medirá de esta forma por metro cuadrado realmente ejecutado, incluyéndose en las mediciones todas las desigualdades y aumentos de espesor debidas a las diferencias de la capa inferior. Si en el Cuadro de Precios se indicara que está incluido el encofrado, acero, etc., siempre se considerará la misma medición del hormigón por metro cúbico o por metro cuadrado. En el precio van incluidos siempre los servicios y costos de curado de hormigón.

Artículo 7. Morteros.

7.1 Dosificación de morteros.

Se fabricarán los tipos de morteros especificados en las unidades de obra, indicándose cual ha de emplearse en cada caso para la ejecución de las distintas unidades de obra.

7.2 Fabricación de morteros.

Los morteros se fabricarán en seco, continuándose el batido después de verter el agua en la forma y cantidad fijada, hasta obtener una plasta homogénea de color y consistencia uniforme sin palomillas ni grumos.

7.3 Medición y abono.

El mortero suele ser una unidad auxiliar y, por tanto, su medición va incluida en las unidades a las que sirve: fábrica de ladrillos, enfoscados, pavimentos, etc. En algún caso excepcional se medirá y abonará por metro cúbico, obteniéndose su precio del Cuadro de Precios si lo hay u obteniendo un nuevo precio contradictorio.

Artículo 8. Encofrados.

Elementos auxiliares destinados a recibir y dar forma a la masa de hormigón vertida, hasta su total fraguado o endurecimiento.
Según el sistema y material de encofrado se distinguen los siguientes tipos:
1. Sistemas tradicionales de madera, montados en obra.
2. Sistemas prefabricados, de metal y/o madera, de cartón o de plástico.

8.1 De los componentes.

Productos constituyentes
· Material encofrante.
Superficie en contacto con el elemento a hormigonar, constituida por tableros de madera, chapas de acero, moldes de poliestireno expandido, cubetas de polipropileno, tubos de cartón, etc.
· Elementos de rigidización.
El tipo de rigidización vendrá determinado por el tipo y las características de la superficie del encofrado.
Con los elementos de rigidización se deberá impedir cualquier abolladura de la superficie y deberá tener la capacidad necesaria para absorber las cargas debidas al hormigonado y poder transmitirlas a los elementos de atirantamiento y a los apoyos.

· Elementos de atirantamiento.
En encofrados de muros, para absorber las compresiones que actúan durante el hormigonado sobre el encofrado se atarán las dos superficies de encofrado opuestas mediante tirantes de alambres. La distancia admisible entre alambres está en función de la capacidad de carga de los elementos de rigidización.
· Elementos de arriostramiento.
En encofrados de forjados se dispondrán elementos de arriostramiento en cruz entre los elementos de apoyo para garantizar la estabilidad del conjunto.
· Elementos de apoyo y diagonales de apuntalamiento.
Los apoyos y puntales aseguran la estabilidad del encofrado y transmiten las cargas que se produzcan a elementos de construcción ya existentes o bien al subsuelo.
· Elementos complementarios.
Piezas diseñadas para sujeción y unión entre elementos, acabados y encuentros especiales.
· Productos desencofrantes.
Compatibilidad
Se prohíbe el empleo de aluminio en moldes que hayan de estar en contacto con el hormigón.
Si se reutilizan encofrados se limpiarán con cepillo de alambre para eliminar el mortero que haya quedado adherido a la superficie y serán cuidadosamente rectificados.
Se evitará el uso de gasóleo, grasa corriente o cualquier otro producto análogo, pudiéndose utilizar para estos fines barnices antiadherentes compuestos de siliconas, o preparados a base de aceites solubles en agua o grasa diluida.

8.2 De la ejecución del elemento.

Preparación
Se replantearán las líneas de posición del encofrado y se marcarán las cotas de referencia.
Se planificará el encofrado de cada planta procediéndose, en general, a la ejecución de encofrados de forma que se hormigonen en primer lugar los elementos verticales, como soportes y muros, realizando los elementos de arriostramiento como núcleos rigidizadores o pantallas, antes de hormigonar los elementos horizontales o inclinados que en ellos se apoyen, salvo estudio especial del efecto del viento en el conjunto del encofrado.
En elementos de hormigón inclinados, como vigas-zanca, tiros de escalera o rampas, será necesario que en sus extremos, el encofrado se apoye en elemento estructural que impida su deslizamiento.
Se localizarán en cada elemento a hormigonar las piezas que deban quedar embebidas en el hormigón, como anclajes y manguitos.
Cuando el elemento de hormigón se considere que va a estar expuesto a un medio agresivo, no se dejarán embebidos separadores o tirantes que sobresalgan de la superficie del hormigón.
Fases de ejecución
· Montaje de encofrados.
Se seguirán las prescripciones señaladas para la ejecución de elementos estructurales de hormigón armado en el artículo 65 de la Instrucción EHE.
Antes de verter el hormigón se comprobará que la superficie del cofre se presenta limpia y húmeda y que se han colocado correctamente, además de las armaduras, las piezas auxiliares que deban ir embebidas en el hormigón, como manguitos, patillas de anclaje y calzos o separadores.
Antes del vertido se realizará una limpieza a fondo, en especial en los rincones y lugares profundos de los elementos desprendidos (clavos, viruta, serrín, etc., recomendándose el empleo de chorro de agua, aire o vapor). Para ello, en los encofrados estrechos o profundos, como los de muros y pilares, se dispondrán junto al fondo aberturas que puedan cerrarse después de efectuada la limpieza.

Un aspecto de importancia es asegurar los ajustes de los encofrados para evitar movimientos ascensionales durante el hormigonado.
Los encofrados laterales de paramentos vistos deben asegurar una gran inmovilidad, no debiendo admitir flechas superiores a 1/300 de la distancia libre entre elementos estructurales, adoptando si es preciso la oportuna contraflecha.
Es obligatorio tener preparados dispositivos de ajuste y corrección (gatos, cuñas, puntales ajustables, etc.) que permitan corregir movimientos apreciables que se presenten durante el hormigonado.
- Resistencia y rigidez.
Los encofrados y las uniones entre sus distintos elementos, tendrán resistencia suficiente para soportar las acciones que sobre ellos vayan a producirse durante el vertido y la compactación del hormigón, y la rigidez precisa para resistirlas, de modo que las deformaciones producidas sean tales que los elementos del hormigón, una vez endurecidos, cumplan las tolerancias de ejecución establecidas.
- Condiciones de paramento.
Los encofrados tendrán estanquidad suficiente para impedir pérdidas apreciables de lechada de cemento dado el sistema de compactación previsto.
La circulación entre o sobre los encofrados, se realizará evitando golpearlos o desplazarlos.
Cuando el tiempo transcurrido entre la realización del encofrado y el hormigonado sea superior a tres meses se hará una revisión total del encofrado.

· Desencofrado.
Los encofrados se construirán de modo que puedan desmontarse fácilmente sin peligro para la construcción.
El desencofrado se realizará sin golpes y sin causar sacudidas ni daños en el hormigón.
Para desencofrar los tableros de fondo y planos de apeo se tomará el tiempo fijado en el artículo 75º de la Instrucción EHE, con la previa aprobación de la dirección facultativa una vez comprobado que el tiempo transcurrido es no menor que el fijado. Las operaciones de desencofrado se realizarán cuando el hormigón haya alcanzado la resistencia necesaria para soportar, con suficiente seguridad y sin deformaciones excesivas, los esfuerzos a que va a estar sometido durante y después del desencofrado.
Cuando los tableros ofrezcan resistencia al desencofrar se humedecerá abundantemente antes de forzarlos o previamente se aplicará en su superficie un desencofrante, antes de colocar la armadura, para que ésta no se engrase y perjudique su adherencia con el hormigón. Dichos productos no deben dejar rastros en los paramentos de hormigón, ni deslizar por las superficies verticales o inclinadas de los moldes o encofrados. Además, el desencofrante no impedirá la ulterior aplicación de revestimiento ni la posible ejecución de juntas de hormigonado, especialmente cuando sean elementos que posteriormente se hayan de unir para trabajar solidariamente.
Los productos desencofrantes se aplicarán en capas continuas y uniformes sobre la superficie interna del encofrado, colocándose el hormigón durante el tiempo en que sean efectivos.
Acabados
Para los elementos de hormigón que vayan a quedar vistos se seguirán estrictamente las indicaciones de la dirección facultativa en cuanto a formas, disposiciones y material de encofrado, y el tipo de desencofrantes permitidos.
Control y aceptación
Puntos de observación sistemáticos:
· Cimbras:
- Superficie de apoyo suficiente de puntales y otros elementos para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de las piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Buena conexión de las piezas contraviento.
- Fijación y templado de cuñas.
- Correcta situación de juntas de estructura respecto a proyecto.
· Encofrado:
- Dimensiones de la sección encofrada. Altura.
- Correcto emplazamiento. Verticalidad.
- Contraflecha adecuada en los elementos a flexión.
- Estanquidad de juntas de tableros, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.
- Recubrimientos según especificaciones de proyecto.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
· Descimbrado. Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
- Flechas y contraflechas. Combas laterales. En caso de desviación de resultados previstos, investigación.
- Defectos superficiales. En su caso, orden de reparación.
- Tolerancias dimensionales. En caso de superadas, investigación.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se mantendrá la superficie limpia de escombros y restos de obra, evitándose que actúen cargas superiores a las de cálculo, con especial atención a las dinámicas.
Cuando se prevea la presencia de fuertes lluvias, se protegerá el encofrado mediante lonas impermeabilizadas o plásticos.

8.3 Medición y abono.

Los encofrados se medirán siempre por metros cuadrados de superficie en contacto con el hormigón, no siendo de abono las obras o excesos de encofrado, así como los elementos auxiliares de sujeción o apeos necesarios para mantener el encofrado en una posición correcta y segura contra esfuerzos de viento, etc. En este precio se incluyen además, los desencofrantes y las operaciones de desencofrado y retirada del material. En el caso de que en el cuadro de precios esté incluido el encofrado la unidad de hormigón, se entiende que tanto el encofrado como los elementos auxiliares y el desencofrado van incluidos en la medición del hormigón.

Artículo 9. Forjados Unidireccionales.
Forjados unidireccionales, constituidos por elementos superficiales planos con nervios de hormigón armado, flectando esencialmente en una dirección, cuyo canto no excede de 50 cm, la luz de cada tramo no excede de 10 m y la separación entre nervios es menor de 100 cm.
9.1 De los componentes

Productos constituyentes
· Viguetas prefabricadas de hormigón u hormigón y cerámica, para armar.
En las viguetas armadas prefabricadas la armadura básica estará dispuesta en toda su longitud. La armadura complementaria inferior podrá ir dispuesta solamente en parte de su longitud.
· Piezas de entrevigado para forjados de viguetas, con función de aligeramiento o resistente.
Las piezas de entrevigado pueden ser de cerámica u hormigón (aligerantes y resistentes), poliestireno expandido y otros materiales suficientemente rígidos que no produzcan daños al hormigón ni a las armaduras (aligerantes).
En piezas resistentes, la resistencia característica a compresión no será menor que la resistencia de proyecto del hormigón de obra con que se ejecute el forjado.
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto, vertido en obra para relleno de nervios y formando losa superior (capa de compresión).
El tamaño máximo del árido no será mayor que 20 mm.
· Armadura colocada en obra.
No se utilizarán alambres lisos como armaduras pasivas, excepto como componentes de mallas electrosoldadas y en elementos de conexión en armaduras básicas electrosoldadas en celosía.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Piezas de entrevigado.
Se cumplirá que toda pieza de entrevigado sea capaz de soportar una carga característica de 1 kN, repartida uniformemente en una placa de 200x75x25 mm, situada en la zona más desfavorable de la pieza y su comportamiento de reacción al fuego alcanzará al menos una clasificación M-1 de acuerdo con la norma UNE correspondiente.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· En cada suministro que llegue a la obra de elemento resistentes y piezas de entrevigado se realizarán las comprobaciones siguientes:
- Que los elementos y piezas están legalmente fabricados y comercializados.
- Que el sistema dispone de "Autorización de uso" en vigor, justificada documentalmente por el fabricante, de acuerdo con la instrucción EFHE, y que las condiciones allí reflejadas coinciden con las características geométricas y de armado del elemento resistente y con las características geométricas de la pieza de entrevigado. Esta comprobación no será necesaria en el caso de productos que posean un distintivo de calidad reconocido oficialmente.
- Sello CIETAN en viguetas.
- Identificación de cada vigueta o losa alveolar con la identificación del fabricante y el tipo de elemento.
- Que los acopios cumplen con la instrucción EFHE.
- Que las viguetas no presentan daños.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El encofrado y otros elementos estructurales de apoyo.
Quedarán nivelados los fondos del encofrado.
Se preparará el perímetro de apoyo de las viguetas, limpiándolo y nivelándolo.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.

9.2 De la ejecución

Preparación
· El izado y acopio de las viguetas en obra se realizará siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante, de forma que las tensiones a las que son sometidas se encuentren dentro de los límites aceptables, almacenándose en su posición normal de trabajo, sobre apoyos que eviten el contacto con el terreno o con cualquier producto que las pueda deteriorar.
· En los planos de forjado se consignará si las viguetas requieren o no apuntalamiento y, en su caso, la separación máxima entre sopandas.
Fases de ejecución
Los forjados de hormigón armado se regirán por la Instrucción EFHE, para el proyecto y la ejecución de forjados unidireccionales de hormigón armado o pretensado, debiendo cumplir, en lo que no se oponga a ello, los preceptos de Instrucción EHE.
· Apeos.
Se dispondrán durmientes de reparto para el apoyo de los puntales.
Si los durmientes de reparto descansan directamente sobre el terreno, habrá que cerciorarse de que no puedan asentar en él.
En los puntales se colocarán arriostramientos en dos direcciones, para conseguir un apuntalamiento capaz de resistir los esfuerzos horizontales que puedan producirse durante el montaje de los forjados.
En caso de forjados de peso propio mayor que 3 kN/m2 o cuando la altura de los puntales sea mayor que 3 m, se realizará un estudio detallado de los apeos.
Las sopandas se colocarán a las distancias indicadas en proyecto.
En los forjados de viguetas armadas se colocarán los apeos nivelados con los apoyos y sobre ellos se colocarán las viguetas.
El espesor de cofres, sopandas y tableros se determinará en función del apuntalamiento.
Los tableros llevarán marcada la altura a hormigonar.
Las juntas de los tableros serán estancas, en función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
Se unirá el encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
Se fijarán las cuñas y, en su caso, se tensarán los tirantes.
· Replanteo de la planta de forjado.
· Colocación de las piezas de forjado.

Se izarán las viguetas desde el lugar de almacenamiento hasta su lugar de ubicación, cogidas de dos o más puntos, siguiendo las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación, a mano o con grúa.
Se colocarán las viguetas en obra apoyadas sobre muros y/o encofrado, colocándose posteriormente las piezas de entrevigado, paralelas, desde la planta inferior, utilizándose bovedillas ciegas y apeándose según lo dispuesto en el apartado de cálculo.
Si alguna resultara dañada afectando a su capacidad portante será desechada.
En los forjados no reticulares, la vigueta quedará empotrada en la viga, antes de hormigonar.
Finalizada esta fase, se ajustarán los puntales y se procederá a la colocación de las bovedillas, las cuales no invadirán las zonas de macizado o del cuerpo de vigas o soportes.
Se dispondrán los pasatubos y encofrarán los huecos para instalaciones.
En los voladizos se realizarán los oportunos resaltes, molduras y goterones, que se detallen en el proyecto; así mismo se dejarán los huecos precisos para chimeneas, conductos de ventilación, pasos de canalizaciones, etc., especialmente en el caso de encofrados para hormigón visto.
Se encofrarán las partes macizas junto a los apoyos.
· Colocación de las armaduras.
La armadura de negativos se colocará preferentemente sobre la armadura de reparto, a la cual se fijará para que mantenga su posición.
· Hormigonado.
Se regará el encofrado y las piezas de entrevigado. Se procederá al vertido y compactación del hormigón.
El hormigonado de los nervios y de la losa superior se realizará simultáneamente.
En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.
En el caso de vigas de canto:
- el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y
- tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.
El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto del forjado no quedará disminuida en ningún punto por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
Las juntas de hormigonado perpendiculares a las viguetas deberán disponerse a una distancia de apoyo no menor que 1/5 de la luz, más allá de la sección en que acaban las armaduras para momentos negativos.
Las juntas de hormigonado paralelas a las mismas es aconsejable situarlas sobre el eje de las bovedillas y nunca sobre los nervios.
La compactación del hormigón se hará con vibrador, controlando la duración, distancia, profundidad y forma del vibrado. No se rastrillará en forjados.
Se nivelará la capa de compresión, se curará el hormigón y se mantendrán las precauciones para su posterior endurecimiento.
· Desapuntalamiento.
Se retirarán los apeos según se haya previsto.
No se entresacarán ni retirarán puntales de forma súbita y sin previa autorización del director de obra y se adoptarán precauciones para impedir el impacto de los encofrados sobre el forjado.
Acabados
El forjado acabado presentará una superficie uniforme, sin irregularidades, con las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
· Niveles y replanteo.
- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente, verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.

· Encofrado.
- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
· Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
- Disposiciones constructivas previstas en el proyecto.
· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.

· Vertido y compactación del hormigón.
- Limpieza y regado de las superficies antes del vertido del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
· Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
· Curado del hormigón.
· Desencofrado.
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
· Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
No es conveniente mantener más de tres plantas apeadas, ni tabicar sin haber desapuntalado previamente.
9.3 Medición y abono
· Metro cuadrado de forjado unidireccional.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, con semivigueta armada o nervios in situ, del canto e intereje especificados, con bovedillas del material especificado, incluso encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.

9.4 Mantenimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa al forjado realizado, en la que figurarán las sobrecargas previstas en cada una de las zonas.
Conservación
No se permitirá la acumulación de cargas de uso superiores a las previstas. A estos efectos, especialmente en locales comerciales, de almacenamiento y de paso, deberá indicarse en ellos y de manera visible la limitación de sobrecargas a que quedan sujetos.
Se prohíbe cualquier uso que someta a los forjados a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación de agua.
Reparación. Reposición
En el caso de encontrar alguna anomalía como fisuras en el cielo raso, tabiquería, otros elementos de cerramiento y flechas excesivas, así como señales de humedad, será estudiada por el Técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 10. Soportes de hormigón armado.
Elementos de directriz recta y sección rectangular, cuadrada, poligonal o circular, de hormigón armado, pertenecientes a la estructura del edificio, que transmiten las cargas al cimiento.
10.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
Las cimentaciones o los soportes inferiores.
Se colocarán y hormigonarán los anclajes de arranque, a los que se atarán las armaduras de los soportes.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
10.2 De la ejecución
Preparación
· Replanteo.
Plano de replanteo de soportes, con sus ejes marcados, indicando los que se reducen a ejes y los que mantienen cara o caras fijas, señalándolas.
· Condiciones de diseño.
Dimensión mínima de soporte de hormigón armado 25 cm, según el artículo 55 de la Instrucción EHE, o de 30 cm, en zona sísmica con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, para estructuras de ductilidad muy alta, según la norma NCSE-02.
La disposición de las armaduras se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE, y de la norma NCSE-02, en caso de zona sísmica, siendo algunas de ellas las siguientes:

- Se cumplirán las cuantías mínimas y máximas, establecidas por limitaciones mecánicas, y las cuantías mínimas, por motivos térmicos y reológicos. Se establecen cuantías máximas para conseguir un correcto hormigonado del elemento y por consideraciones de protección contra incendios.
- La armadura principal estará formada, al menos, por cuatro barras, en el caso de secciones rectangulares y por seis, en el caso de secciones circulares.
- La separación máxima entre armaduras longitudinales será de 35 cm.
- El diámetro mínimo de la armadura longitudinal será de 12 mm. Las barras irán sujetas por cercos o estribos con las separaciones máximas y diámetros mínimos de la armadura transversal que se indican en el artículo 42.3.1 de la Instrucción EHE.
- Si la separación entre las armaduras longitudinales es inferior o igual a 15 cm, éstas pueden arriostrarse alternativamente.
- El diámetro del estribo debe ser superior a la cuarta parte del diámetro de la barra longitudinal más gruesa. La separación entre estribos deberá ser inferior o igual a 15 veces el diámetro de la barra longitudinal más fina.
- En zona sísmica, el número mínimo de barras longitudinales en cada cara del soporte será de tres y su separación máxima de 15 cm. Los estribos estarán separados, con separación máxima y diámetro mínimo de los estribos según la Norma NCSE-02.
- En soportes circulares los estribos podrán ser circulares o adoptar una distribución helicoidal.

Fases de ejecución

Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:

· Colocación del armado.

Colocación y aplomado de la armadura del soporte; en caso de reducir su sección se grifará la parte correspondiente a la espera de la armadura, solapándose la siguiente y atándose ambas.

Los cercos se sujetarán a las barras principales mediante simple atado u otro procedimiento idóneo, prohibiéndose expresamente la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los moldes o encofrados, según el artículo 66.1 de la Instrucción EHE.

Se colocarán separadores con distancias máximas de 100d o 200 cm; siendo d, el diámetro de la armadura a la que se acople el separador. Además, se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por tramo, acoplados a los cercos o estribos.

· Encofrado. Según subcapítulo EEE-Encofrados.

Los encofrados pueden ser de madera, cartón, plástico o metálicos, evitándose el metálico en tiempos fríos y los de color negro en tiempo soleado. Se colocarán dando la forma requerida al soporte y cuidando la estanquidad de la junta. Los de madera se humedecerán ligeramente, para no deformarlos, antes de verter el hormigón. En la colocación de las placas metálicas de encofrado y posterior vertido de hormigón, se evitará la disgregación del mismo, picándose o vibrándose sobre las paredes del encofrado. Tendrán fácil desencofrado, no utilizándose gasoil, grasas o similares.

Encofrado, aplomado y apuntalado del mismo, hormigonándose a continuación el soporte.

· Hormigonado y curado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.

Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.

Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.

Terminado el hormigonado, se comprobará nuevamente su aplomado.

· Desencofrado.

Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.

Acabados

Los pilares presentarán las formas y texturas de acabado en función de la superficie encofrante elegida.

Control y aceptación

Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

· Replanteo:
- Verificación de distancia entre ejes de arranque de cimentación.
- Verificación de ángulos de esquina y singulares en arranque de cimentación.
- Diferencia entre eje real y de replanteo de cada planta. Mantenimiento de caras de soportes aplomadas.

· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Solapo de barras de pilares de última planta con las barras en tracción de las vigas.
- Continuidad de cercos en soportes, en los nudos de la estructura.
- Cierres alternativos de los cercos y atado a la armadura longitudinal.
- Utilización de separadores de armaduras, al encofrado.

· Encofrado.
- Dimensiones de la sección encofrada.
- Correcto emplazamiento.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación. Limpieza del encofrado.

· Vertido y compactación del hormigón.

· Curado del hormigón.

· Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden para desencofrar.

· Comprobación final.
- Verificación del aplomado de soportes de la planta.
- Verificación del aplomado de soportes en la altura del edificio construida.
- Tolerancias.

· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.

10.3 Medición y abono

· Metro lineal de soporte de hormigón armado.

Completamente terminado, de sección y altura especificadas, de hormigón de resistencia o dosificación especificados, de la cuantía del tipo acero especificada, incluyendo encofrado, elaboración, desencofrado y curado, según Instrucción EHE.
· Metro cúbico de hormigón armado para pilares.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en soportes de sección y altura determinadas incluso recortes, separadores, alambre de atado, puesta en obra, vibrado y curado del hormigón según Instrucción EHE, incluyendo encofrado y desencofrado.
10.4 Mantemimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a los soportes construidos, en la que figurarán las solicitaciones para las que han sido previstos.
Cuando se prevea una modificación que pueda altera las solicitaciones previstas en los soportes, será necesario el dictamen de un técnico competente.
No se realizarán perforaciones ni cajeados en los soportes de hormigón armado.
Conservación
Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras o cualquier otro tipo de lesión.
Reparación. Reposición
En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 11. Vigas de hormigón armado.
Elementos estructurales, planos o de canto, de directriz recta y sección rectangular que salvan una determinada luz, soportando cargas principales de flexión.
11.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Hormigón para armar (HA), de resistencia o dosificación especificados en proyecto.
· Barras corrugadas de acero, de características físicas y mecánicas indicadas en proyecto.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· El hormigón para armar y las barras corrugadas de acero deberán cumplir las condiciones indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado, para su aceptación.
· Otros componentes.
Deberán recibirse en obra conforme a la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
Se dispondrá de la información previa de las condiciones de apoyo de las vigas en los elementos estructurales que las sustentan.
Compatibilidad
Se tomarán las precauciones necesarias en ambientes agresivos, respecto a la durabilidad del hormigón y de las armaduras, de acuerdo con el artículo 37 de la Instrucción EHE, indicadas en el subcapítulo EEH-Hormigón armado.
Estas medidas incluyen la adecuada elección del tipo de cemento a emplear (según la Instrucción RC-03), de la dosificación y permeabilidad del hormigón, del espesor de recubrimiento de las armaduras, etc.
11.2 De la ejecución
Preparación
· Replanteo.
Pasado de niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar, verificar la distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas, y entre los trazos de la misma planta.
· Condiciones de diseño.
La disposición de las armaduras, así como el anclaje y solapes de las armaduras, se ajustará a las prescripciones de la Instrucción EHE y de la norma NCSE-02, en caso de zona sísmica.
En zona sísmica, con aceleración sísmica de cálculo mayor o igual a 0,16g, siendo g la aceleración de la gravedad, no se podrán utilizar vigas planas, según el artículo 4.4.2 de la norma NCSE-02.
Fases de ejecución
La organización de los trabajos necesarios para la ejecución de las vigas es la misma para vigas planas y de canto: encofrado de la viga, armado y posterior hormigonado.
En el caso de vigas planas el hormigonado se realizará tras la colocación de las armaduras de negativos, siendo necesario el montaje del forjado.
En el caso de vigas de canto con forjados apoyados o empotrados, el hormigonado de la viga será anterior a la colocación del forjado, en el caso de forjados apoyados y tras la colocación del forjado, en el caso de forjados semiempotrados.
Además de las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado, se seguirán las siguientes indicaciones particulares:
· Encofrado: según subcapítulo EEE-Encofrados.
Los fondos de las vigas quedarán horizontales y las caras laterales, verticales, formando ángulos rectos con aquellos.
· Colocación del armado.
Encofrada la viga, previo al hormigonado, se colocarán las armaduras longitudinales principales de tracción y compresión, y las transversales o cercos según la separación entre sí obtenida.
Se utilizarán calzos separadores y elementos de suspensión de las armaduras para obtener el recubrimiento adecuado y posición correcta de negativos en vigas.
Se colocarán separadores con distancias máximas de 100 cm. Se dispondrán, al menos, tres planos de separadores por vano, acoplados a los cercos o estribos.
· Hormigonado y curado.
Se seguirán las prescripciones del subcapítulo EEH-Hormigón armado.

El hormigón colocado no presentará disgregaciones o vacíos en la masa, su sección en cualquier punto no se quedará disminuida por la introducción de elementos del encofrado ni otros.
Se verterá y compactará el hormigón dentro del molde mediante entubado, tolvas, etc.
La compactación se realizará por vibrado. El vibrado se realizará de forma, que su efecto se extienda homogéneamente por toda la masa.
Se vibrará y curará sin que se produzcan movimientos de las armaduras.
· Desencofrado.
Según se haya previsto, cumpliendo las prescripciones de los subcapítulos EEH-Hormigón armado y EEE-Encofrados.
Control y aceptación
Unidad y frecuencia de inspección: 2 comprobaciones por cada 1000 m2 de planta.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
· Niveles y replanteo.
- Pasados los niveles a pilares sobre la planta y antes de encofrar la siguiente verificar:
- Distancia vertical entre los trazos de nivel de dos plantas consecutivas.
- Diferencia entre trazos de nivel de la misma planta.
- Replanteo de ejes de vigas. Tolerancias entre ejes de viga real y de replanteo, según proyecto.
· Encofrado.
- Número y posición de puntales, adecuado.
- Superficie de apoyo de puntales y otros elementos, suficientes para repartir cargas.
- Fijación de bases y capiteles de puntales. Estado de piezas y uniones.
- Correcta colocación de codales y tirantes.
- Correcta disposición y conexión de piezas a cortaviento.
- Espesor de cofres, sopandas y tableros, adecuado en función del apuntalamiento.
- Dimensiones y emplazamiento correcto del encofrado de vigas y forjados.
- Estanquidad de juntas de tableros, función de la consistencia del hormigón y forma de compactación.
- Unión del encofrado al apuntalamiento, impidiendo todo movimiento lateral o incluso hacia arriba (levantamiento), durante el hormigonado.
- Fijación y templado de cuñas. Tensado de tirantes en su caso.
- Correcta situación de juntas estructurales, según proyecto.
· Colocación de piezas de forjado.
- Verificación de la adecuada colocación de las viguetas y tipo según la luz de forjado.
- Separación entre viguetas.
- Empotramiento de las viguetas en viga, antes de hormigonar. Longitud.
- Replanteo de pasatubos y huecos para instalaciones.
- Verificación de la adecuada colocación de cada tipo de bovedilla. Apoyos.
- No invasión de zonas de macizado o del cuerpo de vigas o de soportes con bovedillas.
· Colocación de armaduras.
- Longitudes de espera y solapo. Cortes de armadura. Correspondencia en situación para la continuidad.
- Colocación de armaduras de negativos en vigas. Longitudes respecto al eje del soporte.
- Separación de barras. Agrupación de barras en paquetes o capas evitando el tamizado del hormigón.
- Anclaje de barras en vigas extremo de pórtico o brochales.
- Colocación de las armaduras de negativos de forjados. Longitudes respecto al eje de viga.
- Colocación de la armadura de reparto en la losa superior de forjado. Distancia entre barras.
· Vertido y compactación del hormigón.
- Espesor de la losa superior de forjados.
· Juntas.
- Correcta situación de juntas en vigas.
- Distancia máxima de juntas de retracción en hormigonado continuo tanto en largo como en ancho, 16 m.
· Curado del hormigón: según especificaciones del subcapítulo EEH-Hormigón Armado.
· Desencofrado:
- Tiempos en función de la edad, resistencia y condiciones de curado.
- Orden de desapuntalamiento.
· Comprobación final.
- Flechas y contraflechas excesivas, o combas laterales: investigación.
- Tolerancias.
· Se realizarán además las comprobaciones correspondientes del subcapítulo EEH-Hormigón armado.
· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se evitará la actuación de cualquier carga estática o dinámica que pueda provocar daños en los elementos ya hormigonados.
11.3 Medición y abono
· Metro cúbico de hormigón armado para vigas y zunchos.
Hormigón de resistencia o dosificación especificados, con una cuantía media del tipo de acero especificada, en vigas o zunchos de la sección determinada, incluso recortes, encofrado, vibrado, curado y desencofrado, según Instrucción EHE.
11.4 Mantenimiento.
Uso
La propiedad conservará en su poder la documentación técnica relativa a las vigas construidas, en la que figurarán las sobrecargas para las que han sido previstas.
No se realizarán perforaciones ni oquedades en las vigas de hormigón armado.
Conservación
Las vigas, salvo haberlo previsto con anterioridad, no estarán expuestas a humedad habitual y se denunciará cualquier fuga observada en las canalizaciones de suministro o evacuación.
Cada 5 años se realizará una inspección, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, observando si aparecen fisuras, flechas excesivas o cualquier otro tipo de lesión.
Reparación. Reposición

En el caso de ser observado alguno de los síntomas anteriores, será estudiado por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad y, en su caso, las reparaciones que deban realizarse.

Artículo 12. Albañilería.

12.1 Fábrica de ladrillo.

Cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero compuesto por cemento y/o cal, arena, agua y a veces aditivos, que constituye fachadas compuestas de varias hojas, con / sin cámara de aire, pudiendo ser sin revestir (ladrillo caravista), o con revestimiento, de tipo continuo o aplacado.

12.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

· Cerramiento sin cámara de aire: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: si el aislante se coloca en la parte exterior de la hoja principal de ladrillo, podrá ser de mortero cola armado con malla de fibra de vidrio de espesor mínimo acabado con revestimiento plástico delgado, etc. Si el aislante se coloca en la parte interior, podrá ser de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), etc.
- Hoja principal de ladrillo, formada por:
- Ladrillos: cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88. Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas. Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
- Mortero: en la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma DB SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.

Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada. Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma DB SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.

La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma DB SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17+ - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma DB SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.

En caso de fábrica de ladrillo caravista, será adecuado un mortero algo menos resistente que el ladrillo: un M-8 para un ladrillo R-10, o un M-16 para un ladrillo R-20.

- Revestimiento intermedio: se colocará sólo en caso de que la hoja exterior sea de ladrillo caravista. Será de enfoscado de mortero bastardo (Cemento:cal:arena), mortero de cemento hidrófugo, etc.
- Aislamiento térmico: podrá ser de lana mineral, paneles de poliuretano, de poliestireno expandido, de poliestireno extrusionado, etc., según las especificaciones recogidas en el subcapítulo ENT Termoacústicos del presente Pliego de Condiciones.
- Hoja interior: (sólo en caso de que el aislamiento vaya colocado en el interior): podrá ser de hoja de ladrillo cerámico, panel de cartón-yeso sobre estructura portante de perfiles de acero galvanizado, panel de cartón-yeso con aislamiento térmico incluido, fijado con mortero, etc.
- Revestimiento interior: será de guarnecido y enlucido de yeso y cumplirá lo especificado en el pliego del apartado ERPG Guarnecidos y enlucidos.

· Cerramiento con cámara de aire ventilada: estará formado por las siguientes hojas:

- Con / sin revestimiento exterior: podrá ser mediante revestimiento continuo o bien mediante aplacado pétreo, fibrocemento, cerámico, compuesto, etc.
- Hoja principal de ladrillo.
- Cámara de aire: podrá ser ventilada o semiventilada. En cualquier caso tendrá un espesor mínimo de 4 cm y contará con separadores de acero galvanizado con goterón. En caso de revestimiento con aplacado, la ventilación se producirá a través de los elementos del mismo.
- Aislamiento térmico.
- Hoja interior.
- Revestimiento interior.

Control y aceptación

· Ladrillos:

Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.

- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Ensayos: con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.

· Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.

- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

· Aislamiento térmico:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ENT Termoacústicos, del presente Pliego de Condiciones.

· Panel de cartón-yeso:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo EFT Tabiques y tableros, del presente Pliego de Condiciones.

· Revestimiento interior y exterior:

Cumplirá todo lo referente a control y aceptación especificado en el subcapítulo ERP Paramentos, del presente Pliego de Condiciones.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.

Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero

Los perfiles metálicos de los dinteles que conforman los huecos se protegerán con pintura antioxidante, antes de su colocación.

Compatibilidad

Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma DB SE-F.

En caso de fachada, la hoja interior del cerramiento podrá ser de paneles de cartón-yeso cuando no lleve instalaciones empotradas o éstas sean pequeñas.

Cuando el aislante empleado se vea afectado por el contacto con agua se emplearán separadores para dejar al menos 1 cm entre el aislante y la cara interna de la hoja exterior.

El empleo de lana de roca o fibra de vidrio hidrofugados en la cámara del aplacado, será sopesado por el riesgo de humedades y de condensación intersticial en climas fríos que requerirían el empleo de barreras de vapor.

En caso de cerramiento de fachada revestido con aplacado, se valorará la repercusión del material de sellado de las juntas en la mecánica del sistema, y la generación de manchas en el aplacado.

En caso de fábricas de ladrillos sílicocalcareos se utilizarán morteros de cal o bastardos.

12.1.2 De la ejecución.

Preparación

Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.

En cerramientos exteriores, se sacarán planos y de ser necesario se recortarán voladizos.

Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que 4 m, con marcas a la altura de cada hilada.

Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.

Fases de ejecución

· En general:

Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando 2 partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.

Las llagas y tendeles tendrán en todo el grueso y altura de la fabrica el espesor especificado. El espacio entre la última hilada y el elemento superior, se rellenará con mortero cuando hayan transcurrido un mínimo de 24 horas.

Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.

Los dinteles de los huecos se realizará mediante viguetas pretensadas, perfiles metálicos, ladrillo a sardinel, etc.

Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre 5 y 40 ºC. Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.

Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:

- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
- Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.

La terminación de los antepechos y del peto de las azoteas se podrá realizar con el propio ladrillo mediante un remate a sardinel, o con otros materiales, aunque siempre con pendiente suficiente para evacuar el agua, y disponiendo siempre un cartón asfáltico, e irán provistas de un goterón.

En cualquier caso, la hoja exterior de ladrillo apoyará 2/3 de su profundidad en el forjado.

Se dejarán juntas de dilatación cada 20 m.

En caso de que el cerramiento de ladrillo constituya una medianera, irá anclado en sus 4 lados a elementos estructurales verticales y horizontales, de manera que quede asegurada su estabilidad, cuidando que los posibles desplomes no invadan una de las propiedades.
El paño de cerramiento dispondrá al menos de 60 mm de apoyo.
· En caso de cerramiento de fachada compuesto de varias hojas y cámara de aire:
Se levantará primero el cerramiento exterior y se preverá la eliminación del agua que pueda acumularse en la cámara de aire. Asimismo se eliminarán los contactos entre las dos hojas del cerramiento, que pueden producir humedades en la hoja interior.
La cámara se ventilará disponiendo orificios en las hojas de fábrica de ladrillo caravista o bien mediante llagas abiertas en la hilada inferior.
Se dejarán sin colocar uno de cada 4 ladrillos de la primera hilada para poder comprobar la limpieza del fondo de la cámara tras la construcción del paño completo.
En caso de ladrillo caravista con juntas verticales a tope, se trasdosará la cara interior con mortero hidrófugo.
En caso de recurrir a angulares para resolver las desigualdades del frente de los forjados y dar continuidad a la hoja exterior del cerramiento por delante de los soportes, dichos angulares estarán galvanizados y no se harán soldaduras en obra.
· En caso de cerramiento de fachada aplacado con cámara de aire:
Los orificios que deben practicarse en el aislamiento para el montaje de los anclajes puntuales deberán ser rellenados posteriormente con proyectores portátiles del mismo aislamiento o recortes del mismo adheridos con colas compatibles. En aplacados ventilados fijados mecánicamente y fuertemente expuestos a la acción del agua de lluvia, deberán sellarse las juntas.
· En caso de cerramiento de fachada con aplacado tomado con mortero, sin cámara de aire:
Se rellenarán las juntas horizontales con mortero de cemento compacto en todo su espesor; el aplacado se realizará después de que el muro de fábrica haya tenido su retracción más importante (45 días después de su terminación).
Acabados
Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada 400 m2 en fábrica caravista y cada 600 m2 en fábrica para revestir.
· Replanteo:
- Se comprobará si existen desviaciones respecto a proyecto en cuanto a replanteo y espesores de las hojas.
- En caso de cerramientos exteriores, las juntas de dilatación, estarán limpias y aplomadas. Se respetarán las estructurales siempre.
· Ejecución:
- Barrera antihumedad en arranque de cimentación.
- Enjarjes en los encuentros y esquinas de muros.
- Colocación de piezas: existencia de miras aplomadas, limpieza de ejecución, traba.
- Aparejo y espesor de juntas en fábrica de ladrillo caravista.
- Dinteles: dimensión y entrega.
- Arriostramiento durante la construcción.
- Revoco de la cara interior de la hoja exterior del cerramiento en fábrica caravista.
- Holgura del cerramiento en el encuentro con el forjado superior (de 2 cm y relleno a las 24 horas).
· Aislamiento térmico:
- Espesor y tipo.
- Correcta colocación. Continuidad.
- Puentes térmicos (capialzados, frentes de forjados soportes).
· Comprobación final:
- Planeidad. Medida con regla de 2 m.
- Desplome. No mayor de 10 mm por planta, ni mayor de 30 mm en todo el edificio.
- En general, toda fábrica de ladrillo hueco deberá ir protegida por el exterior (enfoscado, aplacado, etc.)

· Prueba de servicio:
- Estanquidad de paños de fachada al agua de escorrentía.

12.1.3 Medición y abono
Metro cuadrado de cerramiento de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y o cal, de una o varias hojas, con o sin cámara de aire, con o sin enfoscado de la cara interior de la hoja exterior con mortero de cemento, incluyendo o no aislamiento térmico, con o sin revestimiento interior y exterior, con o sin trasdosado interior, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, incluso ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

12.1.4 Mantenimiento.

Uso
No se permitirán sobrecargas de uso superiores a las previstas, ni alteraciones en la forma de trabajo de los elementos estructurales o en las condiciones de arriostramiento.
Sin la autorización del técnico competente no se abrirán huecos en muros resistentes o de arriostramiento, ni se permitirá la ejecución de rozas de profundidad mayor a 1/6 del espesor del muro, ni se realizará ninguna alteración en la fachada.
Conservación
Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.
Reparación. Reposición
En general, cada 10 años, o antes si fuera apreciada alguna anomalía se realizará una inspección, observando si aparecen en alguna zona fisuras de retracción, o debidas a asientos o a otras causas. Cualquier alteración apreciable debida a desplomes, fisuras o envejecimiento indebido, deberá ser analizada por técnico competente que dictaminará su importancia y peligrosidad, y en su caso las reparaciones que deban realizarse.

12.2 Tabiques cerámicos.
Tabique de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, que constituye particiones interiores.

12.2.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Ladrillos:
Los ladrillos utilizados cumplirán las siguientes condiciones que se especifican en el Pliego general de condiciones para la recepción de los ladrillos cerámicos en las obras de construcción, RL-88:
Los ladrillos presentarán regularidad de dimensiones y forma que permitan la obtención de tendeles de espesor uniforme, igualdad de hiladas, paramentos regulares y asiento uniforme de las fábricas, satisfaciendo para ello las características dimensionales y de forma Para asegurar la resistencia mecánica, durabilidad y aspecto de las fábricas, los ladrillos satisfarán las condiciones relativas a masa, resistencia a compresión, heladicidad, eflorescencias, succión y coloración especificadas
Los ladrillos no presentarán defectos que deterioren el aspecto de las fábricas y de modo que se asegure su durabilidad; para ello, cumplirán las limitaciones referentes a fisuras, exfoliaciones y desconchados por caliche.
· Mortero:
En la confección de morteros, se utilizarán las cales aéreas y orgánicas clasificadas en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92. Las arenas empleadas cumplirán las limitaciones relativas a tamaño máximo de granos, contenido de finos, granulometría y contenido de materia orgánica establecidas en la Norma DB SE-F. Asimismo se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros., especificadas en las normas UNE. Por otro lado, el cemento utilizado cumplirá las exigencias en cuanto a composición, características mecánicas, físicas y químicas que establece la Instrucción para la recepción de cementos RC-03.
Los posibles aditivos incorporados al mortero antes de o durante el amasado, llegarán a obra con la designación correspondiente según normas UNE, así como la garantía del fabricante de que el aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, produce la función principal deseada.
Las mezclas preparadas, (envasadas o a granel) en seco para morteros llevarán el nombre del fabricante y la dosificación según la Norma DB SE-F, así como la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias de los morteros tipo.
La resistencia a compresión del mortero estará dentro de los mínimos establecidos en la Norma DB SE-F; su consistencia, midiendo el asentamiento en cono de Abrams, será de 17 + - 2 cm. Asimismo, la dosificación seguirá lo establecido en la Norma DB SE-F, en cuanto a partes en volumen de sus componentes.
· Revestimiento interior:
Será de guarnecido y enlucido de yeso, etc. Cumplirá las especificaciones recogidas en el subcapítulo ERP Paramentos del presente Pliego de Condiciones.
Control y aceptación
· Ladrillos:
Cuando los ladrillos suministrados estén amparados por el sello INCE, la dirección de obra podrá simplificar la recepción, comprobando únicamente el fabricante, tipo y clase de ladrillo, resistencia a compresión en kp/cm2, dimensiones nominales y sello INCE, datos que deberán figurar en el albarán y, en su caso, en el empaquetado. Lo mismo se comprobará cuando los ladrillos suministrados procedan de Estados miembros de la Unión Europea, con especificaciones técnicas especificas, que garanticen objetivos de seguridad equivalentes a los proporcionados por el sello INCE.
- Identificación, clase y tipo. Resistencia (según RL-88). Dimensiones nominales.
- Distintivos: Sello INCE-AENOR para ladrillos caravista.
- Con carácter general se realizarán ensayos, conforme lo especificado en el Pliego General de Condiciones para la Recepción de los Ladrillos Cerámicos en las Obras de Construcción, RL-88 de características dimensionales y defectos, nódulos de cal viva, succión de agua y masa. En fábricas caravista, los ensayos a realizar, conforme lo especificado en las normas UNE, serán absorción de agua, eflorescencias y heladicidad. En fábricas exteriores en zonas climáticas X e Y se realizarán ensayos de heladicidad.
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
Se exigirá la condición de limitación de flecha a los elementos estructurales flectados: vigas de borde o remates de forjado.
Se comprobará el nivel del forjado terminado y si hay alguna irregularidad se rellenará con una torta de mortero
Compatibilidad
Se seguirán las recomendaciones para la utilización de cemento en morteros para muros de fábrica de ladrillo dadas en la Norma DB SE-F.

12.2.2 De la ejecución
Preparación
Estará terminada la estructura, se dispondrá de los precercos en obra y se marcarán niveles en planta.
Antes del inicio de las fábricas cerámicas, se replantearán; realizado el replanteo, se colocarán miras escantilladas a distancias no mayores que cuatro m, con marcas a la altura de cada hilada.
Los ladrillos se humedecerán en el momento de su colocación, para que no absorban el agua del mortero, regándose los ladrillos, abundantemente, por aspersión o por inmersión, apilándolos para que al usarlos no goteen.
Fases de ejecución
Las fábricas cerámicas se levantarán por hiladas horizontales enteras, salvo cuando dos partes tengan que levantarse en distintas épocas, en cuyo caso la primera se dejará escalonada.
Los encuentros de esquinas o con otras fábricas, se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas.
Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento, se dejará una holgura de 2 cm que se rellenará transcurridas un mínimo de 24 horas con pasta de yeso o con mortero de cemento.
El encuentro entre tabiques con elementos estructurales, se hará de forma que no sean solidarios.
Las rozas tendrán una profundidad no mayor que 4 cm. Sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre ladrillo hueco. El ancho no será superior a dos veces su profundidad. Se ejecutarán preferentemente a máquina una vez guarnecido el tabique.
Los dinteles de huecos superiores a 100 cm, se realizarán por medio de arcos de descarga o elementos resistentes.
Las fábricas de ladrillo se trabajarán siempre a una temperatura ambiente que oscile entre cinco y cuarenta grados centígrados (5 a 40 °C). Si se sobrepasan estos límites, 48 horas después, se revisará la obra ejecutada.
Cuando el viento sea superior a 50 km/h, se suspenderán los trabajos y se asegurarán las fábricas de ladrillo realizadas.
Durante la ejecución de las fábricas cerámicas, se adoptarán las siguientes protecciones:
- Contra la lluvia: las partes recientemente ejecutadas se protegerán con láminas de material plástico o similar, para evitar la erosión de las juntas de mortero.
- Contra el calor: en tiempo seco y caluroso, se mantendrá húmeda la fábrica recientemente ejecutada, para evitar el riesgo de una rápida evaporación del agua del mortero.
- Contra heladas: si ha helado antes de iniciar el trabajo, se revisará escrupulosamente lo ejecutado en las 48 horas anteriores, demoliéndose las zonas dañadas. Si la helada se produce una vez iniciado el trabajo, se suspenderá protegiendo lo recientemente construido.
- Contra derribos: hasta que las fábricas no estén estabilizadas, se arriostrarán y apuntalarán.
Acabados
Las fábricas cerámicas quedarán planas y aplomadas, y tendrán una composición uniforme en toda su altura.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 2 cada planta.
· Replanteo:
- Adecuación a proyecto.
- Comprobación de espesores (tabiques con conducciones de diámetro > ó = 2 cm serán de hueco doble).
- Comprobación de huecos de paso, y de desplomes y escuadría del cerco o premarco.
· Ejecución del tabique:
- Unión a otros tabiques.
- Encuentro no solidario con los elementos estructurales verticales.
- Holgura de 2 cm en el encuentro con el forjado superior rellenada a las 24 horas con pasta de yeso.
· Comprobación final:
- Planeidad medida con regla de 2 m.
- Desplome inferior a 1 cm en 3 m de altura.
- Fijación al tabique del cerco o premarco (huecos de paso, descuadres y alabeos).
- Rozas distanciadas al menos 15 cm de cercos rellenadas a las 24 horas con pasta de yeso.

12.2.3 Medición y abono.
Metro cuadrado de fábrica de ladrillo cerámico tomado con mortero de cemento y/o cal o yeso, aparejada, incluso replanteo, nivelación y aplomado, parte proporcional de enjarjes, mermas y roturas, humedecido de los ladrillos y limpieza, ejecución de encuentros y elementos especiales, medida deduciendo huecos superiores a 1 m2.

12.2.4 Mantenimiento.
Uso
No se colgarán elementos ni se producirán empujes que puedan dañar la tabiquería. Los daños producidos por escapes de agua o condensaciones se repararán inmediatamente.
Conservación
Cuando se precise la limpieza de la fábrica de ladrillo con cara vista, se lavará con cepillo y agua, o una solución de ácido acético.
Reparación. Reposición
En caso de particiones interiores, cada 10 años en locales habitados, cada año en locales inhabitados, o antes si fuera apreciada alguna anomalía, se realizará una revisión de la tabiquería, inspeccionando la posible aparición de fisuras, desplomes o cualquier otro tipo de lesión.
En caso de ser observado alguno de estos síntomas, será estudiado por técnico competente, que dictaminará su importancia y, en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.

12.3 Guarnecido y enlucido de yeso.
Revestimiento continuo de paramentos interiores, maestreados o no, de yeso, pudiendo ser monocapa, con una terminación final similar al enlucido o bicapa, con un guarnecido de 1 a 2 cm de espesor realizado con pasta de yeso grueso (YG) y una capa de acabado o enlucido de menos de 2 mm de espesor realizado con yeso fino (YF); ambos tipos podrán aplicarse manualmente o mediante proyectado.
12.3.1 De los componentes
Productos constituyentes

· Yeso grueso (YG): se utilizará en la ejecución de guarnecidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
· Yeso fino(YF): se utilizará en la ejecución de enlucidos y se ajustará a las especificaciones relativas a su composición química, finura de molido, resistencia mecánica a flexotracción y trabajabilidad recogidas en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
· Aditivos: plastificantes, retardadores del fraguado, etc.
· Agua.
· Guardavivos: podrá ser de chapa de acero galvanizada, etc.
Control y aceptación
· Yeso:
- Identificación de yesos y correspondencia conforme a proyecto.
- Distintivos: Sello INCE / Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Ensayos: identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido en $SO_4Ca+½H_2O$, determinación del PH, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad detallados en el Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas RY-85.
· Agua:
- Fuente de suministro.
- Ensayos: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Lotes: según EHE suministro de aguas no potables sin experiencias previas.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
La superficie a revestir con el guarnecido estará limpia y humedecida.
El guarnecido sobre el que se aplique el enlucido deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicar éste. La superficie del guarnecido deberá estar, además, rayada y limpia.
Compatibilidad
No se revestirán con yeso las paredes y techos de locales en los que esté prevista una humedad relativa habitual superior al 70%, ni en aquellos locales que frecuentemente hayan de ser salpicados por agua, como consecuencia de la actividad desarrollada.
No se revestirán directamente con yeso las superficies metálicas, sin previamente revestirlas con una superficie cerámica. Tampoco las superficies de hormigón realizadas con encofrado metálico si previamente no se han dejado rugosas mediante rayado o salpicado con mortero.
12.3.2 De la ejecución.
Preparación
En las aristas verticales de esquina se colocarán guardavivos, aplomándolos y punteándolo con pasta de yeso su parte perforada. Una vez colocado se realizará una maestra a cada uno de sus lados.
En caso de guarnecido maestreado, se ejecutarán maestras de yeso en bandas de al menos 12 mm de espesor, en rincones, esquinas y guarniciones de huecos de paredes, en todo el perímetro del techo y en un mismo paño cada 3 m como mínimo.
Previamente al revestido, se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas y repasado la pared, tapando los desperfectos que pudiera haber; asimismo se habrán recibido los ganchos y repasado el techo.
Los muros exteriores deberán estar terminados, incluso el revestimiento exterior si lo lleva, así como la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la plante en que se va a realizar el guarnecido.
Antes de iniciar los trabajos se limpiará y humedecerá la superficie que se va a revestir.
Fases de ejecución
No se realizará el guarnecido cuando la temperatura ambiente sea inferior a 5 ºC
La pasta de yeso se utilizará inmediatamente después de su amasado, sin adición posterior de agua.
Se aplicará la pasta entre maestras, apretándola contra la superficie, hasta enrasar con ellas. El espesor del guarnecido será de 12 mm y se cortará en las juntas estructurales del edificio.
Se evitarán los golpes y vibraciones que puedan afectar a la pasta durante su fraguado.
Cuando el espesor del guarnecido deba ser superior a 15 mm, deberá realizarse por capas sucesivas de este espesor máximo, previo fraguado de la anterior, terminada rayada para mejorar la adherencia.
Acabados
Sobre el guarnecido fraguado se enlucirá con yeso fino terminado con llana, quedando a línea con la arista del guardavivos, consiguiendo un espesor de 3 mm.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, 2 cada 200 m2. Interiores, 2 cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:
- Se comprobará que el soporte no esté liso (rugoso, rayado, picado, salpicado de mortero), que no haya elementos metálicos en contacto y que esté húmedo en caso de guarnecidos.
· Ejecución:
- Se comprobará que no se añade agua después del amasado.
- Comprobar la ejecución de maestras u disposición de guardavivos.
· Comprobación final:
- Se verificará espesor según proyecto.
- Comprobar planeidad con regla de 1 m.
- Ensayo de dureza superficial del guarnecido de yeso según las normas UNE; el valor medio resultante deberá ser mayor que 45 y los valores locales mayores que 40, según el CSTB francés, DTU nº 2.

12.3.3 Medición y abono

Metro cuadrado de guarnecido con o sin maestreado y enlucido, realizado con pasta de yeso sobre paramentos verticales u horizontales, acabado manual con llana, incluso limpieza y humedecido del soporte, deduciendo los huecos y desarrollando las mochetas.

12.3.4 Mantenimiento.
Uso
Las paredes y techos con revestimiento de yeso no se someterán a humedad relativa habitual superior al 70% o salpicado frecuente de agua.
No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del revestimiento de yeso.
Si el yeso se revistiera a su vez con pintura, ésta deberá ser compatible con el mismo.
Conservación
Se realizará inspecciones periódicas para detectar desconchados, abombamientos, humedades estado de los guardavivos, etc.
Reparación. Reposición
Las reparaciones del revestimiento por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el revestimiento original.
Cuando se aprecie alguna anomalía en el revestimiento de yeso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por técnico competente que dictaminará su importancia y en su caso, las reparaciones que deban efectuarse.
Cuando se efectúen reparaciones en los revestimientos de yeso, se revisará el estado de los guardavivos, sustituyendo aquellos que estén deteriorados.

12.4 Enfoscados
Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

12.4.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Material aglomerante:
- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-03 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.
· Arena :
Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa, machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.
· Agua:
Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.
· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.
Control y aceptación
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.
En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.
Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.
Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.
Compatibilidad
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

12.4.2 De la ejecución.

Preparación
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.
Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
Se humedecerá el soporte, previamente limpio.
Fases de ejecución
· En general:
Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.
En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.
Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
Se respetarán las juntas estructurales.
· Enfoscados maestreados:
Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.
Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.
En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.
Acabados
- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:
- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
· Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
· Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

· Normativa: ver Anexo de Normativa Técnica.

12.4.3 Medición y abono
Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

12.4.4 Mantenimiento
Uso
No se admitirá la sujeción de elementos pesados en el espesor del enfoscado, debiendo sujetarse en el soporte o elemento resistente.
Se evitará el vertido sobre el enfoscado de aguas que arrastren tierras u otras impurezas.
Conservación
Se realizarán inspecciones para detectar anomalías como agrietamientos, abombamientos, exfoliación, desconchados, etc.
La limpieza se realizará con agua a baja presión.
Reparación. Reposición
Cuando se aprecie alguna anomalía, no imputable al uso, se levantará la superficie afectada y se estudiará la causa por profesional cualificado.
Las reparaciones se realizarán con el mismo material que el revestimiento original.

Artículo 13. Alicatados.
Revestimiento continuo para acabados de paramentos interiores o exteriores con morteros de cemento, de cal, o mixtos, de 2 cm de espesor, maestreados o no, aplicado directamente sobre las superficies a revestir, pudiendo servir de base para un revoco u otro tipo de acabado.

13.1 De los componentes.
Productos constituyentes
· Material aglomerante:
- Cemento, cumplirá las condiciones fijadas en la Instrucción para la Recepción de cementos RC-03 en cuanto a composición, prescripciones mecánicas, físicas, y químicas.
- Cal: apagada, se ajustará a lo definido en la Instrucción para la Recepción de Cales RCA-92.
· Arena:
Se utilizarán arenas procedentes de río, mina, playa , machaqueo o mezcla de ellas, pudiendo cumplir las especificaciones en cuanto a contenido de materia orgánica, impurezas, forma y tamaño de los granos y volumen de huecos recogidas en NTE-RPE.
· Agua:

Se admitirán todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas; en caso de duda, el agua deberá cumplir las condiciones de acidez, contenido en sustancias disueltas, sulfatos, cloruros,... especificadas en las Normas UNE.
· Aditivos: plastificante, hidrofugante, etc.
· Refuerzo: malla de tela metálica, armadura de fibra de vidrio etc.
Control y aceptación
· Morteros:
- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
El soporte deberá presentar una superficie limpia y rugosa.
En caso de superficies lisas de hormigón, será necesario crear en la superficie rugosidades por picado, con retardadores superficiales del fraguado o colocando una tela metálica.
Según sea el tipo de soporte (con cal o sin cal), se podrán elegir las proporciones en volumen de cemento, cal y arena según Tabla 1 de NTE-RPE.
Si el paramento a enfoscar es de fábrica de ladrillo, se rascarán las juntas, debiendo estar la fábrica seca en su interior.
Compatibilidad
No son aptas para enfoscar las superficies de yeso, ni las realizadas con resistencia análoga o inferior al yeso. Tampoco lo son las superficies metálicas que no hayan sido forradas previamente con piezas cerámicas.

13.2 De la ejecución.
Preparación
Se habrán recibido los cercos de puertas y ventanas, bajantes, canalizaciones y demás elementos fijados a los paramentos.
Ha fraguado el mortero u hormigón del soporte a revestir.
Para enfoscados exteriores estará terminada la cubierta.
Para la dosificación de los componentes del mortero se podrán seguir las recomendaciones establecidas en al Tabla 1 de la NTE-RPE. No se confeccionará el mortero cuando la temperatura del agua de amasado sea inferior a 5 ºC o superior a 40 ºC. Se amasará exclusivamente la cantidad que se vaya a necesitar.
Se humedecerá el soporte, previamente limpio.
Fases de ejecución
· En general:
Se suspenderá la ejecución en tiempo de heladas, en tiempo lluvioso cuando el soporte no esté protegido, y en tiempo extremadamente seco y caluroso.
En enfoscados exteriores vistos se hará un llagueado, en recuadros de lado no mayor que 3 m, para evitar, agrietamientos.
Una vez transcurridas 24 horas desde su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie enfoscada hasta que el mortero haya fraguado.
Se respetarán las juntas estructurales.
· Enfoscados maestreados:
Se dispondrán maestras verticales formadas por bandas de mortero, formando arista en esquinas, rincones y guarniciones de hueco de paramentos verticales y en todo el perímetro del techo con separación no superior a 1 m en cada paño.
Se aplicará el mortero entre maestras hasta conseguir un espesor de 2 cm; cuando sea superior a 15 mm se realizará por capas sucesivas.
En caso de haber discontinuidades en el soporte, se colocará un refuerzo de tela metálica en la junta, tensa y fijada con un solape mínimo de 10 cm a cada lado.
· Enfoscados sin maestrear. Se utilizará en paramentos donde el enfoscado vaya a quedar oculto o donde la planeidad final se obtenga con un revoco, estuco o aplacado.
Acabados
- Rugoso, cuando sirve de soporte a un revoco o estuco posterior o un alicatado.
- Fratasado, cuando sirve de soporte a un enlucido, pintura rugosa o aplacado con piezas pequeñas recibidas con mortero o adhesivo.
- Bruñido, cuando sirve de soporte a una pintura lisa o revestimiento pegado de tipo ligero o flexible o cuando se requiere un enfoscado más impermeable.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores una cada 4 viviendas o equivalente.
· Comprobación del soporte:

- Comprobar que el soporte está limpio, rugoso y de adecuada resistencia (no yeso o análogos).
· Ejecución:
- Idoneidad del mortero conforme a proyecto.
- Inspeccionar tiempo de utilización después de amasado.
- Disposición adecuada del maestreado.
· Comprobación final:
- Planeidad con regla de 1 m.

13.3 Medición y abono.
Metro cuadrado de superficie de enfoscado realmente ejecutado, incluso preparación del soporte, incluyendo mochetas y dinteles y deduciéndose huecos.

13.4 Mantenimiento.
Uso
Se evitarán los golpes que puedan dañar el alicatado, así como roces y punzonamiento.
No se sujetarán sobre el alicatado elementos que puedan dañarlo o provocar la entrada de agua, es necesario profundizar hasta encontrar el soporte.
Conservación
Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.
La limpieza se realizará con esponja humedecida, con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.
En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o con bioalcohol.
Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.
Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.
Reparación. Reposición
Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.
Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sean por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.
Cada dos años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.
En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.
Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 14. Solados.
Revestimiento para acabados de paramentos horizontales interiores y exteriores y peldaños de escaleras con baldosas cerámicas, o con mosaico cerámico de vidrio, y piezas complementarias y especiales, recibidos al soporte mediante material de agarre, con o sin acabado rejuntado.
14.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Baldosas:
- Gres esmaltado: absorción de agua baja o media - baja, prensadas en seco, esmaltadas.
- Gres porcelánico: muy baja absorción de agua, prensadas en seco o extruídas, generalmente no - esmaltadas.
- Baldosín catalán: absorción de agua desde media - alta a alta o incluso muy alta, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Gres rústico: absorción de agua baja o media - baja, extruídas, generalmente no esmaltadas.
- Barro cocido: de apariencia rústica y alta absorción de agua.
· Mosaico: podrá ser de piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.
· Piezas complementarias y especiales, de muy diversas medidas y formas: tiras, molduras, cenefas, etc.
En cualquier caso las piezas no estarán rotas, desportilladas ni manchadas y tendrán un color y una textura uniforme en toda su superficie, y cumplirán con lo establecido en el DB-SU 1 de la Parte II del CTE, en lo referente a la seguridad frente al riesgo de caídas y resbaladicidad de los suelos.
· Bases para embaldosado:
- Sin base o embaldosado directo: sin base o con capa no mayor de 3 mm, mediante película de polietileno, fieltro bituminoso o esterilla especial.
- Base de arena: con arena natural o de machaqueo de espesor inferior a 2 cm para nivelar, rellenar o desolidarizar.
- Base de arena estabilizada: con arena natural o de machaqueo estabilizada con un conglomerante hidráulico para cumplir función de relleno.
- Base de mortero o capa de regularización: con mortero pobre, de espesor entre 3 y 5 cm, para posibilitar la colocación con capa fina o evitar la deformación de capas aislantes.
- Base de mortero armado: se utiliza como capa de refuerzo para el reparto de cargas y para garantizar la continuidad del soporte.
· Material de agarre:
Sistema de colocación en capa gruesa, directamente sobre el soporte, forjado o solera de hormigón:
· Mortero tradicional (MC), aunque debe preverse una base para desolidarizar con arena.
Sistema de colocación en capa fina, sobre una capa previa de regularización del soporte:
- Adhesivos cementosos o hidráulicos (morteros - cola): constituidos por un conglomerante hidráulico, generalmente cemento Portland, arena de granulometría compensada y aditivos poliméricos y orgánicos. El mortero - cola podrá ser de los siguientes tipos: convencional (A1), especial yeso (A2), de altas prestaciones (C1), de conglomerantes mixtos (con aditivo polimérico (C2)).
- Adhesivos de dispersión (pastas adhesivas) (D): constituidos por un conglomerante mediante una dispersión polimérica acuosa, arena de granulometría compensada y aditivos orgánicos.
- Adhesivos de resinas de reacción: constituidos por una resina de reacción, un endurecedor y cargas minerales (arena silícea).
· Material de rejuntado:

- Lechada de cemento Portland (JC).
- Mortero de juntas (J1), compuestos de agua, cemento, arena de granulometría controlada, resinas sintéticas y aditivos específicos, pudiendo llevar pigmentos.
- Mortero de juntas con aditivo polimérico (J2), se diferencia del anterior porque contiene un aditivo polimérico o látex para mejorar su comportamiento a la deformación.
- Mortero de resinas de reacción (JR), compuesto de resinas sintéticas, un endurecedor orgánico y a veces una carga mineral.
- Se podrán llenar parcialmente las juntas con tiras un material compresible, (goma, plásticos celulares, láminas de corcho o fibras para calafateo) antes de llenarlas a tope.
· Material de relleno de juntas de dilatación: podrá ser de siliconas, etc.

Control y aceptación

· Baldosas:

Previamente a la recepción debe existir una documentación de suministro en que se designe la baldosa: tipo, dimensiones, forma, acabado y código de la baldosa. En caso de que el embalaje o en albarán de entrega no se indique el código de baldosa con especificación técnica, se solicitará al distribuidor o al fabricante información de las características técnicas de la baldosa cerámica suministrada.
- Características aparentes: identificación material tipo. Medidas y tolerancias.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: las baldosas cerámicas podrán someterse a un control:
- Normal: es un control documental y de las características aparentes, de no existir esta información sobre los códigos y las características técnicas, podrán hacerse ensayos de identificación para comprobar que se cumplen los requisitos exigidos.
- Especial: en algunos casos, en usos especialmente exigentes se realizará el control de recepción mediante ensayos de laboratorio. Las características a ensayar para su recepción podrán ser: características dimensionales, resistencia ala flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, al deslizamiento a la helada, resistencia química. La realización de ensayos puede sustituirse por la presentación de informes o actas de ensayos realizados por un laboratorio acreditado ajeno al fabricante (certificación externa). En este caso se tomará y conservará una muestra de contraste.
- Lotes de control. 5.000 m2, o fracción no inferior a 500 m2 de baldosas que formen parte de una misma partida homogénea.

· Morteros:

- Identificación:
- Mortero: tipo. Dosificación.
- Cemento: tipo, clase y categoría.
- Agua: fuente de suministro.
- Cales: tipo. Clase.
- Arenas (áridos): tipo. Tamaño máximo.
- Distintivos:
- Mortero: Documento de Idoneidad Técnica o bien otros sistemas de certificación de la calidad del fabricante.
- Cemento: Marca AENOR u Homologación del Ministerio de Fomento.
- Arenas: Marca AENOR u Homologación por el Ministerio de Fomento.
- Ensayos:
- Mortero: resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.
- Cemento: resistencia a compresión. Tiempos de fraguado. Expansión por agujas de Le Chatelier. Pérdida al fuego. Residuo insoluble. Trióxido de azufre. Cloruros Cl. Sulfuros. Oxido de aluminio. Puzolanidad.
- Agua: exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono, sustancias orgánicas solubles en éter.
- Cales: análisis químico de cales en general según RCA-92, finura de molido de cales aéreas y finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen de cales hidráulicas.
- Arenas: materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte

El forjado soporte del revestimiento cerámico deberá cumplir las siguientes condiciones en cuanto a:
· Flexibilidad: la flecha activa de los forjados no será superior a 10 mm.
· Resistencia mecánica: el forjado deberá soportar sin rotura o daños las cargas de servicio, el peso permanente del revestimiento y las tensiones del sistema de colocación.
· Sensibilidad al agua: los soportes sensibles al agua (madera, aglomerados de madera, etc.), pueden requerir una imprimación impermeabilizante.
· Planeidad: en caso de sistema de colocación en capa fina, tolerancia de defecto no superior a 3 mm con regla de 2 m, o prever una capa de mortero o pasta niveladora como medida adicional. En caso de sistema de colocación en capa gruesa, no será necesaria esta comprobación.
· Rugosidad en caso de soportes muy lisos y poco absorbentes, se aumentará la rugosidad por picado u otros medios. En caso de soportes disgregables se aplicará una imprimación impermeabilizante.
· Impermeabilización: sobre soportes de madera o yeso será conveniente prever una imprimación impermeabilizante.
· Estabilidad dimensional: tiempos de espera desde fabricación: en caso de bases o morteros de cemento, 2-3 semanas y en caso de forjado y solera de hormigón, 6 meses.
· Limpieza: ausencia de polvo, pegotes, aceite o grasas, productos para el desencofrado, etc.
· Humedad: en caso de capa fina, la superficie tendrá una humedad inferior al 3%.
· En algunas superficies como soportes preexistentes en obras de rehabilitación, pueden ser necesarias actuaciones adicionales para comprobar el acabado y estado de la superficie (rugosidad, porosidad, dureza superficial, presencia de zonas huecas, etc.)

Compatibilidad

En soportes deformables o sujetos a movimientos importantes, se usará el material de rejuntado de con mayor deformabilidad (J2), salvo en caso de usos alimentarios, sanitarios o de agresividad química en los que ineludiblemente debe utilizarse el material JR.
Se evitará el contacto del embaldosado con otros elementos tales como paredes, pilares exentos y elevaciones de nivel mediante la disposición de juntas perimetrales de ancho mayor de 5 mm.

En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre madera o revestimiento cerámico existente, se aplicará previamente una imprimación como puente de adherencia, salvo que el adhesivo a utilizar sea C2 de dos componentes, o R.
En caso de embaldosado tomado con capa fina sobre revestimiento existente de terrazo o piedra natural, se tratará éste con agua acidulada para abrir la porosidad de la baldosa preexistente.
En pavimentos que deban soportar agresiones químicas, el material de rejuntado debe ser de resinas de reacción de tipo epoxi.
De la ejecución.
Preparación.
Aplicación, en su caso, de base de mortero de cemento.
Disposición de capa de desolidarización, caso de estar prevista en proyecto.
Aplicación, en su caso, de imprimación
Fases de ejecución
La puesta en obra de los revestimientos cerámicos deberá llevarse a cabo por profesionales especialistas con la supervisión de la dirección facultativa de las obras.
La colocación debe efectuarse en unas condiciones climáticas normales (5 ºC a 30 ºC), procurando evitar el soleado directo y las corrientes de aire.
La separación mínima entre baldosas será de 1,50 mm; separaciones menores no permiten la buena penetración del material de rejuntado y no impiden el contacto entre baldosas. En caso de soportes deformables, la baldosa se colocará con junta, esto es la separación entre baldosas será mayor o igual a 3 mm.
Se respetarán las juntas estructurales con un sellado elástico, preferentemente con junta prefabricada con elementos metálicos inoxidables de fijación y fuelle elástico de neopreno y se preverán juntas de dilatación que se sellarán con silicona, su anchura será entre 1,50 y 3 mm. el sellado de juntas se realizará con un material elástico en una profundidad mitad o igual a su espesor y con el empleo de un fondo de junta compresible que alcanzará el soporte o la capa separadora.
Los taladros que se realicen en las piezas para el paso de tuberías, tendrán un diámetro de 1 cm mayor que el diámetro de estas. Siempre que sea posible los cortes se realizarán en los extremos de los paramentos.
Acabados
Limpieza final, y en su caso medidas de protección: los restos de cemento en forma de película o pequeñas acumulaciones se limpiarán con una solución ácida diluida, como vinagre comercial o productos comerciales específicos.
Se debe tener cuidado al elegir el agente de limpieza; se comprobará previamente para evitar daños, por altas concentraciones o la inclusión de partículas abrasivas.
Nunca debe efectuarse la limpieza ácida sobre revestimientos recién colocados porque reaccionaría con el cemento no fraguado. Aclarar con agua inmediatamente para eliminar los restos del producto.
En caso de revestimientos porosos es habitual aplicar tratamientos superficiales de impermeabilización con líquidos hidrófugos y ceras para mejorar su comportamiento frente a las manchas y evitar la aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, dos cada 200 m2. Interiores, dos cada 4 viviendas o equivalente.
· De la preparación:
- En caso de aplicar base de mortero de cemento: dosificación, consistencia y planeidad final.
- En caso de capa fina: desviación máxima medida con regla de 2 m: 3 mm.
- En caso de aplicar imprimación: idoneidad de la imprimación y modo de aplicación.
· Comprobación de los materiales y colocación del embaldosado:
- En caso de recibir las baldosas con mortero de cemento (capa gruesa): las baldosas se han humedecido por inmersión en agua y antes de la colocación de las baldosas se ha espolvoreado cemento sobre el mortero fresco extendido. Regleado y nivelación del mortero fresco extendido.
- En caso de recibir las baldosas con adhesivo (capa fina): aplicación según instrucciones del fabricante. Espesor, extensión y peinado con llana dentada. Las baldosas se colocan antes de que se forme una película sobre la superficie del adhesivo.
- En caso de colocación por doble encolado, se comprobará que se utiliza esta técnica para baldosas de lados mayores de 35 cm o superficie mayor de 1.225 m2.
- En los dos casos, levantando al azar una baldosa, el reverso no presenta huecos.
· Juntas de movimiento:
- Estructurales: no se cubren y se utiliza un material de sellado adecuado.
- Perimetrales y de partición: disposición, no se cubren de adhesivo y se utiliza un material adecuado para su relleno (ancho < ó = 5 mm).
- Juntas de colocación: rellenar a las 24 horas del embaldosado. Eliminación y limpieza del material sobrante.
· Comprobación final:
- Desviación de la planeidad del revestimiento. Entre dos baldosas adyacentes, no debe exceder de 1 mm. La desviación máxima medida con regla de 2 m no debe exceder de 4 mm.
- Alineación de juntas de colocación: diferencia de alineación de juntas, medida con regla de 1 m, no debe exceder de + - 2 mm.

Medición y abono.
Metro cuadrado de embaldosado realmente ejecutado, incluyendo cortes, rejuntado, eliminación de restos y limpieza.
Los revestimientos de peldaño y los rodapiés, se medirán y valorarán por metro lineal.
Mantenimiento.
Uso
Se evitarán abrasivos, golpes y punzonamientos que puedan rayar, romper o deteriorar las superficies del suelo.
Evitar contacto con productos que deterioren su superficie, como los ácidos fuertes (salfumán).
No es conveniente el encharcamiento de agua que, por filtración puede afectar al forjado y las armaduras del mismo, o manifestarse en el techo de la vivienda inferior y afectar a los acabados e instalaciones.
Conservación
Se eliminarán las manchas que puedan penetrar en las piezas, dada su porosidad.
La limpieza se realizará mediante lavado con agua jabonosa y detergentes no abrasivos.
En caso de alicatados de cocinas se realizará con detergentes con amoniaco o bioalcohol.
Se comprobará periódicamente el estado de las piezas de piedra para detectar posibles anomalías, o desperfectos.

Solamente algunos productos porosos no esmaltados (baldosas de barro cocido y baldosín catalán) pueden requerir un tratamiento de impermeabilización superficial, par evitar la retención de manchas y/o aparición de eflorescencias procedentes del mortero de cemento.
La aparición de manchas negras o verduscas en el revestimiento, normalmente se debe a la aparición de hongos por existencia de humedad en el recubrimiento. Para eliminarlo se debe limpiar, lo más pronto posible, con lejía doméstica (comprobar previamente su efecto sobre una baldosa). Se debe identificar y eliminar las causas de la humedad.
Reparación. Reposición
Al concluir la obra es conveniente que el propietario disponga de una reserva de cada tipo de revestimiento, equivalente al 1% del material colocado, para posibles reposiciones.
Las reparaciones del revestimiento o sus materiales componentes, ya sea por deterioro u otras causas, se realizarán con los mismos materiales utilizados en el original.
Cada 2 años se comprobará la existencia o no de erosión mecánica o química, grietas y fisuras, desprendimientos, humedades capilares o accidentales.
En caso de desprendimiento de las piezas se comprobará el estado del mortero.
Se inspeccionará el estado de las juntas de dilatación, reponiendo en su caso el material de sellado.

Artículo 15. Carpintería de madera.
Puertas y ventanas compuestas de hoja/s plegables, abatible/s o corredera/s, realizadas con perfiles de madera. Recibidas con cerco sobre el cerramiento. Incluirán todos los junquillos cuando sean acristaladas, patillas de fijación, tornillos, burletes de goma, accesorios, así como los herrajes de cierre y de colgar necesarios.
15.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Cerco, en los casos que se incluye, este podrá ser de perfil tubular conformado en frío de acero galvanizado, o de madera.
· Perfiles de madera.
La madera utilizada en los perfiles será de peso específico no inferior a 450 kg/m3 y un contenido de humedad no mayor del 15% ni menor del 12% y no mayor del 10% cuando sea maciza. Deberá ir protegida exteriormente con pintura, lacado o barniz.
· Accesorios para el montaje de los perfiles: escuadras, tornillos, patillas de fijación, etc.; y burletes de goma, cepillos, además de todos accesorios y herrajes necesarios. Juntas perimetrales. Cepillos en caso de correderas.
Control y aceptación
Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, se recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El suministrador acreditará la vigencia de la Certificación de Conformidad de los perfiles con los requisitos reglamentarios.
Distintivo de calidad AITIM (puertas exteriores).
Los tableros de madera listonados y los de madera contrachapados cumplirán con las normas UNE correspondientes.
En el albarán, y en su caso, en el empaquetado deberá figurar el nombre del fabricante o marca comercial del producto, clase de producto, dimensiones y espesores.
Los perfiles no presentarán alabeos, ataques de hongos o insectos, fendas ni abolladuras y sus ejes serán rectilíneos. Se prestará especial cuidado con las dimensiones y características de los nudos y los defectos aparentes de los perfiles.
Las uniones entre perfiles se harán por medio de ensambles que aseguren su rigidez, quedando encoladas en todo su perímetro de contacto.
Los ejes de los perfiles se encontrarán en un mismo plano, y sus encuentros formarán ángulo recto.
En puertas al exterior, la cámara o canales que recogen el agua de condensación tendrá las dimensiones adecuadas. Y los orificios de desagüe serán al menos 3 por m.
Ensayos sobre perfiles (según las normas UNE):
- Las dimensiones e inercia (pudiendo seguir las condiciones fijadas en NTE-FCM).
- Humedad, nudos, fendas y abolladuras, peso específico y dureza.
Ensayos sobre puertas (según las normas UNE):
- Medidas y tolerancias.
- Resistencia a la acción de la humedad variable.
- Medidas de alabeo de la puerta.
- Penetración dinámica y resistencia al choque.
- Resistencia del extremo inferior de la puerta a la inmersión y arranque de tornillos.
- Exposición de las dos caras a humedad diferente (puertas expuestas a humedad o exteriores).
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
El soporte
La fábrica que reciba la carpintería deberá estar terminada, a falta de revestimientos. El cerco deberá estar colocado y aplomado.
15.2 De la ejecución
Preparación
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Antes de su colocación hay que asegurarse de que la carpintería conserva su protección, igual que llegó a la obra.
Se comprobará el replanteo y dimensiones del hueco y del cerco.
Fases de ejecución
Repaso general de la carpintería: ajuste de herrajes, nivelación de hojas, etc.
Se realizarán los ajustes necesarios para mantener las tolerancias del producto y del recibido.
Fijación de la carpintería al precerco, o recibido de las patillas de la puerta a la fábrica, con mortero de cemento.
Los mecanismos de cierre y maniobra serán de funcionamiento suave y continuo.
Se podrán tener en cuenta las especificaciones de la norma NTE-FCP/74.

Acabados
La carpintería quedará aplomada. Se limpiará para recibir el acristalamiento, si lo hubiere.
Una vez colocadas se sellarán las juntas de la carpintería con la fachada en todo su perímetro exterior. La junta será continua y uniforme, y se aplicará sobre superficies limpias y secas. Así se asegura la estanquidad al aire y al agua.
El acristalamiento podrá ajustarse a lo dispuesto en NTE-FVP. Fachadas. Vidrios. Planos.
Cuando existan persianas, guías y hueco de alojamiento, podrán atenderse las especificaciones fijadas en NTE-FDP. Fachadas. Defensas. Persianas.
Control y aceptación
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
Se realizará la apertura y cierre de todas las puertas practicables de la carpintería.
· Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: cada 50 unidades.
- Fijaciones laterales deficientes.
- Holgura de la hoja a cerco no mayor de 3 mm.
- Junta de sellado continua.
- Protección y del sellado perimetral.
- Holgura con el pavimento.
- Número, fijación y colocación de los herrajes.
- Se permitirá un desplome máximo de 6 mm fuera de la vertical y una flecha máxima del cerco de 6mm y en algunos casos ésta deberá estar enrasada con el paramento.
Conservación hasta la recepción de las obras
Se conservará la protección de la carpintería hasta el revestimiento de la fábrica y la colocación del acristalamiento.
No se apoyarán pescantes de sujeción de andamios, poleas para elevar cargas, mecanismos para limpieza exterior u otros objetos que puedan dañarla.
15.3 Medición y abono
Metro cuadrado de carpintería o superficie del hueco a cerrar, totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, pintura, lacado o barniz, ni acristalamientos.
Totalmente terminada, incluyendo los herrajes de cierre y de colgar, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras, pintura, lacado o barniz y limpieza final. No se incluyen persianas o todos, ni acristalamientos.

15.4 Mantenimiento.
Uso
No se modificará la carpintería, ni se colocarán acondicionadores de aire sujetos a la misma, sin que previamente se aprueben estas operaciones por técnico competente.
Conservación
Cada 5 años, o antes si se apreciara falta de estanquidad, roturas o mal funcionamiento, se inspeccionará la carpintería, Se repararán los defectos que puedan aparecer en ella.
Periódicamente se limpiará la suciedad y residuos de polución con trapo húmedo.
Cada 5 años se repasará la protección de las carpinterías pintadas, y cada 2 años la protección de las carpinterías que vayan vistas.
Reparación. Reposición
En caso de rotura o pérdida de estanquidad de perfiles, deberán reintegrarse las condiciones iniciales o procederse a la sustitución de los elementos afectados.

Artículo 16. Pintura.
Revestimiento continuo con pinturas y barnices de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería e instalaciones, previa preparación de la superficie o no con imprimación, situados al interior o al exterior, que sirven como elemento decorativo o protector.

De los componentes.
Productos constituyentes
· Imprimación: servirá de preparación de la superficie a pintar, podrá ser: imprimación para galvanizados y metales no férreos, imprimación anticorrosiva (de efecto barrera o de protección activa), imprimación para madera o tapaporos, imprimación selladora para yeso y cemento, etc.
· Pinturas y barnices: constituirán mano de fondo o de acabado de la superficie a revestir. Estarán compuestos de:
- Medio de disolución:
- Agua (es el caso de la pintura al temple, pintura a la cal, pintura al silicato, pintura al cemento, pintura plástica, etc.).
- Disolvente orgánico (es el caso de la pintura al aceite, pintura al esmalte, pintura martelé, laca nitrocelulósica, pintura de barniz para interiores, pintura de resina vinílica, pinturas bituminosas, barnices, pinturas intumescentes, pinturas ignífugas, pinturas intumescentes, etc.).
- Aglutinante (colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.).
- Pigmentos.
· Aditivos en obra: antisiliconas, aceleradores de secado, aditivos que matizan el brillo, disolventes, colorantes, tintes, etc.
Control y aceptación
· Pintura:
- Identificación de la pintura de imprimación y de acabado.
- Distintivos: Marca AENOR.
- Ensayos: determinación del tiempo de secado, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, determinación de la materia fija y volátil, resistencia a la inmersión, determinación de adherencia por corte enrejado, plegado, espesor de la pintura sobre material ferromagnético.
- Lotes: cada suministro y tipo.
Los materiales y equipos de origen industrial, deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.

El soporte
En caso de ladrillo, cemento y derivados, éstos estarán limpios de polvo y grasa y libres de adherencias o imperfecciones. Las fábricas nuevas deberán tener al menos tres semanas antes de aplicar sobre ellas impermeabilizantes de silicona.
En caso de madera, estará limpia de polvo y grasa. El contenido de humedad de una madera en el momento de pintarse o barnizarse será para exteriores, 14-20 % y para interiores, 8-14 % demasiado húmeda. Se comprobará que la madera que se pinta o barniza tiene el contenido en humedad normal que corresponde al del ambiente en que ha de estar durante su servicio.
En caso de soporte metálico, estará libre de óxidos.
En general, las superficies a recubrir deberán estar secas si se usan pinturas de disolvente orgánico; en caso de pinturas de cemento, el soporte deberá estar humedecido.
Compatibilidad
· En exteriores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo, cemento y derivados: pintura a la cal, al silicato, al cemento, plástica, al esmalte y barniz hidrófugo.
- Sobre madera: pintura al óleo, al esmalte y barnices.
- Soporte metálico: pintura al esmalte.
· En interiores, y según el tipo de soporte, podrán utilizarse las siguientes pinturas y barnices:
- Sobre ladrillo: pintura al temple, a la cal y plástica.
- Sobre yeso o escayola: pintura al temple, plástica y al esmalte.
- Sobre cemento y derivados: pintura al temple, a la cal, plástica y al esmalte.
- Sobre madera: pintura plástica, al óleo, al esmalte, laca nitrocelulósica y barniz.
- Soporte metálico: pintura al esmalte, pintura martelé y laca nitrocelulósica.

De la ejecución.
Preparación
Estarán recibidos y montados cercos de puertas y ventanas, canalizaciones, instalaciones, bajantes, etc.
Según el tipo de soporte a revestir, se considerará:
· Superficies de yeso, cemento, albañilería y derivados: se eliminarán las eflorescencias salinas y la alcalinidad con un tratamiento químico; asimismo se rascarán las manchas superficiales producidas por moho y se desinfectará con fungicidas. Las manchas de humedades internas que lleven disueltas sales de hierro, se aislarán con productos adecuados. En caso de pintura cemento, se humedecerá totalmente el soporte.
· Superficies de madera: en caso de estar afectada de hongos o insectos se tratará con productos fungicidas, asimismo se sustituirán los nudos mal adheridos por cuñas de madera sana y se sangrarán aquellos que presenten exudado de resina. Se realizará una limpieza general de la superficie y se comprobará el contenido de humedad. Se sellarán los nudos mediante goma laca dada a pincel, asegurándose que haya penetrado en las oquedades de los mismos y se lijarán las superficies.
· Superficies metálicas: se realizará una limpieza general de la superficie. Si se trata de hierro se realizará un rascado de óxidos mediante cepillo metálico, seguido de una limpieza manual esmerada de la superficie. Se aplicará un producto que desengrase a fondo de la superficie.
· En cualquier caso, se aplicará o no una capa de imprimación tapaporos, selladora, anticorrosiva, etc.
Fases de ejecución
· En general:
La aplicación se realizará según las indicaciones del fabricante y el acabado requerido.
La superficie de aplicación estará nivelada y uniforme.
La temperatura ambiente no será mayor de 28 ºC a la sombra ni menor de 12 ºC durante la aplicación del revestimiento. El soleamiento no incidirá directamente sobre el plano de aplicación. En tiempo lluvioso se suspenderá la aplicación cuando el paramento no esté protegido.
Se dejarán transcurrir los tiempos de secado especificados por el fabricante. Asimismo se evitarán, en las zonas próximas a los paramentos en periodo de secado, la manipulación y trabajo con elementos que desprendan polvo o dejen partículas en suspensión.
· Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido, hasta la impregnación de los poros del ladrillo, yeso o cemento y una mano de acabado.
· Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura a la cal diluida, hasta la impregnación de los poros del ladrillo o cemento y dos manos de acabado.
· Pintura al silicato: se protegerán las carpinterías y vidrierías dada la especial adherencia de este tipo de pintura y se aplicará una mano de fondo y otra de acabado.
· Pintura al cemento: se preparará en obra y se aplicará en dos capas espaciadas no menos de 24 horas.
· Pintura plástica, acrílica, vinílica: si es sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una mano de imprimación selladora y dos manos de acabado; si es sobre madera, se aplicará una mano de imprimación tapaporos, un plastecido de vetas y golpes con posterior lijado y dos manos de acabado. Dentro de este tipo de pinturas también las hay monocapa, con gran poder de cubrición.
· Pintura al aceite: se aplicará una mano de imprimación con brocha y otra de acabado, espaciándolas un tiempo entre 24 y 48 horas.
· Pintura al esmalte: previa imprimación del soporte se aplicará una mano de fondo con la misma pintura diluida en caso de que el soporte sea yeso, cemento o madera, o dos manos de acabado en caso de superficies metálicas.
· Pintura martelé o esmalte de aspecto martelado: se aplicará una mano de imprimación anticorrosiva y una mano de acabado a pistola.
· Laca nitrocelulósica: en caso de que el soporte sea madera, se aplicará una mano de imprimación no grasa y en caso de superficies metálicas, una mano de imprimación antioxidante; a continuación, se aplicaran dos manos de acabado a pistola de laca nitrocelulósica.
· Barniz hidrófugo de silicona: una vez limpio el soporte, se aplicará el número de manos recomendado por el fabricante.
· Barniz graso o sintético: se dará una mano de fondo con barniz diluido y tras un lijado fino del soporte, se aplicarán dos manos de acabado.
Acabados
· Pintura al cemento: se regarán las superficies pintadas dos o tres veces al día unas 12 horas después de su aplicación.
· Pintura al temple: podrá tener los acabados liso, picado mediante rodillo de picar o goteado mediante proyección a pistola de gotas de temple.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: exteriores, una cada 300 m2. Interiores: una cada 4 viviendas o equivalente..
· Comprobación del soporte:
- Madera: humedad según exposición (exterior o interior) y nudos.
- Ladrillo, yeso o cemento: humedad inferior al 7 % y ausencia de polvo, manchas o eflorescencias.
- Hierro y acero: limpieza de suciedad y óxido.
- Galvanizado y materiales no férreos: limpieza de suciedad y desengrasado de la superficie.

· Ejecución:
- Preparación del soporte: imprimación selladora, anticorrosiva, etc.
- Pintado: número de manos.
· Comprobación final:
- Aspecto y color, desconchados, embolsamientos, falta de uniformidad, etc.

Medición y abono.
Metro cuadrado de superficie de revestimiento continuo con pintura o barniz, incluso preparación del soporte y de la pintura, mano de fondo y mano/s de acabado totalmente terminado, y limpieza final.

Mantenimiento.
Uso
Se evitará el vertido sobre el revestimiento de agua procedente de limpieza, jardineras, etc., así como la humedad que pudiera afectar las propiedades de la pintura.
En el caso de la pintura a la cal, se evitará la exposición a lluvia batiente.
En cualquier caso, se evitarán en lo posible golpes y rozaduras.
Conservación
El periodo mínimo de revisión del estado de conservación de los distintos revestimientos será función del tipo de soporte, así como su situación de exposición, pudiendo seguir las recomendaciones de la norma NTE-RPP Pinturas.
La limpieza se llevará a cabo según el tipo de pintura:
- Pinturas al temple y a la cal: se eliminará el polvo mediante trapos secos.
- Pinturas plásticas, al esmalte o martelé, lacas nitrocelulósicas, barnices grasos y sintéticos: su limpieza se realizará con esponjas humedecidas en agua jabonosa.
Reparación. Reposición
· Pinturas al temple: previo humedecido del paramento mediante brocha, se rascará el revestimiento con espátula hasta su eliminación.
· Pinturas a la cal o al silicato: se recurrirá al empleo de cepillos de púas, rasquetas, etc.
· Pinturas plásticas: se conseguirá el reblandecimiento del revestimiento mediante la aplicación de cola vegetal, rascándose a continuación con espátula.
· Pinturas y barnices al aceite o sintéticos: se eliminarán con procedimientos mecánicos (lijado, acuchillado, etc.), quemado con llama, ataque químico o decapantes técnicos.
· Pinturas de lacas nitrocelulósicas: se rascarán con espátula previa aplicación de un disolvente.
· Pintura al cemento: se eliminará la pintura mediante cepillo de púas o rasqueta.
· En cualquier caso, antes de la nueva aplicación del acabado, se dejará el soporte preparado como indica la especificación correspondiente.

Artículo 17. Fontanería.
17.1 Abastecimiento.
Conjunto de conducciones exteriores al edificio, que alimenta de agua al mismo, normalmente a cuenta de una compañía que las mantiene y explota. Comprende desde la toma de un depósito o conducción, hasta el entronque de la llave de paso general del edificio de la acometida.
De los componentes
Productos constituyentes
Genéricamente la instalación contará con:
Tubos y accesorios de la instalación que podrán ser de fundición, polietileno puro...
Llave de paso con o sin desagüe y llave de desagüe.
Válvulas reductoras y ventosas.
Arquetas de acometida y de registro con sus tapas, y tomas de tuberías en carga.
Materiales auxiliares: ladrillos, morteros, hormigones...
En algunos casos la instalación incluirá:
Bocas de incendio en columna.
Otros elementos de extinción (rociadores, columnas húmedas).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Tubos de acero galvanizado:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: homologación MICT y AENOR
- Ensayos (según normas UNE): aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
Tubos de polietileno:
- Identificación. Marcado. Diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte de los tubos de la instalación de abastecimiento de agua serán zanjas (con sus camas de apoyo para las tuberías) de profundidad y anchura variable dependiendo del diámetro del tubo.
Dicho soporte para los tubos se preparará dependiendo del diámetro de las tuberías y del tipo de terreno:
Para tuberías de D< ó = 30 cm, será suficiente una cama de grava, gravilla, arena, o suelo mojado con un espesor mínimo de 15 cm, como asiento de la tubería.

Para tuberías de D> ó = 30 cm, se tendrá en cuenta las características del terreno y el tipo de material:
- En terrenos normales y de roca, se extenderá un lecho de gravilla o piedra machacada, con un tamaño máximo de 25 mm, y mínimo de 5 mm, a todo lo ancho de la zanja, con un espesor de 1/6 del diámetro exterior del tubo y mínimo de 20 cm, actuando la gravilla de dren al que se dará salida en los puntos convenientes.
- En terrenos malos (fangos, rellenos...), se extenderá sobre la solera de la zanja una capa de hormigón pobre, de zahorra, de 150 kg de cemento por m3 de hormigón, y con un espesor de 15 cm.
- En terrenos excepcionalmente malos, (deslizantes, arcillas expandidas con humedad variable, en márgenes de ríos con riesgo de desaparición...) se tratará con disposiciones adecuadas al estudio de cada caso, siendo criterio general procurar evitarlos.

Compatibilidad

El terreno del interior de la zanja deberá estar limpio de residuos y vegetación además de libre de agua.

Para la unión de los distintos tramos de tubos y piezas especiales dentro de las zanjas, se tendrá en cuenta la compatibilidad de materiales y sus tipos de unión, así:

Para tuberías de fundición las piezas especiales serán de fundición y las uniones entre tubos de enchufe y cordón con junta de goma.

Para tuberías de polietileno puro, las piezas especiales serán de polietileno duro o cualquier otro material sancionado por la práctica, y no se admitirán las fabricadas por la unión mediante soldadura o pegamento de diversos elementos, las uniones entre tubos se efectuarán con mordazas a presión.

De la ejecución

Preparación

Las zanjas podrán abrirse manual o mecánicamente, pero en cualquier caso su trazado deberá ser el correcto, alineado en planta y con la rasante uniforme, coincidiendo con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa.

Se excava hasta la línea de rasante siempre que el terreno sea uniforme, y si quedasen al descubierto piedras, cimentaciones, rocas..., se excavará por debajo de la rasante y se rellenará posteriormente con arena. Dichas zanjas se mantendrán libres de agua, residuos y vegetación para proceder a la ejecución de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación de abastecimiento, se tendrán en cuanta las separaciones mínimas de los conductos con otras instalaciones (medidas entre generatrices interiores de ambas conducciones) y quedando siempre por encima de la red de abastecimiento. En caso de no poder mantener las separaciones mínimas especificadas, se tolerarán separaciones menores siempre que se dispongan protecciones especiales. Siendo dichas instalaciones en horizontal y en vertical respectivamente:
- Alcantarillado: 60 y 50 cm.
- Gas: 50 y 50 cm.
- Electricidad-alta: 30 y 30 cm.
- Electricidad-baja: 20 y 20 cm.
- Telefonía: 30 cm en horizontal y vertical.

Fases de ejecución

Manteniendo la zanja libre de agua, disponiendo en obra de los medios adecuados de bombeo, se colocará la tubería en el lado opuesto de la zanja a aquel en que se depositen los productos de excavación, evitando que el tubo quede apoyado en puntos aislados, y aislado del tráfico.

Preparada la cama de la zanja según las características del tubo y del terreno (como se ha especificado en el apartado de soporte), se bajarán los tubos examinándolos y eliminando aquellos que hayan podido sufrir daños, y limpiando la tierra que se haya podido introducir en ellos.

A continuación se centrarán los tubos, calzándolos para impedir su movimiento.

La zanja se rellenará parcialmente, dejando las juntas descubiertas. Si la junta es flexible, se cuidará en el montaje que los tubos no queden a tope. Dejando entre ellos la separación fijada por el fabricante.

Cuando se interrumpa la colocación, se taponarán los extremos libres.

Una vez colocadas las uniones-anclajes y las piezas especiales se procederá al relleno total de la zanja con tierra apisonada, en casos normales, y con una capa superior de hormigón en masa para el caso de conducciones reforzadas.

Cuando la pendiente sea superior al 10%, la tubería se colocará en sentido ascendente.

No se colocarán más de 100 m de tubería sin proceder al relleno de la zanja.

En el caso en que la instalación incluya boca de incendio:
- Estarán conectadas a la red mediante una conducción para cada boca, provista en su comienzo de una llave de paso, fácilmente registrable.
- En redes malladas se procurará no conectar distribuidores ciegos, en caso de hacerlo se limitará a una boca por distribuidor.
- En calles con dos conducciones se conectará a ambas.
- Se situarán preferentemente en intersecciones de calles y lugares fácilmente accesibles por los equipos de bomberos.
- La distancia entre bocas de incendio, en una zona determinada, será función del riesgo de incendio en la zona, de su posibilidad de propagación y de los daños posibles a causa del mismo. Como máximo será de 200 m.
- Se podrá prescindir de su colocación en zonas carentes de edificación como parques públicos.

Acabados

Limpieza interior de la red, por sectores, aislando un sector mediante las llaves de paso que la definen, se abrirán las de desagüe y se hará circular el agua, haciéndola entrar sucesivamente por cada uno de los puntos de conexión del sector de la red, mediante la apertura de la llave de paso correspondiente, hasta que salga completamente limpia.

Desinfección de la red por sectores, dejando circular una solución de cloro, aislando cada sector con las llaves de paso y las de desagüe cerradas.

Evacuación del agua clorada mediante apertura de llaves de desagüe y limpieza final circulando nuevamente agua según el primer paso.

Limpieza exterior de la red, limpiando las arquetas y pintando y limpiando todas las piezas alojadas en las mismas.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Para la ejecución de las conducciones enterradas:

Conducciones enterradas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
- Zanjas. Profundidad. Espesor del lecho de apoyo de tubos. Uniones. Pendientes. Compatibilidad del material de relleno.
- Tubos y accesorios. Material, dimensiones y diámetro según especificaciones. Conexión de tubos y arquetas. Sellado. Anclajes.

Arquetas:

Unidades y frecuencia de inspección: cada ramal
- Disposición, material y dimensiones según especificaciones. Tapa de registro.
- Acabado interior. Conexiones a los tubos. Sellado

Acometida:
Unidades y frecuencia de inspección: cada una.
- Verificación de características de acuerdo con el caudal suscrito, presión y consumo.
- La tubería de acometida atraviesa el muro por un orificio con pasatubos rejuntado e impermeabilizado.
- Llave de registro.

Pruebas de servicio:
Prueba hidráulica de las conducciones:
Unidades y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión
- Prueba de estanquidad
- Comprobación de la red bajo la presión estática máxima.
- Circulación del agua en la red mediante la apertura de las llaves de desagüe.
- Caudal y presión residual en las bocas de incendio.

Conservación hasta la recepción de las obras
Una vez realizada la puesta en servicio de la instalación, se cerrarán las llaves de paso y se abrirán las de desagüe hasta la finalización de las obras. También se taparán las arquetas para evitar su manipulación y la caída de materiales y objetos en ellas.

Medición y abono
Se medirá y valorará por metro lineal de tubería, incluso parte proporcional de juntas y complementos, completamente instalada y comprobada; por metro cúbico la cama de tuberías, el nivelado, relleno y compactado, completamente acabado; y por unidad la acometida de agua.

Mantenimiento.
Conservación
Cada 2 años se efectuará un examen de la red para detectar y eliminar las posibles fugas, se realizará por sectores.
A los 15 años de la primera instalación, se procederá a la limpieza de los sedimentos e incrustaciones producidos en el interior de las conducciones, certificando la inocuidad de los productos químicos empleados para la salud pública.
Cada 5 años a partir de la primera limpieza se limpiará la red nuevamente.
Reparación. Reposición
En el caso de que se haya que realizar cualquier reparación, se vaciará y se aislará el sector en el que se encuentre la avería, procediendo a cerrar todas las llaves de paso y abriendo las llaves de desagüe. Cuando se haya realizado la reparación se procederá a la limpieza y desinfección del sector.
Durante los procesos de conservación de la red se deberán disponer de unidades de repuesto, de llaves de paso, ventosas…, de cada uno de los diámetros existentes en la red, que permitan la sustitución temporal de las piezas que necesiten reparación el taller.
Será necesario un estudio, realizado por técnico competente, siempre que se produzcan las siguientes modificaciones en la instalación:
- Incremento en el consumo sobre el previsto en cálculo en más de un 10%.
- Variación de la presión en la toma.
- Disminución del caudal de alimentación superior al 10% del necesario previsto en cálculo.

17.2 Agua fría y caliente.
Instalación de agua fría y caliente en red de suministro y distribución interior de edificios, desde la toma de la red interior hasta las griferías, ambos inclusive.
De los componentes
Productos constituyentes
Agua fría:
Genéricamente la instalación contará con:
Acometida.
Contador general y/o contadores divisionarios.
Tubos y accesorios de la instalación interior general y particular. El material utilizado podrá ser cobre, acero galvanizado, polietileno
Llaves: llaves de toma, de registro y de paso.
Grifería.
En algunos casos la instalación incluirá:
Válvulas: válvulas de retención, válvulas flotador
Otros componentes: Antiariete, depósito acumulador, grupo de presión, descalcificadores, desionizadores.
Agua caliente:
Genéricamente la instalación contará con:
Tubos y accesorios que podrán ser de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable
Llaves y grifería.
Aislamiento.
Sistema de producción de agua caliente, como calentadores, calderas, placas
En algunos casos la instalación incluirá:
Válvulas: válvulas de seguridad, antiretorno, de retención, válvulas de compuerta, de bola...
Otros componentes: dilatador y compensador de dilatación, vaso de expansión cerrado, acumuladores de A.C.S, calentadores, intercambiadores de placas, bomba aceleradora
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Tubos de acero galvanizado:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: homologación MICT

- Ensayos (según normas UNE): Aspecto, medidas y tolerancias. Adherencia del recubrimiento galvanizado. Espesor medio y masa del recubrimiento. Uniformidad del recubrimiento.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de cobre:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: marca AENOR.
- Ensayos (según normas UNE): identificación. Medidas y tolerancias. Ensayo de tracción.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Tubos de polietileno:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: ANAIP
- Ensayos (según normas UNE): identificación y aspecto. Medidas y tolerancias.
- Lotes: 1.000 m o fracción por tipo y diámetro.

Griferías:
- Identificación, marcado y diámetros.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos (según normas UNE): consultar a laboratorio.
- Lotes: cada 4 viviendas o equivalente.

Deposito hidroneumático:
- Distintivos: homologación MICT.

El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento y las verticales se fijarán con tacos y/o tornillos a los paramentos verticales, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado o por el forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que tendrán una profundidad máxima de un canuto cuando se trate de ladrillo hueco, y el ancho no será mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros.

Compatibilidad

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero galvanizado/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero galvanizado/yeso (incompatible)

Los collares de fijación para instalación vista serán de acero galvanizado para las tuberías de acero y de latón o cobre para las de cobre. Si se emplean collares de acero, se aislará el tubo rodeándolo de cinta adhesiva para evitar los pares electrolíticos.

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos... (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre)

En las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado, se procurará que el acero vaya primero en el sentido de circulación del agua evitando la precipitación de iones de cobre sobre el acero, formando cobre de cementación, disolviendo el acero y perforando el tubo.

De la ejecución

Preparación

Se comprobará que todos los elementos de la instalación de agua fría y caliente, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm entre la instalación de fontanería y cualquier otro tendido (eléctrico, telefónico). Al igual que evitar que los conductos de agua fría no se vean afectados por focos de calor, y si discurren paralelos a los de agua caliente, situarlos por debajo de estos y a una distancia mínima de 4 cm.

Fases de ejecución

El ramal de acometida, con su llave de toma colocada sobre la tubería de red de distribución, será único, derivándose a partir del tubo de alimentación los distribuidores necesarios, según el esquema de montaje. Dicha acometida deberá estar en una cámara impermeabilizada de fácil acceso, y disponer además de la llave de toma, de una llave de registro, situada en la acometida a la vía pública, y una llave de paso en la unión de la acometida con el tubo de alimentación.

En la instalación interior general, los tubos quedarán visibles en todo su recorrido, si no es posible, quedará enterrado, en una canalización de obra de fabrica rellena de arena, disponiendo de registro en sus extremos.

El contador general se situará lo más próximo a la llave de paso, en un armario conjuntamente con la llave de paso, la llave de contador y válvula de retención. En casos excepcionales se situará en una cámara bajo el nivel del suelo. Los contadores divisionarios se situarán en un armario o cuarto en planta baja, con ventilación, iluminación eléctrica, desagüe a la red de alcantarillado y seguridad para su uso.

Cada montante dispondrá de llave de paso con/sin grifo de vaciado. Las derivaciones particulares, partirán de dicho montante, junto al techo, y en todo caso, a un nivel superior al de cualquier aparato, manteniendo horizontal este nivel. De esta derivación partirán las tuberías de recorrido vertical a los aparatos.

La holgura entre tuberías y de estas con los paramentos no será inferior a 3 cm. En la instalación de agua caliente, las tuberías estarán diseñadas de forma que la pérdida de carga en tramos rectos sea inferior a 40 milicalorias por minuto sin sobrepasar 2 m/s en tuberías enterradas o galerías. Se aislará la tubería con coquillas de espumas elastoméricas en los casos que proceda, y se instalarán de forma que se permita su libre dilatación con fijaciones elásticas.

Las tuberías de la instalación procurarán seguir un trazado de aspecto limpio y ordenado por zonas accesibles para facilitar su reparación y mantenimiento, dispuestas de forma paralela o a escuadra con los elementos estructurales del edificio o con tres ejes perpendiculares entre si, que permita así evitar puntos de acumulación de aire.

La colocación de la red de distribución de A:C:S se hará siempre con pendientes que eviten la formación de bolsas de aire.

Para todos los conductos se realizarán las rozas cuando sean empotrados para posteriormente fijar los tubos con pastas de cemento o yeso, o se sujetarán y fijarán los conductos vistos, todo ello de forma que se garantice un nivel de aislamiento al ruido de 35 dBA.
Una vez realizada toda la instalación se interconectarán hidráulica y eléctricamente todos los elementos que la forman, y se montarán los elementos de control, regulación y accesorios.
En el caso de existencia de grupo de elevación, el equipo de presión se situará en planta sótano o baja, y su recipiente auxiliar tendrá un volumen tal que no produzca paradas y puestas en marcha demasiado frecuentes.
Las instalaciones que dispongan de descalcificadores tendrán un dispositivo aprobado por el Ministerio de Industria, que evite el retorno. Y si se instala en un calentador, tomar precauciones para evitar sobrepresiones.
Acabados
Una vez terminada la ejecución, las redes de distribución deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
En el caso de A.C.S se medirá el pH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Instalación general del edificio.
Acometida:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Llave de paso, alojada en cámara impermeabilizada en el interior del edificio.
- Contador general y llave general en el interior del edificio, alojados en cámara de impermeabilización y con desagüe.
Tubo de alimentación y grupo de presión:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.
- Grupo de presión de marca y modelo especificado y deposito hidroneumático homologado por el Ministerio de Industria.
- Equipo de bombeo, marca, modelo caudal presión y potencia especificados. Llevará válvula de asiento a la salida del equipo y válvula de aislamiento en la aspiración. Se atenderá específicamente a la fijación, que impida la transmisión de esfuerzos a la red y vibraciones.
Batería de contadores divisionarios:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Batería para contadores divisionarios: tipo conforme a Norma Básica de instalaciones de agua.
- Local o armario de alojamiento, impermeabilizado y con sumidero sifónico.
- Estará separado de otras centralizaciones de contadores (gas, electricidad)

Instalación particular del edificio.
Montantes:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Grifos para vaciado de columnas, cuando se hayan previsto.
- En caso de instalación de antiarietes, estarán colocados en extremos de montantes y llevarán asociada llave de corte.
- Diámetro y material especificados (montantes).
- Pasatubos en muros y forjados, con holgura suficiente.
- Posición paralela o normal a los elementos estructurales.
- Comprobación de las separaciones entre elementos de apoyo o fijación.
Derivación particular:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Canalizaciones a nivel superior de los puntos de consumo.
- Llaves de paso en locales húmedos.
- Distancia a una conducción o cuadro eléctrico mayor o igual a 30 cm.
- Diámetros y materiales especificados.
- Tuberías de acero galvanizado, en el caso de ir empotradas, no estarán en contacto con yeso o mortero mixto.
- Tuberías de cobre, recibida con grapas de latón. La unión con galvanizado mediante manguitos de latón. Protección, en el caso de ir empotradas.
- Prohibición de utilizar las tuberías como puesta a tierra de aparatos eléctricos.
Grifería:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Colocación correcta con junta de aprieto.
Calentador individual de agua caliente y distribución de agua caliente:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Cumple las especificaciones de proyecto.
- Calentador de gas. Homologado por Industria. Distancias de protección. Conexión a conducto de evacuación de humos. Rejillas de ventilación, en su caso.
- Termo eléctrico. Acumulador. Conexión mediante interruptor de corte bipolar.
- En cuartos de baño, se respetan los volúmenes de prohibición y protección.
- Disposición de llaves de paso en entrada y salida de agua de calentadores o termos.

Pruebas de servicio:
Instalación general del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones.
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.

- Grupo de presión: verificación del punto de tarado de los presostatos. Nivel de agua/aire en el depósito. Lectura de presiones y verificación de caudales. Comprobación del funcionamiento de válvulas.
Instalación particular del edificio.
Prueba hidráulica de las conducciones.
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Prueba de presión.
- Prueba de estanquidad.
Prueba de funcionamiento:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Simultaneidad de consumo.
- Caudal en el punto más alejado.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se colocarán tapones que cierren las salidas de agua de las conducciones hasta la recepción de los aparatos sanitarios y grifería, con el fin de evitar inundaciones.
Medición y abono
Las tuberías y aislamientos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, sin descontar los elementos intermedios como válvulas, accesorios, todo ello completamente colocado e incluyendo la parte proporcional de accesorios, manguitos, soportes para tuberías, y la protección en su caso cuando exista para los aislamientos.
El resto de componentes de la instalación se medirán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.
Se recomiendan las siguientes condiciones de mantenimiento:
Uso
No se manipulará ni modificará las redes ni se realizarán cambios de materiales.
No se debe dejar la red sin agua.
No se conectarán tomas de tierra a la instalación de fontanería.
No se eliminarán los aislamientos.
Conservación
Cada dos años se revisará completamente la instalación.
Cada cuatro años se realizará una prueba de estanquidad y funcionamiento.
Reparación. Reposición
Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen modificadas en planos para la propiedad.

17.3 Aparatos sanitarios

Elementos de servicio de distintas formas, materiales y acabados para la higiene y limpieza. Cuentan con suministro de agua fría y caliente (pliego EIFF) mediante grifería y están conectados a la red de saneamiento (pliego EISS).
De los componentes
Productos constituyentes
Bañeras, platos de ducha, lavabos, inodoros, bidés, vertederos, urinarios colocados de diferentes maneras, e incluidos los sistemas de fijación utilizados para garantizar su estabilidad contra el vuelco, y su resistencia necesaria a cargas estáticas.
Estos a su vez podrán ser de diferentes materiales: porcelana, porcelana vitrificada, acrílicos, fundición, chapa de acero esmaltada...
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Aparatos sanitarios:
- Identificación. Tipos. Características.
- Verificar con especificaciones de proyecto, y la no-existencia de manchas, bordes desportillados, falta de esmalte, ni otros defectos en las superficies lisas, verificar un color uniforme y una textura lisa en toda su superficie.
- Comprobar que llevan incorporada la marca del fabricante, y que esta será visible aún después de la colocación del aparato.
- Distintivos: Marca AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos: consultar a laboratorio.
El soporte
El soporte en algunos casos será el paramento horizontal, siendo el pavimento terminado para los inodoros, vertederos, bidés y lavabos con pie; y el forjado limpio y nivelado para bañeras y platos de ducha.
El soporte será el paramento vertical ya revestido para el caso de sanitarios suspendidos (inodoro, bidé y lavabo)
El soporte de fregaderos y lavabos encastrados será el propio mueble o meseta.
En todos los casos los aparatos sanitarios irán fijados a dichos soportes sólidamente con las fijaciones suministradas por el fabricante y rejuntados con silicona neutra.
Compatibilidad
No habrá contacto entre el posible material de fundición o planchas de acero de los aparatos sanitarios con yeso.
De la ejecución
Preparación
Se preparará el soporte, y se ejecutarán las instalaciones de agua fría- caliente y saneamiento, como previos a la colocación de los aparatos sanitarios y posterior colocación de griferías.
Se mantendrá la protección o se protegerán los aparatos sanitarios para no dañarlos durante el montaje.

Se comprobará que la colocación y el espacio de todos los aparatos sanitarios coinciden con el proyecto, y se procederá al marcado por Instalador autorizado de dicha ubicación y sus sistemas de sujeción.
Fases de ejecución
Los aparatos sanitarios se fijarán al soporte horizontal o vertical con las fijaciones suministradas por el fabricante, y dichas uniones se sellarán con silicona neutra o pasta selladora, al igual que las juntas de unión con la grifería.
Los aparatos metálicos, tendrán instalada la toma de tierra con cable de cobre desnudo, para la conexión equipotencial eléctrica.
Las válvulas de desagüe se solaparán a los aparatos sanitarios interponiendo doble anillo de caucho o neopreno para asegurar la estanquidad.
Los aparatos sanitarios que se alimentan de la distribución de agua, esta deberá verter libremente a una distancia mínima de 20 mm por encima del borde superior de la cubeta, o del nivel máximo del rebosadero.
Los mecanismos de alimentación de cisternas, que conlleven un tubo de vertido hasta la parte inferior del depósito, deberán incorporar un orificio antisifón u otro dispositivo eficaz antiretorno.
Una vez montados los aparatos sanitarios, se montarán sus griferías y se conectarán con la instalación de fontanería y con la red de saneamiento.
Acabados
Todos los aparatos sanitarios quedarán nivelados en ambas direcciones en la posición prevista y fijados solidariamente a sus elementos soporte.
Quedará garantizada la estanquidad de las conexiones, con el conducto de evacuación.
Los grifos quedarán ajustados mediante roscas. (Junta de aprieto)
El nivel definitivo de la bañera será en correcto para el alicatado, y la holgura entre revestimiento- bañera no será superior a 1,5 mm, que se sellará con silicona neutra.
Control y aceptación
Puntos de observación durante la ejecución de la obra:
Aparatos sanitarios:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Verificación con especificaciones de proyecto.
- Unión correcta con junta de aprieto entre el aparato sanitario y la grifería.
- Fijación de aparatos
Durante la ejecución de se tendrán en cuenta las siguientes tolerancias:
- En bañeras y duchas: horizontalidad 1 mm/m
- En lavabo y fregadero: nivel 10 mm y caída frontal respecto al plano horizontal < ó = 5 mm.
- Inodoros, bidés y vertederos: nivel 10 mm y horizontalidad 2 mm

Conservación hasta la recepción de las obras
Todos los aparatos sanitarios, permanecerán precintados o en su caso se precintarán evitando su utilización y protegiéndolos de materiales agresivos, impactos, humedad y suciedad.

Medición y abono
Se medirá y valorará por unidad de aparato sanitario, completamente terminada su instalación incluidas ayudas de albañilería y fijaciones, y sin incluir grifería ni desagües.

Mantenimiento.
Uso
Las manipulaciones de aparatos sanitarios se realizarán habiendo cerrado las llaves de paso correspondientes.
Evitar el uso de materiales abrasivos, productos de limpieza y de elementos duros y pesados que puedan dañar el material. Atender a las recomendaciones del fabricante para el correcto uso de los diferentes aparatos.
Conservación
El usuario evitará la limpieza con agentes químicos agresivos, y sí con agua y jabones neutros.
Cada 6 meses comprobación visual del estado de las juntas de desagüe y con los tabiques.
Cada 5 años rejuntar las bases de los sanitarios.
Reparación. Reposición
Las reparaciones y reposiciones se deben hacer por técnico cualificado, cambiando las juntas de desagüe cuando se aprecie su deterioro.
En el caso de material esmaltado con aparición de oxido, reponer la superficie afectada para evitar la extensión del daño.
Para materiales sintéticos eliminar los rayados con pulimentos.

Artículo 18. Calefacción.
Instalación de calefacción que se emplea en edificios, para modificar la temperatura de su interior con la finalidad de conseguir el confort deseado.

De los componentes.
Productos constituyentes
Bloque de generación, formado por caldera (según ITE04.9 del RITE) o bomba de calor.
- Sistemas en función de parámetros como:
- Demanda a combatir por el sistema (calefacción y agua caliente sanitaria).
- Grado de centralización de la instalación (individual y colectiva)
- Sistemas de generación (caldera, bomba de calor y energía solar)
- Tipo de producción de agua caliente sanitaria (con y sin acumulación)
- Según el fluido caloportador (sistema todo agua y sistema todo aire)
- Equipos:
- Calderas
- Bomba de calor (aire-aire o aire-agua)
- Energía solar.
- Otros.
Bloque de transporte:

- Red de transporte formada por tuberías o conductos de aire. (Según ITE04.2 y ITE04.4 del RITE)
- Canalizaciones de cobre calorifugado, acero calorifugado,...
- Piezas especiales y accesorios.

Bomba de circulación o ventilador.

Bloque de control:
- Elementos de control como termostatos, válvulas termostáticas.(según ITE04.12 del RITE)
- Termostato situado en los locales.
- Control centralizado por temperatura exterior.
- Control por válvulas termostáticas
- Otros.

Bloque de consumo:
- Unidades terminales como radiadores, convectores.(según ITE04.13 del RITE)
- Accesorios como rejillas o difusores.

En algunos sistemas la instalación contará con bloque de acumulación.

Accesorios de la instalación: (según el RITE)
- Válvulas de compuerta, de esfera, de retención, de seguridad...
- Conductos de evacuación de humos. (según ITE04.5 del RITE)
- Purgadores.
- Vaso de expansión cerrado o abierto.
- Intercambiador de calor.
- Grifo de macho.
- Aislantes térmicos.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o estar empotrada.

En el caso de instalación vista, los tramos horizontales, pasarán preferentemente cerca del forjado o pavimento. Los elementos de fijación de las tuberías se colocarán con tacos y tornillos sobre tabiques, con una separación máxima entre ellos de 2,00 m.

Para la instalación empotrada, en tramos horizontales irá bajo el solado (suelo radiante) o suspendida del- forjado, evitando atravesar elementos estructurales; en tramos verticales, discurrirán a través de rozas practicadas en los paramentos, que se ejecutarán preferentemente a maquina y una vez guarnecido el tabique. Tendrán una profundidad no mayor de 4 cm cuando sea ladrillo macizo y de 1 canuto para ladrillo hueco, siendo el ancho nunca mayor a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así, tendrá una longitud máxima de 1 m. Cuando se practique rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm. La separación de las rozas a cercos y premarcos será como mínimo de 20 cm. Las conducciones se fijarán a los paramentos o forjados mediante grapas interponiendo entre estas y el tubo un anillo elástico.

Cuando se deba atravesar un elemento estructural u obras de albañilería se hará a través de pasamuros según RITE-ITE 05.2.4.

Compatibilidad

No se utilizarán los conductos metálicos de la instalación como tomas de tierra.

Se interpondrá entre los elementos de fijación y las tuberías un anillo elástico y en ningún caso se soldarán al tubo.

Para la fijación de los tubos, se evitará la utilización de acero/mortero de cal (no muy recomendado) y de acero/yeso (incompatible)

Se evitará utilizar materiales diferentes en una misma instalación, y si se hace se aislarán eléctricamente de manera que no se produzca corrosión, pares galvánicos,. (por incompatibilidad de materiales: acero galvanizado/cobre.)

Se evitarán las instalaciones mixtas cobre/acero galvanizado.

El recorrido de las tuberías no debe de atravesar chimeneas ni conductos.

De la ejecución.

Preparación

El Instalador de climatización coordinará sus trabajos con la empresa constructora y con los instaladores de otras especialidades, tales como electricidad, fontanería, etc., que puedan afectar a su instalación y al montaje final del equipo.

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta. Procediendo a la colocación de la caldera, bombas y vaso de expansión cerrado.

Se replanteará el recorrido de las tuberías, coordinándolas con el resto de instalaciones que puedan tener cruces, paralelismos y encuentros.

Al marcar los tendidos de la instalación, se tendrá en cuenta la separación mínima de 25 cm entre los tubos de la instalación de calefacción y tuberías vecinas. Se deberá evitar la proximidad con cualquier conducto eléctrico.

Antes de su instalación, las tuberías deben reconocerse y limpiarse para eliminar los cuerpos extraños.

Fases de ejecución

Las calderas y bombas de calor se colocarán según recomendaciones del fabricante en bancada o paramento quedando fijada sólidamente. Las conexiones roscadas o embridadas irán selladas con cinta o junta de estanquidad de manera que los tubos no produzcan esfuerzos en las conexiones con la caldera.

Alrededor de la caldera se dejarán espacios libres para facilitar labores de limpieza y mantenimiento.

Se conectará al conducto de evacuación de humos y a la canalización del vaso de expansión si este es abierto.

Los conductos de evacuación de humos se instalarán con módulos rectos de cilindros concéntricos con aislamiento intermedio conectados entre sí con bridas de unión normalizadas.

Se montarán y fijarán las tuberías y conductos ya sean vistas o empotradas en rozas que posteriormente se rellenarán con pasta de yeso.

Las tuberías y conductos serán como mínimo del mismo diámetro que las bocas que les correspondan, y sus uniones en el caso de circuitos hidráulicos se realizará con acoplamientos elásticos.

Cada vez que se interrumpa el montaje se taparán los extremos abiertos.

Las tuberías y conductas se ejecutarán siguiendo líneas paralelas y a escuadra con elementos estructurales y con tres ejes perpendiculares entre sí, buscando un aspecto limpio y ordenado. Se colocarán de forma que dejen un espacio mínimo de 3 cm para colocación posterior del

aislamiento térmico y que permitan manipularse y sustituirse sin desmontar el resto. Cuando circulen gases con condensados, tendrán una pendiente de 0,5% para evacuar los mismos.
Las uniones, cambios de dirección y salidas se podrán hacer mediante accesorios soldados o bien con accesorios roscados asegurando la estanquidad de las uniones pintando las roscas con minio y empleando estopas, pastas o cintas. Si no se especifica las reducciones de diámetro serán excéntricas y se colocarán enrasadas con las generatrices de los tubos a unir.
Se colocarán las unidades terminales de consumo (radiadores, convectores.) fijadas sólidamente al paramento y niveladas, con todos sus elementos de control, maniobra, conexión, visibles y accesibles.
Se conectarán todos los elementos de la red de distribución de agua o aire, de la red de distribución de combustible y de la red de evacuación de humos y el montaje de todos los elementos de control y demás accesorios.
Se ejecutará toda la instalación, teniendo en cuenta el cumplimiento de las normativas NBE-CA-88 y DB-SI del CTE.
En el caso de instalación de calefacción por suelo radiante se extenderán las tuberías por debajo del pavimento en forma de serpentín o caracol, siendo el paso entre tubos no superior a 20 cm. El corte de tubos para su unión o conexión se realizará perpendicular al eje y eliminando rebabas. Con accesorios de compresión hay que achaflanar la arista exterior. La distribución de agua se hará a 40-50 ºC, alcanzando el suelo una temperatura media de 25-28 ºC nunca mayor de 29 ºC.
Acabados
Una vez terminada la ejecución, las redes de tuberías deben ser limpiadas internamente antes de realizar las pruebas de servicio, para eliminar polvo, cascarillas, aceites y cualquier otro elemento extraño. Posteriormente se hará pasar una solución acuosa con producto detergente y dispersantes orgánicos compatibles con los materiales empleados en el circuito. Posteriormente se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
En el caso de A.C.S se medirá el PH del agua, repitiendo la operación de limpieza y enjuague hasta que este sea mayor de 7.5. (RITE-ITE 06.2).
En el caso de red de distribución de aire, una vez completado el montaje de la misma y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y montar los elementos de acabado, se pondrán en marcha los ventiladores hasta que el aire de salida de las aberturas parezca a simple vista no contener polvo. (RITE-ITE-06.2)
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Calderas:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por cada equipo.
- Instalación de la caldera. Uniones, fijaciones, conexiones y comprobación de la existencia de todos los accesorios de la misma.
Canalizaciones, colocación:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.
- Diámetro distinto del especificado.
- Puntos de fijación con tramos menores de 2 m.
- Buscar que los elementos de fijación no estén en contacto directo con el tubo, que no existan tramos de más de 30 m sin lira, y que sus dimensiones correspondan con especificaciones de proyecto.
- Comprobar que las uniones tienen minio o elementos de estanquidad.
En el calorifugado de las tuberías:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada 30 m.
- Comprobar la existencia de pintura protectora.
- Comprobar que el espesor de la coquilla se corresponde al del proyecto.
- Comprobar que a distancia entre tubos y entre tubos y paramento es superior a 20 mm.
Colocación de manguitos pasamuros:
Unidad y frecuencia de inspección: uno cada planta.
- Existencia del mismo y del relleno de masilla. Holgura superior a 10 mm.
Colocación del vaso de expansión:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
- Fijación. Uniones roscadas con minio o elemento de estanquidad.
Situación y colocación de la válvula de seguridad, grifo de macho, equipo de regulación exterior y ambiental... Uniones roscadas o embridadas con elementos de estanquidad:
Unidad y frecuencia de inspección: uno por instalación.
Situación y colocación del radiador. Fijación al suelo o al paramento. Uniones. Existencia de purgador.

Pruebas de servicio:
Prueba hidrostática de redes de tuberías: (ITE 06.4.1 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Una vez lleno el circuito de agua, purgado y aislado el vaso de expansión, la bomba y la válvula de seguridad, se someterá antes de instalar los radiadores, a una presión de vez y media la de su servicio, siendo siempre como mínimo de 6 bar, y se comprobará la aparición de fugas.
- Se realizarán pruebas de circulación de agua, poniendo las bombas en marcha, comprobando la limpieza de los filtros y midiendo presiones y, finalmente, se realizará la comprobación de la estanquidad del circuito con el fluido a la temperatura de régimen.
- Posteriormente se comprobará el tarado de todos los elementos de seguridad.
Pruebas de redes de conductos: (ITE 06.4.2 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Taponando los extremos de la red, antes de que estén instaladas las unidades terminales. Los elementos de taponamiento deben instalarse en el curso del montaje, de tal manera que sirvan, al mismo tiempo, para evitar la entrada en la red de materiales extraños.
Pruebas de libre dilatación: (ITE 06.4.3 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- Las instalaciones equipadas con calderas, se elevarán a la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática.
- Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará que no han tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de la tubería y que el sistema de expansión ha funcionado correctamente.
Eficiencia térmica y funcionamiento: (ITE 06.4.5 del RITE)
Unidad y frecuencia de inspección: 3, en última planta, en planta intermedia y en planta baja.

- Se medirá la temperatura en locales similares en planta inferior, intermedia y superior, debiendo ser igual a la estipulada en la documentación técnica del proyecto, con una variación admitida de +/- 2 ºC.
- El termómetro para medir la temperatura se colocará a una altura del suelo de 1,5 m y estará como mínimo 10 minutos antes de su lectura, y situado en un soporte en el centro del local.
- La lectura se hará entre tres y cuatro horas después del encendido de la caldera.
- En locales donde dé el sol se hará dos horas después de que deje de dar.
- Cuando haya equipo de regulación, esté se desconectará.
- Se comprobará simultáneamente el funcionamiento de las llaves y accesorios de la instalación.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservarán todos los componentes de la instalación de materiales agresivos, impactos, humedades y suciedad. Se protegerán convenientemente las roscas.

Medición y abono.
Las tuberías y conductos se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, incluso codos, reducciones, piezas especiales de montaje y calorifugados, colocados y probados.
El resto de componentes de la instalación, como calderas, radiadores termostatos,. se medirán y valorarán por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.

Mantenimiento.
Para mantener las características funcionales de las instalaciones y su seguridad, y conseguir la máxima eficiencia de sus equipos, es preciso realizar las tareas de mantenimiento preventivo y correctivo que se incluyen en ITE 08.1.
Se obliga a realizar tareas de mantenimiento en instalaciones con potencia instalada mayor que 100 kw, la cual deberá ser realizada por el titular de la instalación mediante la contratación de empresas mantenedoras o mantenedores debidamente autorizados.
Uso
La bomba aceleradora se pondrá en marcha previo al encendido de la caldera y se parará después de apagada esta.
Con fuertes heladas, y si la instalación dispone de vaso de expansión abierto, se procederá en los periodos de no funcionamiento a dejar en marcha lenta la caldera, sin apagarla totalmente. Después de una helada, el encendido se hará de forma muy lenta, procurando un deshielo paulatino.
La instalación se mantendrá llena de agua incluso en periodos de no-funcionamiento para evitar la oxidación por entradas de aire.
Se vigilará la llama del quemador (color azulado) y su puesta en marcha, y se comprobará que el circuito de evacuación de humos este libre y expedito.
Se vigilara el nivel de llenado del circuito de calefacción, rellenándolo con la caldera en frío. Avisando a la empresa o instalador cuando rellenarlo sea frecuente por existir posibles fugas.
Las tuberías se someterán a inspección visual para comprobar su aislamiento, las posibles fugas y el estado de los elementos de sujeción.
Purgar los radiadores al principio de cada temporada y después de cualquier reparación. Pintado en frío.
Conservación
Para el caso tratado de potencias menores de 100 Kw, cada año se realizará el mantenimiento de todos los componentes de la instalación siguiendo cuando sea posible el manual de la casa fabricante y pudiéndolas realizar persona competente sin exigirse el carnet de mantenedor.
Cada 4 años se realizarán pruebas de servicio a la instalación.
Reparación. Reposición
Cuando se efectúe la revisión completa de la instalación, se repararán todas aquellas tuberías, accesorios y equipos que presenten mal estado o funcionamiento deficiente, todo ello realizado por técnico acreditado, debiendo quedar las posibles modificaciones que se realicen señaladas en planos para la propiedad.

Artículo 19. Instalación eléctrica. Baja Tensión.
Instalación de la red de distribución eléctrica para tensiones entre 230/400 V, desde el final de la acometida de la compañía suministradora en el cuadro o caja general de protección, hasta los puntos de utilización en el edificio.

19.1 De los componentes
Productos constituyentes
Genéricamente la instalación contará con:
Acometida.
Caja general de protección. (CGP)
Línea repartidora.
- Conductores unipolares en el interior de tubos de PVC,. en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores de cobre aislados con cubierta metálica en montaje superficial.
- Interruptor seccionador general.

Centralización de contadores.
Derivación individual.
- Conductores unipolares en el interior de tubos en montaje superficial o empotrados.
- Canalizaciones prefabricadas.
- Conductores aislados con cubierta metálica en montaje superficial siendo de cobre.

Cuadro general de distribución.
- Interruptores diferenciales.
- Interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar.
- Interruptores magnetotérmicos de protección bipolar.

Interruptor de control de potencia.
Instalación interior.
- Circuitos
- Puntos de luz y tomas de corriente.

Regletas de la instalación como cajas de derivación, interruptores, conmutadores, base de enchufes, pulsadores, zumbadores.
En algunos casos la instalación incluirá:
Grupo electrógeno y/o SAI.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Conductores y mecanismos:
- Identificación, según especificaciones de proyecto
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.
Contadores y equipos:
- Distintivos: centralización de contadores. Tipo homologado por el MICT.
Cuadros generales de distribución. Tipos homologados por el MICT.
- El instalador posee calificación de Empresa Instaladora.
Aparatos y pequeño material eléctrico para instalaciones de baja tensión.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
Cables eléctricos, accesorios para cables e hilos para electrobobinas.
- Distintivo de calidad: Marca AENOR homologada por el Ministerio de Fomento.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte serán los paramentos horizontales y verticales, donde la instalación podrá ser vista o empotrada.
En el caso de instalación vista, esta se fijará con tacos y tornillos a paredes y techos, utilizando como aislante protector de los conductores tubos, bandejas o canaletas.
Para la instalación empotrada los tubos flexibles de protección, se dispondrán en el interior de rozas practicadas a los tabiques. Las rozas no tendrán una profundidad mayor de 4 cm sobre ladrillo macizo y de un canuto sobre el ladrillo hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las rozas se realizarán preferentemente en las tres hiladas superiores. Si no es así tendrá una longitud máxima de 100 cm. Cuando se realicen rozas por las dos caras del tabique, la distancia entre rozas paralelas, será de 50 cm.
19.2 De la ejecución
Preparación
Se comprobará que todos los elementos de la instalación de baja tensión, coinciden con su desarrollo en proyecto, y en caso contrario se redefinirá en presencia de la dirección facultativa. Se marcará por Instalador autorizado y en presencia de la dirección facultativa los diversos componentes de la instalación, como tomas de corriente, puntos de luz, canalizaciones, cajas,.
Al marcar los tendidos de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de 30 cm con la instalación de fontanería.
Se comprobará la situación de la acometida, ejecutada esta según R.E.B.T. y normas particulares de la compañía suministradora.
Fases de ejecución
Se colocará la caja general de protección en lugar de permanente acceso desde la vía pública, y próxima a la red de distribución urbana o centro de transformación. La caja de la misma deberá estar homologada y disponer de dos orificios que alojarán los conductos (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque) para la entrada de la acometida de la red general. Dichos conductos tendrán un diámetro mínimo de 150 mm o sección equivalente, y se colocarán inclinados hacía la vía pública. La caja de protección quedará empotrada y fijada sólidamente al paramento por un mínimo de 4 puntos, las dimensiones de la hornacina superarán las de la caja en 15 cm en todo su perímetro y su profundidad será de 30 cm como mínimo.
Se colocará un conducto de 100 mm desde la parte superior del nicho, hasta la parte inferior de la primera planta para poder realizar alimentaciones provisionales en caso de averías, suministros eventuales,.
Las puertas serán de tal forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm sobre el suelo, y con hoja y marco metálicos protegidos frente a la corrosión. Dispondrán de cerradura normalizada por la empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.
Se ejecutará la línea repartidora hasta el recinto de contadores, discurriendo por lugares de uso común con conductores aislados en el interior de tubos empotrados, tubos en montaje superficial o con cubierta metálica en montaje superficial, instalada en tubo cuya sección permita aumentar un 100% la sección de los conductos instalada inicialmente. La unión de los tubos será roscada o embutida. Cuando tenga una longitud excesiva se dispondrán los registros adecuados. Se procederá a la colocación de los conductores eléctricos, sirviéndose de pasa hilos (guías) impregnadas de sustancias que permitan su deslizamiento por el interior.
El recinto de contadores, se construirá con materiales no inflamables, no estará atravesado por conducciones de otras instalaciones que no sean eléctricas. Sus paredes no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del 9 y dispondrá de sumidero, ventilación natural e iluminación (mínimo 100 lx). Los módulos de centralización quedarán fijados superficialmente con tornillos a los paramentos verticales, con una altura mínima de 50 cm y máxima de 1,80 cm.
Se ejecutarán las derivaciones individuales, previo trazado y replanteo, que se realizarán a través de canaladuras empotradas o adosadas o bien directamente empotradas o enterradas en el caso de derivaciones horizontales, disponiéndose los tubos como máximo en dos filas superpuestas, manteniendo distancia entre ejes de tubos de 5 cm como mínimo. En cada planta se dispondrá un registro y cada tres una placa cortafuego. Los tubos por los que se tienden los conductores se sujetarán mediante bases soportes y con abrazaderas y los empalmes entre los mismos se ejecutarán mediante manguitos de 100 mm de longitud.
Se colocarán los cuadros generales de distribución e interruptores de potencia ya sea en superficie fijada como mínimo por 4 puntos o empotrada, en cuyo caso se ejecutará como mínimo en tabicón de 12 cm de espesor.
Se ejecutará la instalación interior, que si es empotrada se realizarán, rozas siguiendo un recorrido horizontal y vertical y en el interior de las mismas se alojarán los tubos de aislante flexible. Se colocarán registros con una distancia máxima de 15 m. Las rozas verticales se separarán de los cercos y premarcos al menos 20 cm y cuando se dispongan rozas por dos caras de paramento la distancia entre dos paralelas será como mínimo de 50 cm, y su profundidad de 4 cm para ladrillo macizo y 1 canuto para hueco, el ancho no será superior a dos veces su profundidad. Las cajas de derivación quedarán a una distancia de 20 cm del techo. El tubo aislante penetrará 0,5 cm en las cajas donde se realizará la conexión de los cables (introducidos estos con ayuda de pasahilos) mediante bornes o dedales aislantes. Las tapas de las cajas de derivación quedarán adosadas al paramento.
Si el montaje fuera superficial el recorrido de los tubos, de aislante rígido, se sujetará mediante grapas y las uniones de conductores se realizarán en cajas de derivación igual que en la instalación empotrada.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas, mecanismos y equipos.
Acabados
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Terminada la instalación eléctrica interior, se protegerán las cajas y cuadros de distribución para evitar que queden tapados por los revestimientos posteriores de los paramentos. Una vez realizados estos trabajos se descubrirán y se colocarán los automatismos eléctricos, embellecedores y tapas.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Instalación general del edificio:
Caja general de protección:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Dimensiones del nicho mural. Fijación (4 puntos)
- Conexión de los conductores. Tubos de acometidas.
Líneas repartidoras:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tipo de tubo. Diámetro y fijación en trayectos horizontales. Sección de los conductores.
- Dimensión de patinillo para líneas repartidoras. Registros, dimensiones.
- Número, situación, fijación de pletinas y placas cortafuegos en patinillos de líneas repartidoras.
Recinto de contadores:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Centralización de contadores: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones de líneas repartidoras y derivaciones individuales.
- Contadores trifásicos independientes: número y fijación del conjunto prefabricado y de los contadores. Conexiones.
- Cuarto de contadores: dimensiones. Materiales (resistencia al fuego). Ventilación. Desagüe.
- Cuadro de protección de líneas de fuerza motriz: situación, alineaciones, fijación del tablero. Fijación del fusible de desconexión, tipo e intensidad. Conexiones.
- Cuadro general de mando y protección de alumbrado: situación, alineaciones, fijación. Características de los diferenciales, conmutador rotativo y temporizadores. Conexiones.
Derivaciones individuales:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Patinillos de derivaciones individuales: dimensiones. Registros, (uno por planta) dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas y placas cortafuegos.
- Derivación individual: tipo de tubo protector, sección y fijación. Sección de conductores. Señalización en la centralización de contadores.
Canalizaciones de servicios generales:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Patinillos para servicios generales: dimensiones. Registros, dimensiones. Número, situación y fijación de pletinas, placas cortafuegos y cajas de derivación.
- Líneas de fuerza motriz, de alumbrado auxiliar y generales de alumbrado: tipo de tubo protector, sección. Fijación. Sección de conductores.
Tubo de alimentación y grupo de presión:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento.
- Tubo de igual diámetro que el de la acometida, a ser posible aéreo.

Instalación interior del edificio:
Cuadro general de distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Situación, adosado de la tapa. Conexiones. Identificación de conductores.
Instalación interior:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Dimensiones trazado de las rozas.
- Identificación de los circuitos. Tipo de tubo protector. Diámetros.
- Identificación de los conductores. Secciones. Conexiones.
- Paso a través de elementos constructivo. Juntas de dilatación.
- Acometidas a cajas.
- Se respetan los volúmenes de prohibición y protección en locales húmedos.
- Red de equipotencialidad: dimensiones y trazado de las rozas. Tipo de tubo protector. Diámetro. Sección del conductor. Conexiones.
Cajas de derivación:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Número, tipo y situación. Dimensiones según nº y diámetro de conductores. Conexiones. Adosado a la tapa del paramento.
Mecanismos:
Unidad y frecuencia de inspección: cada 4 viviendas o equivalente.
- Número, tipo y situación. Conexiones. Fijación al paramento.

Pruebas de servicio:
Instalación general del edificio:
Resistencia al aislamiento:
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación
- De conductores entre fases (sí es trifásica o bifásica), entre fases y neutro y entre fases y tierra.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservarán todos los componentes de la instalación del contacto con materiales agresivos y humedad.

19.3 Medición y abono

Los conductores se medirán y valorarán por metro lineal de longitud de iguales características, todo ello completamente colocado incluyendo tubo, bandeja o canal de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación y ayudas de albañilería cuando existan.
El resto de elementos de la instalación, como caja general de protección, módulo de contador, mecanismos,.
- Por unidad totalmente colocada y comprobada incluyendo todos los accesorios y conexiones necesarios para su correcto funcionamiento.
- Por unidades de enchufes y de puntos de luz incluyendo partes proporcionales de conductores, tubos, cajas y mecanismos.

19.4 Mantenimiento.
Uso
El papel del usuario debe limitarse a la observación de la instalación y sus prestaciones, y dar aviso a instalador autorizado de cualquier anomalía encontrada.
Limpieza superficial con trapo seco de los mecanismos interiores, tapas, cajas…
Conservación
Caja general de protección:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual el estado del interruptor de corte y de los fusibles de protección, el estado frente a la corrosión de la puerta del nicho y la continuidad del conductor de puesta a tierra del marco metálico de la misma.
Cada 5 años se comprobarán los dispositivos de protección contra cortocircuitos, contactos directos e indirectos, así como sus intensidades nominales en relación a la sección de los conductores que protegen.
Línea repartidora:
Cada 2 años, o después de producirse algún incidente en la instalación, se comprobará mediante inspección visual los bornes de abroche de la línea repartidora en la CGP.
Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.
Centralización de contadores:
Cada 2 años se comprobarán las condiciones de ventilación, desagüe e iluminación, así como de apertura y accesibilidad al local.
Cada 5 años se verificará el estado del interruptor de corte en carga, comprobándose su estabilidad y posición.
Derivaciones individuales:
Cada 5 años se comprobará el aislamiento entre fases y entre cada fase y neutro.
Cuadro general de distribución:
Cada año se comprobará el funcionamiento de todos los interruptores del cuadro y cada dos se realizará por personal especializado una revisión general, comprobando el estado del cuadro, los mecanismos alojados y conexiones.
Instalación interior:
Cada 5 años, revisar la rigidez dieléctrica entre los conductores.
Revisión general de la instalación cada 10 años por personal cualificado, incluso tomas de corriente, mecanismos interiores…
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 20. Instalación de puesta a tierra.
Instalación que comprende toda la ligazón metálica directa sin fusible ni protección alguna, de sección suficiente, entre determinados elementos o partes de una instalación y un electrodo, o grupo de electrodos, enterrados en el suelo, con objeto de conseguir que el conjunto de instalaciones, edificios y superficie próxima del terreno no existan diferencias de potencial peligrosas y que, al mismo tiempo, permita el paso a tierra de las corrientes de fuga o la de descarga de origen atmosférico.
De los componentes
Productos constituyentes
Tomas de tierra.
- Electrodo, de metales inalterables a la humedad y a la acción química del terreno, tal como el cobre, el acero galvanizado o sin galvanizar con protección catódica o fundición de hierro. Los conductores serán de cobre rígido desnudo, de acero galvanizado u otro metal con alto punto de fusión
- Electrodos simples, constituidos por barras, tubos, placas, cables, pletinas,
- Anillos o mallas metálicas constituidos por elementos indicados anteriormente o por combinación de ellos.
- Líneas de enlace con tierra, con conductor desnudo enterrado en el suelo.
- Punto de puesta a tierra.
Arquetas de conexión.
Línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
Derivaciones de la línea principal de tierra, aislado el conductor con tubos de PVC rígido o flexible.
Conductor de protección.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Conductores:
- Identificación, según especificaciones de proyecto.
- Distintivo de calidad: Marca de Calidad AENOR homologada por el Ministerio de Fomento para materiales y equipos eléctricos.
El resto de componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.
El soporte
El soporte de la instalación de puesta a tierra de un edificio será por una parte el terreno ya sea el lecho del fondo de las zanjas de cimentación a una profundidad no menor de 80 cm, o bien el terreno propiamente dicho donde se hincarán picas, placas,
El soporte para el resto de la instalación sobre nivel de rasante, líneas principales de tierra y conductores de protección, serán los paramentos verticales u horizontales totalmente acabados o a falta de revestimiento, sobre los que se colocarán los conductores en montaje superficial o empotrados, aislados con tubos de PVC rígido o flexible respectivamente.
Compatibilidad

Los metales utilizados en la toma de tierra en contacto con el terreno deberán ser inalterables a la humedad y a la acción química del mismo.
Para un buen contacto eléctrico de los conductores, tanto con las partes metálicas y masas que se quieren poner a tierra como con el electrodo, dicho contacto debe disponerse limpio, sin humedad y en forma tal que no sea fácil que la acción del tiempo destruya por efectos electroquímicos las conexiones efectuadas. Así se protegerán los conductores con envolventes y/o pastas, si se estimase conveniente.
De la ejecución
Preparación
Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, principalmente la situación de las líneas principales de bajada a tierra, de las instalaciones y masas metálicas y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.
Durante la ejecución de la obra se realizará una puesta a tierra provisional que estará formada por un cable conductor que unirá las máquinas eléctricas y masas metálicas que no dispongan de doble aislamiento, y un conjunto de electrodos de picas.
Fases de ejecución
Al iniciarse las obras de cimentación del edificio se pondrá en el fondo de la zanja, a una profundidad no inferior a 80 cm, el cable conductor, formando una anillo cerrado exterior al perímetro del edificio, al que se conectarán los electrodo, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.
Una serie de conducciones enterradas, unirá todas las conexiones de puesta tierra situadas en el interior del edificio. Estos conductores irán conectados por ambos extremos al anillo y la separación entre dos de estos conductores no será inferior a 4 m.
Para la ejecución de los electrodos, en el caso de que se trate de elementos longitudinales hincados (picas) verticalmente, se realizará excavaciones para alojar las arquetas de conexión, se preparará la pica montando la punta de penetración y la cabeza protectora, se introducirá el primer tramo manteniendo verticalmente la pica con una llave, mientras se compruebe la verticalidad de la plomada, paralelamente se golpeará con una maza, enterrado el primer tramo de pica, se quitará la cabeza protectora y se enrosca el segundo tramo, enroscando de nuevo la cabeza protectora se vuelve a golpear; cada vez que se introduzca un nuevo tramo se medirá la resistencia a tierra. A continuación se debe soldar o fijar el collar de protección y una vez acabado el pozo de inspección se realizará la conexión del conductor de tierra con la pica.
Si los electrodos fueran elementos superficiales colocados verticalmente en el terreno, se realizará un hoyo y se colocará la placa verticalmente, con su arista superior a 50 cm como mínimo de la superficie del terreno, se recubrirá totalmente de tierra arcillosa y se regará, se realizará el pozo de inspección y la conexión entre la placa y el conductor de tierra con soldadura aluminotérmica.
Se ejecutarán las arquetas registrables en cuyo interior alojarán los puntos de puesta a tierra al que se suelda en un extremo la línea de enlace con tierra y en el otro la línea principal de tierra, mediante soldadura. La puesta a tierra se ejecutará sobre apoyos de material aislante.
La línea principal se ejecutará empotrada o en montaje superficial, aisladas con tubos de PVC, y las derivaciones de puesta a tierra con conducto empotrado aislado con PVC flexible, sus recorridos serán lo más cortos posibles y sin cambios bruscos de dirección y las conexiones de los conductores de tierra serán realizadas mediante dispositivos, con tornillos de aprieto u otros elementos de presión o con soldadura de alto punto de fusión.
Acabados
Para garantizar una continua y correcta conexión los contactos dispuestos limpios y sin humedad, se protegerán con envolventes o pastas.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Línea de enlace con tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Conexiones.
Punto de puesta a tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Conexiones.
Barra de puesta a tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Fijación de la barra. Sección del conductor de conexión. Conexiones y terminales.
Línea principal de tierra:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Tipo de tubo protector. Diámetro. Fijación. Sección de conductor. Conexión.
Picas de puesta a tierra, en su caso:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- Número y separación. Conexiones.
Arqueta de conexión:
Unidad y frecuencia de inspección: cada elemento
- La conexión de la conducción enterrada, registrable. Ejecución y disposición.

Pruebas de servicio:
Resistencia de puesta a tierra del edificio. Verificando los siguientes controles.
Unidad y frecuencia de inspección: una por instalación.
- La línea de puesta a tierra se empleará específicamente para ella misma, sin utilizar otras conducciones no previstas para tal fin.
- Comprobación de que la tensión de contacto es inferior a 24 V en locales húmedos y 50 V en locales secos, en cualquier masa del edificio.
- Comprobación de que la resistencia es menor de 10 ohmios.

Medición y abono
Los conductores de las líneas principales o derivaciones de la puesta a tierra se medirán y valorarán por metro lineal, incluso tubo de aislamiento y parte proporcional de cajas de derivación, ayudas de albañilería y conexiones.
El conductor de puesta a tierra se medirá y valorará por metro lineal, incluso excavación y relleno.
El resto de componentes de la instalación, como picas, placas, arquetas, se medirán y valorarán por unidad, incluso ayudas y conexiones.

Mantenimiento.
Uso

Al usuario le corresponde ante una sequedad excesiva del terreno y cuando lo demande la medida de la resistividad del terreno, el humedecimiento periódico de la red bajo supervisión de personal cualificado.

Conservación

En la puesta a tierra de la instalación provisional cada 3 días se realizará una inspección visual del estado de la instalación.

Una vez al año se realizará la medida de la resistencia de tierra por personal cualificado, en los meses de verano coincidiendo con la época más seca, garantizando que el resto del año la medición sea mayor.

Si el terreno fuera agresivo para los electrodos, se revisarán estos cada 5 años con inspección visual. En el mismo plazo se revisarán las corrosiones de todas las partes visibles de la red.

Cada 5 años se comprobará el aislamiento de la instalación interior que entre cada conductor y tierra, y entre cada dos conductores no debe ser inferior a 250.000 ohmios.

Reparación. Reposición

Todas las operaciones sobre el sistema, de reparación y reposición, serán realizadas por personal especializado, que es aquel con el título de instalador electricista autorizado, y que pertenece a empresa con la preceptiva autorización administrativa.

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 21. Instalación de Telecomunicaciones.

Antenas

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para sistemas colectivos de captación, adaptación y distribución de señales de radiodifusión sonora y de televisión procedentes de emisiones terrestres o de satélite.

21.1.1 De los componentes

Productos constituyentes

Equipo de captación.

- Mástil o torre y sus piezas de fijación, generalmente de acero galvanizado.
- Antenas para UHF, radio y satélite, y elementos anexos: soportes, anclajes, riostras. Deberán ser de materiales resistentes a la corrosión o tratados convenientemente a estos efectos.
- Cable coaxial de tipo intemperie y en su defecto protegido adecuadamente.
- Conductor de puesta a tierra desde el mástil.

Equipamiento de cabecera.

- Canalización de enlace.
- Recintos (armario o cuarto) de instalación de telecomunicaciones superior (RITS).
- Equipo amplificador.
- Cajas de distribución.
- Cable coaxial

Red.

- Red de alimentación, red de distribución, red de dispersión y red interior del usuario, con cable coaxial, con conductor central de hilo de cobre, otro exterior con entramado de hilos de cobre, un dieléctrico intercalado entre ambos, y su recubrimiento exterior plastificado (tubo de protección), con registros principales.
- Punto de acceso al usuario. (PAU)
- Toma de usuario, con registros de terminación de red y de toma.

· Registros

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a control de recepción los materiales reflejados en el

"Desarrollo del Reglamento regulador de las infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones (Orden 1296/2003)", arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

Para el equipo de captación, el soporte será todo muro o elemento resistente, situado en cubierta, a la que se pueda anclar mediante piezas de fijación el mástil aplomado, sobre el que se montaran las diferentes antenas. (no se recibirá en la impermeabilización de la terraza o su protección)

Para el equipamiento de cabecera, irá adosado o empotrado a un elemento soporte vertical del RITS en todo su contorno.

El resto de la instalación con su red de distribución, cajas de derivación y de toma, su soporte será los paramentos verticales u horizontales, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas o galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabados, o empotrados en los que se encontrarán estos a falta de revestimientos.

Compatibilidad

No se permite adosar el equipo de amplificación en los paramentos del cuarto de máquinas del ascensor.

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 7 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

21.1.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Al marcar el tendido (replanteo) de la instalación se tendrá en cuenta la separación mínima de este con respecto a otras instalaciones.

Fases de ejecución

Se fijará el mástil al elemento resistente de cubierta mediante piezas de fijación y aplomado, se unirán al mismo las antenas con sus elementos de fijación especiales, manteniendo distancia entre antenas no menor de 1 m, y colocando en la parte superior del mástil UHF y debajo FM si

existe instalación de radiodifusión (independientes de las antenas parabólicas). La distancia de la ultima antena por debajo al muro o suelo no será menor de 1 m.
El cable coaxial se tenderá desde la caja de conexión de cada antena y discurriendo por el interior del mástil hasta el punto de entrada al inmueble a través de elemento pasamuros, a partir de aquí discurrirá la canalización de enlace formada por 4 tubos empotrados o superficiales de PVC o acero, fijados mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace en pared. Se realizara conexión de puesta a tierra del mástil.
Ejecutado el RITS, se fijará el equipo de amplificación y distribución que se adosará o empotrará al paramento vertical en todo su contorno, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. Al fondo se fijará el equipo amplificador y se conectará a la caja de distribución mediante cable coaxial y a la red eléctrica interior del edificio. El registro principal se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura, en ángulos no mayores de 90º, en los cables para enlazar con la canalización principal.
La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta. Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.
Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.
Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda hasta llegar las tomas de usuario.
Los tramos de instalación empotrada (verticales u horizontales), la anchura de las rozas no superará el doble de su profundidad, y cuando se dispongan rozas por las dos caras del tabique la distancia entre las mismas será como mínimo de 50 cm.
El cable se doblará en ángulos mayores de 90º.
Para tramos de la instalación mayores de 1,20 m y cambios de sección se intercalarán cajas de registro.
Los tubos-cable coaxial quedarán alojados dentro de la roza ejecutada, y penetrará el tubo de protección 5 mm en el interior de cada caja de derivación, que conectarán mediante el cable coaxial con las cajas de toma.
Las cajas de derivación se instalarán en cajas de registro en lugar fácilmente accesible y protegida de los agentes atmosféricos.
Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de guías impregnadas de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.
En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.
Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.
Acabado
Las antenas quedarán en contacto metálico directo con el mástil.
Se procederá al montaje de equipos y aparatos y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.
Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso y enrasadas con el resto de la pared.
Control y aceptación
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Equipo de captación:
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.
- Anclaje y verticalidad del mástil.
- Situación de las antenas en el mástil.
Equipo de amplificación y distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo.
- Sujeción de armario de protección.
- Verificación de existencia de punto de luz y base y clavija para conexión del alimentador.
Unidad y frecuencia de inspección: una por cada equipo o caja.
- Fijación del equipo amplificador y de la caja de distribución.
- Conexión con la caja de distribución.
Canalización de distribución:
Unidad y frecuencia de inspección: una por derivación.
- Comprobación de la existencia de tubo de protección.
Cajas de derivación y de toma:
Unidad y frecuencia de inspección: una por planta.
- Conexiones con el cable coaxial.
- Altura de situación de la caja y adosado al paramento de la tapa.

Pruebas de servicio:
Uso de la instalación:
Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.
- Donde se comprueben los niveles de calidad para los servicios de radiodifusión sonora y de televisión establecidos en el Real Decreto 279/1999.

Conservación hasta la recepción de las obras
Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

21.1.3 Medición y abono
La medición y valoración de la instalación de antenas, se realizara por metro lineal para los cables coaxiales, los tubos protectores... como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran y con la parte proporcional de codos o manguitos.

El resto de componentes de la instalación, como antenas, mástil, amplificador, cajas de distribución, derivación... se medirán y valoraran por unidad (Ud.) completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

21.2 Mantenimiento.

Uso

El usuario desde la azotea u otros puntos que no entrañen peligro deberá realizar inspecciones visuales de los sistemas de captación, para poder detectar problemas de corrosión de torre y mástil; perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial de antenas, goteras en la base de la torre…

No se podrá modificar la instalación, ni ampliar el número de tomas, sin estudio realizado por técnico competente.

Conservación

Cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente, (revisión especial después de vendavales).

El mantenimiento será realizado por instalador competente de empresa responsable.

Cada año, por instalador competente revisar todo el sistema de captación, como reorientación de antenas y parábolas que se hayan desviado, reparación de preamplificadores de antenas terrestres, reparación de conversores de parábolas, sustitución de antenas u otro material dañado, cables, ajuste de la tensión de los vientos y de la presión de las tuercas y tornillos, imprimación de pintura antioxidante y reparación de la impermeabilización de los anclajes del sistema.

Además se comprobará la ganancia de señal en el amplificador, midiendo la señal a la entrada y salida del mismo.

Reparación. Reposición

Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Telefonía

Instalación de la infraestructura común de Telecomunicaciones, para permitir el acceso al servicio de telefonía al público, desde la cometida de la compañía suministradora hasta cada toma de los usuarios de teléfono o red digital de servicios integrados (RDSI).

21.3.1 De los componentes

Productos constituyentes

Red de alimentación.

- Enlace mediante cable:
- Arqueta de entrada y registro de enlace.
- Canalización de enlace hasta recinto principal situado en el recinto de instalaciones de telecomunicaciones inferior (RITI), donde se ubica punto de interconexión.
- Enlace mediante medios radioeléctricos:
- Elementos de captación, situados en cubierta.
- Canalización de enlace hasta el recinto de instalaciones de telecomunicaciones superior (RITS)
- Equipos de recepción y procesado de dichas señales.
- Cables de canalización principal y unión con el RITI, donde se ubica el punto de interconexión en el recinto principal.

Red de distribución.

- Conjunto de cables multipares (pares sueltos hasta 25) desde el punto de interconexión en el RITI hasta los registros secundarios. Dichos cables estarán cubiertos por una cinta de aluminio lisa y una capa continua de plástico de características ignífugas, cuando la red de distribución se considera exterior, la cubierta de los cables será una cinta de aluminio-copolímero de etileno y una capa continua de polietileno colocada por extrusión para formar un conjunto totalmente estanco.

Red de dispersión.

- Conjunto de pares individuales (cables de acometida interior) y demás elementos que parten de los registros secundarios o punto de distribución hasta los puntos de acceso al usuario (PAU), en los registros de terminación de la red para TB+RSDI (telefonía básica + líneas RDSI). Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. En el caso que la red de dispersión sea exterior la cubierta estará formada por una malla de alambre de acero, colocada entre dos capas de plástico de características ignífugas.

Red interior de usuario.

- Cables desde los PAU hasta las bases de acceso de terminal situados en los registros de toma. Serán uno o dos pares cuya cubierta estará formada por una capa continua de características ignífugas. Cada par estará formado por conductores de cobre electrolítico puro de calibre no inferior a 0,50 mm de diámetro, aislado por una capa continua de plástico coloreada según código de colores, para viviendas unifamiliares esta capa será de polietileno.

· Elementos de conexión: puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

· Regletas de conexión.

Todas estas características y limitaciones se completarán con las especificaciones establecidas en el Anexo II del Real Decreto 279/1999, al igual que los requisitos técnicos relativos a las ICT para la conexión de una red digital de servicios integrados (RDSI) en el caso que esta exista.

Control y aceptación

Se realizará para todos los componentes de la instalación según las indicaciones iniciales del pliego sobre control y aceptación.

Todos los componentes de la instalación deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

En especial deberán ser sometidos a un control de recepción de materiales para cada caso, aquellos reflejados en el anexo II y en el punto 6 del anexo IV del Real Decreto 279/1999, arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y sus accesorios, armarios de enlace registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma.

El soporte

El soporte de la instalación serán todos los paramentos verticales y horizontales desde la red de alimentación hasta el punto de terminación de la misma, ya sea discurriendo en superficie, sobre canaletas u galerías en cuyo caso los paramentos estarán totalmente acabado, o a falta de revestimientos si son empotrados.

Compatibilidad

Para mantener la compatibilidad electromagnética de la instalación, se tendrán en cuenta las especificaciones establecidas en el punto 8, Anexo II del Real Decreto 279/1999, en cuanto a accesos y cableado, interconexiones potenciales y apantallamiento, descargas atmosféricas,

conexiones de una RSDI con otros servicios. y lo establecido en punto 7 del anexo IV del mismo decreto, en cuanto a tierra local, interconexiones equipotenciales y apantallamiento y compatibilidad electromagnética entre sistemas en el interior de los recintos de telecomunicaciones.

21.3.2 De la ejecución

Preparación

Se comprobará que la situación, el espacio y los recorridos de la instalación coinciden con el proyecto, y en caso contrario se redefinirá por la dirección facultativa, se procederá al marcado por instalador autorizado de todos los componentes de la instalación en presencia de esta.

Fases de ejecución

Se ejecutará la arqueta de entrada, con unas dimensiones mínimas de 800x700x820 mm, dispondrá de dos puntos para el tendido de cables, y en paredes opuestas la entrada de conductos, su tapa será de hormigón o fundición y estará provista de cierre de seguridad, se situará en muro de fachada o medianero según indicación de la compañía.

Se ejecutará la canalización externa hasta el punto de entrada general del inmueble con 4 conductos para TB+1 conducto para RDSI, protegidos con tubos de PVC rígido de paredes interiores lisas, y fijadas al paramento mediante grapas, separadas 1 m como máximo y penetrando 4 mm en las cajas de empalme. Posteriormente se procederá al tendido de la canalización de enlace, con los registros intermedios que sean precisos (cada 30 m en canalización empotrada o superficial o cada 50 m en subterránea, o en puntos de intersección de dos tramos rectos no alineados), hasta el RITI. Esta canalización de enlace se podrá ejecutar por tubos de PVC rígido o acero, en número igual a los de la canalización externa o bien por canaletas, que alojarán únicamente redes de telecomunicación. En ambos casos podrá instalarse empotradas, en superficie o en canalizaciones subterráneas, en los tramos superficiales, los tubos se fijarán mediante grapas separadas como máximo 1 m. Se ejecutará el registro de enlace ya sea en pared o como arqueta.

Ejecutado el RITI, se fijará la caja del registro principal de TB+RDSI, y a los paramentos horizontales un sistema de escalerillas o canaletas horizontales para el tendido de los cables oportunos, se realizará la instalación eléctrica del recinto para los cuadros de protección y el alumbrado, su toma a tierra, y los sistemas de ventilación ya sea natural directa, forzada o mecánica. El registro principal, se ejecutará con las dimensiones adecuadas para alojar las regletas del punto de interconexión, así como la colocación de las guías y soportes necesarios para el encaminamiento de cables y puentes, se instalará en la base de la misma vertical de la canalización principal, si excepcionalmente no pudiera ser así, se proyectará lo más próximo posible admitiéndose cierta curvatura en los cables para enlazar con la canalización principal.

La canalización principal se ejecutará para edificios en altura empotrada mediante tubos de PVC rígido, galería vertical o canaleta (1 para TB+RDSI). Si la canalización es horizontal, esta se ejecutará o bien enterrada o empotrada o irá superficial, mediante tubos o galerías en los que se alojarán, exclusivamente redes de telecomunicación.

Se colocarán los registros secundarios que se podrán ejecutar practicando en el muro o pared de la zona comunitaria un hueco, con las paredes del fondo y laterales enlucidas, y en el fondo se adaptará una placa de material aislante (madera o plástico) para sujetar con tornillos los elementos de conexión necesarios; quedando cerrado con tapa o puerta de plástico o metálica y con cerco metálico, o bien empotrando en el muro una caja de plástico o metálica, en el caso de canalización principal subterránea los registros secundarios se ejecutarán como arquetas de dimensiones mínimas 40x40x40 cm.

Se ejecutará la red de dispersión a través de tubos o canaletas, hasta llegar a los PAU y a la instalación interior del usuario, que se ejecutará con tubos de material plástico, corrugados o lisos, que irán empotrados por el interior de la vivienda; hasta llegar a los puntos de interconexión, de distribución, de acceso al usuario y bases de acceso terminal.

Se procederá a la colocación de los conductores, sirviendo de ayuda la utilización de pasahilos (guías) impregnados de componentes que hagan más fácil su deslizamiento por el interior.

En todos los tubos se dejará instalado un tubo guía que será de alambre de acero galvanizado de 2 mm de diámetro o cuerda plástica de 5 mm sobresaliendo 20 cm en los extremos de cada tubo.

Se realizará la conexión de los conductores a las regletas de empalme y distribución y a la conexión de mecanismos y equipos.

En el caso de acceso radioeléctrico del servicio, se ejecutará también la unión entre las RITS (donde llega la señal a través de pasamuros desde el elemento de captación en cubierta) y RITI desde donde se desarrolla la instalación como se indica anteriormente partiendo desde el registro principal.

Acabado

Se procederá al montaje de equipos y aparatos, y a la colocación de las placas embellecedoras de los mecanismos.

Las rozas quedarán cubiertas de mortero o yeso, y enrasadas con el resto de la pared.

Control y aceptación

Controles durante la ejecución: puntos de observación.

Fijación de canalizaciones y de registros.

Profundidad de empotramientos.

Penetración de tubos en las cajas.

Enrase de tapas con paramentos.

Situación de los distintos elementos, registros, elementos de conexión.

Pruebas de servicio:

Requisitos eléctricos:

Unidad y frecuencia de inspección: una por toma, en presencia de instalador.

- Según punto 6 anexo II del Real Decreto 279/1999.

Uso de la canalización:

Unidad y frecuencia de inspección: 25% de los conductos.

- Existencia de hilo guía.

Conservación hasta la recepción de las obras

Se preservará de impactos mecánicos, así como del contacto con materiales agresivos, humedad y suciedad.

21.3.3 Medición y abono

La medición y valoración de la instalación de telefonía, se realizará por metro lineal para los cables, los tubos protectores.como longitudes ejecutadas con igual sección y sin descontar el paso por cajas si existieran, y con la parte proporcional de codos o manguitos y accesorios.

El resto de componentes de la instalación, como arquetas, registros, tomas de usuario... se medirán y valoraran por unidad completa e instalada, incluso ayudas de albañilería.

21.3.4 Mantenimiento.

Uso

En el caso de la existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, realizar inspecciones visuales de posibles problemas en el sistema de captación, como corrosión, perdida de tensión en los vientos, desprendimiento parcial…
En instalaciones colectivas, mantener limpios y despejados los recintos de la instalación, así como los patinillos y canaladuras previstos para telecomunicaciones, sin que puedan ser utilizados por otros usos diferentes.
Comprobar la buena comunicación entre interlocutores y procurar el buen estado de las tomas de señal. Ante cualquier anomalía dar aviso al operador del que se depende, descartando el problema en la línea con la central o en el punto de terminación de la red, solicitar los servicios de personal cualificado para la red interior y sus terminales.
Conservación
En el caso de existencia de elementos de captación de señales radioeléctricas, cada 6 meses, realizar por el usuario una inspección visual, y con cualquier anomalía dar aviso al instalador competente (revisión especial después de vendavales) y una revisión anual por personal cualificado de todo el sistema de captación, con atención prioritaria sobre todo lo que implique un riesgo de desprendimiento.
El usuario dará aviso de cualquier anomalía en el correcto funcionamiento del sistema.
El personal cualificado, deberá realizar una revisión anual general de la instalación tanto de las redes comunes como de la red interior.
Reparación. Reposición
Siempre que se revisen las instalaciones, se repararán los defectos encontrados y, en el caso que sea necesario, se repondrán las piezas que lo precisen.

Artículo 22. Impermeabilizaciones.
Materiales o productos que tienen propiedades protectoras contra el paso del agua y la formación de humedades interiores.
Estos materiales pueden ser imprimadores o pinturas, para mejorar la adherencia del material impermeabilizante con el soporte o por si mismos, láminas y placas.
22.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Imprimadores:
Podrán ser bituminosos (emulsiones asfálticas o pinturas bituminosas de imprimación), polímeros sintéticos (poliuretanos, epoxi-poliuretano, epoxi-silicona, acrílicos, emulsiones de estireno-butidieno, epoxi-betún, poliester...) o alquitrán-brea (alquitrán con resinas sintéticas...).
· Láminas:
Podrán ser láminas bituminosas (de oxiasfalto, de oxiasfalto modificado, de betún modificado, láminas extruídas de betún modificado con polímeros, láminas de betún modificado con plastómeros, placas asfálticas, láminas de alquitrán modificado con polímeros), plásticas (policloruro de vinilo, polietileno de alta densidad, polietileno clorado, polietileno clorosulfonado) o de cauchos (butilo, etileno propileno dieno monómero, cloropreno...).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Los imprimadores deberán llevar en el envase del producto sus incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en el que debe ser aplicado. En la recepción del material debe controlarse que toda la partida suministrada sea del mismo tipo. Si durante el almacenamiento las emulsiones asfálticas se sedimentan, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada.
Las láminas y el material bituminoso deberán llevar, en la recepción en obra, una etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el fabricante, las dimensiones y el peso neto por metro cuadrado. Dispondrán de SELLO INCE-AENOR y de homologación MICT.
Ensayos (según normas UNE):
· Cada suministro y tipo.
· Identificación y composición de las membranas, dimensiones y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, resistencia a la tracción y alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado.
· En plásticos celulares destinados a la impermeabilización de cerramientos verticales, horizontales y de cubiertas: dimensiones y tolerancias y densidad aparente cada 1.000 m2 de superficie o fracción.
Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Fomento, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.
El soporte
El soporte deberá tener una estabilidad dimensional para que no se produzcan grietas, debe ser compatible con la impermeabilización a utilizar y con la pendiente adecuada.
El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades
Compatibilidad
Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes o al instalarse los impermeabilizantes sobre un soporte incompatible. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster, láminas de PVC con fieltro de poliester, etc.
No deberán utilizarse en la misma membrana materiales a base de betunes asfálticos y másticos de alquitrán modificado, oxiasfalto o láminas de oxiasfalto con láminas de betún plastómero que no sean específicamente compatibles con aquellas.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y betunes asfálticos (emulsiones, láminas, aislamientos con asfaltos o restos de anteriores impermeabilizaciones asfálticas), salvo que el PVC esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto.
Se evitará el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliestireno (expandido o extruído), así como el contacto entre láminas de policloruro de vinilo plastificado y las espumas rígidas de poliuretano (en paneles o proyectado).
Se evitará el contacto de las láminas impermeabilizantes bituminosas, de plásticos o de caucho, con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.
22.2 De la ejecución
Preparación
Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los impermeabilizantes.
No deben realizarse trabajos de impermeabilización cuando las condiciones climatológicas puedan resultar perjudiciales, en particular cuando esté nevando o el soporte esté mojado o cuando sople viento fuerte. Tampoco deben realizarse trabajos cuando la temperatura no sea la adecuada para la correcta utilización de cada material.
Fases de ejecución

En cubiertas, siempre que sea posible, la membrana impermeable debe independizarse del soporte y de la protección. Sólo debe utilizarse la adherencia total de la membrana cuando no sea posible garantizar su permanencia en la cubierta ya sea frente a succiones del viento o cuando las pendientes son superiores al 5%; si la pendiente es superior al 15% se utilizará el sistema clavado.
Cuando se precise una resistencia a punzonamiento se emplearán láminas armadas, estas aumentan la sensibilidad térmica de las láminas, por lo que es recomendable para especiales riesgos de punzonamiento recurrir a capas protectoras antipunzonantes en lugar de armar mucho las láminas.
Las láminas de PVC sin refuerzo deben llevar una fijación perimetral al objeto de contener las variaciones dimensionales que sufre este material.
Las láminas de PVC en cubiertas deberán instalarse con pendientes del 2% y se evitará que elementos sobresalientes detengan el curso del agua hacia el sumidero. Sólo podrán admitirse cubiertas con pendiente 0%, en sistemas de impermeabilización con membranas de PVC constituidos por láminas cuya resistencia a la migración de plastificante sea igual o inferior al 2% y que además sean especialmente resistentes a los microorganismos y al ataque y perforación de las raíces.
En la instalación de láminas prefabricadas de caucho no se hará uso de la llama, las juntas irán contrapeadas, con un ancho inferior a 6 mm y empleando fijaciones mecánicas.
Acabados
El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.
Control y aceptación
Se verificarán las soldaduras y uniones de las láminas.
22.3 Medición y abono
Metro cuadrado de material impermeabilizante totalmente colocado, incluso limpieza previa del soporte, imprimación, mermas y solapos.

22.4 Mantenimiento
Uso
No se colocarán elementos que perforen la impermeabilización, como antenas, mástiles, aparatos de aire acondicionado, etc.
Conservación
Se eliminará cualquier tipo de vegetación y de los materiales acumulados por el viento.
En cubiertas, se retirarán, periódicamente, los sedimentos que puedan formarse por retenciones ocasionales de agua.
Se conservarán en buen estado los elementos de albañilería relacionados con el sistema de estanquidad.
Se comprobará la fijación de la impermeabilización al soporte en la cubierta sin protección pesada.
Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.
Si el material de protección resultara dañado como consecuencia de circunstancias imprevistas y se produjeran filtraciones, o se estancara el agua de lluvia, deberán repararse inmediatamente los desperfectos.
Reparación. Reposición
Las reparaciones deberán realizarse por personal especializado.

Artículo 23. Aislamiento Termoacústico.
Materiales que por sus propiedades sirven para impedir o retardar la propagación del calor, frío, y/o ruidos.
El aislamiento puede ser, por lo tanto, térmico, acústico o termoacústico.
Para ello se pueden utilizar diferentes elementos rígidos, semirrígidos o flexibles, granulares, pulverulentos o pastosos. Así se pueden distinguir las coquillas (aislamiento de conductos), las planchas rígidas o semirrígidas, las mantas flexibles y los rellenos.
23.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Elemento para el aislamiento:
Los materiales para el aislamiento se pueden diferenciar por su forma de presentación. A estos efectos de considerar los aislantes rígidos (poliestireno expandido, vidrio celular, lanas de vidrio revestidas con una o dos láminas de otro material,...); coquillas, semirrígidos y flexibles (lanas de vidrio aglomerado con material sintético, lanas de roca aglomerada con material industrial, poliuretano, polietileno...); granulares o pulverulentos (agregados de escoria, arcilla expandida, diatomeas, perlita expandida,...); y finalmente los pastosos que se conforman en obra, adoptando este aspecto en primer lugar para pasar posteriormente a tener las características de rígido o semirrígido (espuma de poliuretano hecha in situ, espumas elastoméricas, hormigones celulares, hormigones de escoria expandida,...).
· Fijación:
Cuando se requieran, las fijaciones de los elementos para el aislamiento serán según aconseje el fabricante. Para ello se podrá utilizar un material de agarre (adhesivos o colas de contacto o de presión, pegamentos térmicos,...) o sujeciones (fleje de aluminio, perfiles laterales, clavos inoxidables con cabeza de plástico, cintas adhesivas,...).
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Etiqueta identificativa indicando la clase de producto, el tipo y los espesores.
· Los materiales que vengan avalados por Sellos o Marcas de Calidad deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en el DB-HE 1 del CTE, por lo que podrá realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.
· Las unidades de inspección estarán formadas por materiales aislantes del mismo tipo y proceso de fabricación, con el mismo espesor en el caso de los que tengan forma de placa o manta.
· Las fibras minerales llevarán SELLO INCE y ASTM-C-167 indicando sus características dimensionales y su densidad aparente. Los plásticos celulares (poliestireno, poliuretano, etc.) llevarán SELLO INCE.
- Ensayos (según normas UNE):
Para fibras minerales: conductividad térmica.
Para plásticos celulares: dimensiones, tolerancias y densidad aparente con carácter general según las normas UNE correspondientes. Cuando se empleen como aislamiento térmico de suelos y en el caso de cubiertas transitables, se determinará su resistencia a compresión y conductividad térmica según las normas UNE.
Los hormigones celulares espumosos requerirán SELLO-INCE indicando su densidad en seco. Para determinar la resistencia a compresión y la conductividad térmica se emplearán los ensayos correspondientes especificados en las normas ASTM e ISO correspondientes.

Estas características se determinarán cada 1.000 metros cuadrados de superficie o fracción, en coquillas cada 100 m o fracción y en hormigones celulares espumosos cada 500 metro cuadrado o fracción.
El soporte
Estarán terminados los paramentos de aplicación.
El soporte deberá estar limpio, seco y exento de roturas, fisuras, resaltes u oquedades.
Compatibilidad
Las espumas rígidas en contacto con la acción prolongada de las algunas radiaciones solares, conducen a la fragilidad de la estructura del material expandido.
Deberá utilizarse una capa separadora cuando puedan existir alteraciones de los paneles de aislamiento al instalar las membranas impermeabilizantes. Podrán ser fieltros de fibra de vidrio o de poliéster.
23.2 De la ejecución
Preparación
Se seguirán las instrucciones indicadas por cada fabricante para la manipulación y colocación de los materiales.
Los materiales deberán llegar a la obra embalados y protegidos.
Fases de ejecución
El aislamiento debe cubrir toda la superficie a aislar y no presentará huecos, grietas, o descuelgues y tendrá un espesor uniforme.
Deberán quedar garantizadas la continuidad del aislamiento y la ausencia de puentes térmicos y/o acústicos, para ello se utilizarán las juntas o selladores y se seguirán las instrucciones del fabricante o especificaciones de proyecto.
En la colocación de coquillas se tendrá en cuenta:
· En tuberías y equipos situados a la intemperie, las juntas verticales se sellarán convenientemente.
· El aislamiento térmico de redes enterradas deberá protegerse de la humedad y de las corrientes de agua subterráneas o escorrentías.
· Las válvulas, bridas y accesorios se aislarán preferentemente con casquetes aislantes desmontables de varias piezas, con espacio suficiente para que al quitarlos se puedan desmontar aquellas.
Acabados
El aislamiento irá protegido con los materiales necesarios para que no se deteriore con el paso del tiempo. El recubrimiento o protección del aislamiento se hará de tal manera que este quede firme y lo haga duradero.
Control y aceptación
Deberá comprobarse la correcta colocación del aislamiento térmico, su continuidad y la inexistencia de puentes térmicos en capialzados, frentes de forjado y soportes, según las especificaciones de proyecto o director de obra.
Se comprobará la ventilación de la cámara de aire su la hubiera.
23.3 Medición y abono
Metro cuadrado de planchas o paneles totalmente colocados, incluyendo sellado de las fijaciones en el soporte, en el caso que sean necesarias.
Metro cúbico de rellenos o proyecciones.
Metro lineal de coquillas.

23.4 Mantenimiento.
Uso
Se comprobará el correcto estado del aislamiento y su protección exterior en el caso de coquillas para la calefacción, burletes de aislamiento de puertas y ventanas y cajoneras de persianas.
Conservación
No se someterán a esfuerzos para los que no han sido previstos.
Los daños producidos por cualquier causa, se repararán inmediatamente.
Reparación. Reposición
Deberán se sustituidos por otros del mismo tioen el caso de rotura o falta de eficacia.

Artículo 24. Cubiertas.
Cubierta inclinada, no ventilada, invertida y sobre forjado inclinado.
24.1 De los componentes
Productos constituyentes
· Impermeabilización: es recomendable su utilización en cubiertas con baja pendiente o cuando el solapo de las tejas sea escaso, y en cubiertas expuestas al efecto combinado de lluvia y viento.
· Aislamiento térmico: es recomendable la utilización de paneles rígidos con un comportamiento a compresión tal, que presenten una deformación menor o igual al 5% bajo una carga de 40 kPa, según UNE EN 826; salvo que queden protegidos con capa auxiliar, en cuyo caso, además de los referidos, podrán utilizarse otros paneles o mantas minerales, preferentemente de baja higroscopicidad
· Tejado: el tejado podrá realizarse con tejas cerámicas o de hormigón, placas conformadas, pizarras...
· Elementos de recogida de aguas: canalones, bajantes,... puede ser recomendable su utilización en función del emplazamiento del faldón; estos podrán ser vistos u ocultos.
· Morteros, rastreles de madera o metálicos, fijaciones,...
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
· Impermeabilización con láminas o material bituminoso:
- Identificación: clase de producto, fabricante, dimensiones, peso mínimo neto/m2.
- La compatibilidad de productos.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Composición de membranas, dimensión y masa por unidad de área, resistencia al calor y pérdida por calentamiento y capacidad de plegado, resistencia a la tracción y alargamiento en rotura, estabilidad dimensional, composición cuantitativa y envejecimiento artificial acelerado, con carácter general. Cuando se empleen plásticos celulares se determinarán las dimensiones y tolerancias, la densidad aparente, la resistencia a compresión y la conductividad térmica.
- Lotes: cada suministro y tipo en caso de láminas, cada 300 m2 en materiales bituminosos, y 1000 m2 de superficie o fracción cuando se empleen plásticos celulares.

· Aislamiento térmico:
- Identificación: clase de producto, fabricante y espesores.
- Distintivos. Sello INCE-AENOR. Homologación MICT.
- Ensayos. Determinación de las dimensiones y tolerancias resistencia a compresión, conductividad térmica y la densidad aparente. Para lanas minerales, las características dimensionales y la densidad aparente.
- Lotes: 1000 m2 de superficie o fracción.
· Tejado:
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Tejas cerámicas o de cemento.
- Distintivo de calidad: Sello INCE.
- Ensayos (según normas UNE): con carácter general, características geométricas, resistencia a la flexión, resistencia a impacto y permeabilidad al agua. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
- Lotes: 10.000 tejas o fracción por tipo.
· Placas de fibrocemento. (Onduladas, nervadas y planas)
- Identificación: clase de producto, fabricante y dimensiones.
- Ensayos (según normas UNE): características geométricas, masa volumétrica aparente, estanquidad y resistencia a flexión. Cuando se utilicen en las zonas climáticas X, Y se realizará asimismo el correspondiente ensayo a la heladicidad.
· El resto de componentes de la instalación, como los elementos de recogida de aguas, deberán recibirse en obra conforme a: la documentación del fabricante, la normativa si la hubiere, especificaciones del proyecto y a las indicaciones de la dirección facultativa durante la ejecución de las obras.

El soporte

El forjado garantizará la estabilidad, con flecha mínima, al objeto de evitar el riego de estancamiento de agua.
Su constitución permitirá el anclaje mecánico de los rastreles.

Compatibilidad

No se utilizará el acero galvanizado en aquellas cubiertas en las que puedan existir contactos con productos ácidos y alcalinos; o con metales, excepto con el aluminio, que puedan formar pares galvánicos. Se evitará, por lo tanto, el contacto con el acero no protegido a corrosión, yeso fresco, cemento fresco, maderas de roble o castaño, aguas procedentes de contacto con cobre.
Podrá utilizarse en contacto con aluminio: plomo, estaño, cobre estañado, acero inoxidable, cemento fresco (sólo para el recibido de los remates de paramento); si el cobre se encuentra situado por debajo del acero galvanizado, podrá aislarse mediante una banda de plomo.

24.2 De la ejecución

Preparación

La superficie del forjado debe ser uniforme, plana, estar limpia y carecer de cuerpos extraños para la correcta recepción de la impermeabilización.
Se comprobará la pendiente de los faldones.

Fases de ejecución

Se suspenderán los trabajos cuando llueva, nieve o la velocidad del viento sea superior a 50 km/h. En este último caso se retirarán los materiales y herramientas que puedan desprenderse. Si una vez realizados los trabajos se dan estas condiciones, se revisarán y asegurarán las partes realizadas.
· Impermeabilización:
Cuando se decida la utilización de membrana asfáltica como impermeabilizante, esta se situará sobre soporte resistente previamente imprimado con una emulsión asfáltica, debiendo quedar firmemente adherida con soplete y fijadas mecánicamente con los listones o rastreles. De no utilizarse láminas asfálticas LO o LBM se comprobará su compatibilidad con el material aislante y la correcta fijación con el mismo.
Las láminas de impermeabilización se colocarán a rompejuntas (solapes superiores a 8 cm y paralelos o perpendiculares a la línea de máxima pendiente).
La imprimación tiene que ser del mismo material que la lámina.
Se evitarán bolsas de aire en las láminas adheridas.
· Aislamiento térmico:
En el caso de emplear rastreles, el espesor del aislamiento coincidirá con el de estos.
Cuando se utilicen paneles rígidos de poliestireno extruído, mantas aglomeradas de lana mineral o paneles semirrígidos para el aislamiento térmico, con cantos lisos, estarán dispuestos entre rastreles de madera o metálicos y adheridos al soporte mediante adhesivo bituminoso PB-II u otros compatibles.
Si los paneles rígidos son de superficie acanalada estarán dispuestos con los canales paralelos a la dirección del alero y fijados mecánicamente al soporte resistente.
· Tejado:
Tejas cerámicas o de hormigón
Las tejas y piezas cobijas se recibirán o fijarán al soporte en el porcentaje necesario para garantizar su estabilidad, intentando mantener la capacidad de adaptación del tejado a los movimientos diferenciales ocasionados por los cambios de temperatura, para ello se tomarán en consideración la pendiente de la cubierta, el tipo de tejas a utilizar y el solapo de las mismas, la zona geográfica, la exposición del tejado y el grado sísmico del emplazamiento del edificio. En el caso de piezas cobijas estas se recibirán siempre en aleros, cumbreras y bordes laterales de faldón y demás puntos singulares. Con pendientes de cubierta mayores del 70% (35º de inclinación) y zonas de máxima intensidad de viento, se fijarán la totalidad de las tejas. Cuando las condiciones lo permitan y si no se fijan la totalidad de las tejas, se alternarán fila e hilera.
El solapo de las tejas o su encaje, a efectos de la estanquidad al agua, así como su sistema de adherencia o fijación, será el indicado por el fabricante.
Se evitará la recepción de tejas con morteros ricos en cemento.
En el caso en que las tejas vayan recibidas con mortero sobre paneles de poliestireno extrusionado acanalados, el mortero será bastardo de cal, cola u otros másticos adhesivos compatibles con el aislante y las tejas, según especificaciones del fabricante del sistema. Se exigirá la necesaria correspondencia morfológica y las tejas quedarán correctamente encajadas sobre las placas.
Cuando la fijación sea mediante listones y rastreles de madera o entablados, estos se fijarán al soporte tanto para asegurar su estabilidad como para evitar su alabeo. La madera estará estabilizada y tratada contra el ataque de hongos e insectos. La distancia entre listones o rastreles de madera será tal que coincidan los encajes de las tejas o en caso de no disponer estas de encaje, tal que el solapo garantice la estabilidad y estanquidad de la cubierta. Los clavos y tornillos para la fijación de la teja a los rastreles o listones de madera serán preferentemente de cobre o de acero inoxidable, y los enganches y corchetes de acero inoxidable o acero zincado. La utilización de fijaciones de acero galvanizado, se reserva para aplicaciones con escaso riesgo de corrosión. Se evitarán la utilización de acero sin tratamiento anticorrosión.

Cuando la fijación sea sobre chapas onduladas mediante rastreles metálicas, estos serán perfiles omega de chapa de acero galvanizado de 0'60 mm de espesor mínimo, dispuestos paralelo al alero y fijados en las crestas de las ondas con remaches tipo flor. Las fijaciones de las tejas a los rastreles metálicos se harán con tornillos rosca chapa y se realizarán del mismo modo que en el caso de rastreles de madera.
Todo ello se realizará según especificaciones del fabricante del sistema.
Además de lo mencionado, se podrá tener en cuenta las especificaciones de la normativa NTE-QTT/74.
Placas conformadas: se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTZ/74, NTE-QTS/74, NTE-QTL/74, NTE-QTG/74 y NTE-QTF/74.
Pizarras: Se podrán realizar según las especificaciones de la normativa NTE-QTP/74.
· Elementos de recogida de aguas.
Los canalones se dispondrán con una pendiente mínima del 1%, con una ligera pendiente hacia el exterior.
Para la construcción de canalones de zinc, se soldarán las piezas en todo su perímetro, las abrazaderas a las que se sujetará la chapa, se ajustarán a la forma de la misma y serán de pletina de acero galvanizado. Se colocarán a una distancia máxima de 50 cm y remetido al menos 15 mm de la línea de tejas del alero.
Cuando se utilicen sistemas prefabricados, con acreditación de calidad o documento de idoneidad técnica, se seguirán las instrucciones del fabricante.
Acabados
Para dar una mayor homogeneidad a la cubierta en todos los elementos singulares (caballetes, limatesas y limahoyas, aleros, remates laterales, encuentros con muros u otros elementos sobresalientes, etc.) se utilizarán preferentemente piezas especialmente concebidas y fabricadas para este fin, o bien se detallarán soluciones constructivas de solapo y goterón, evitando uniones rígidas o el empleo de productos elásticos sin garantía de la necesaria durabilidad.
Control y aceptación
Los materiales o unidades de obra que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, demolida o reparada la parte de obra afectada.
· Control de la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 400 m2, 2 comprobaciones
- Formación de faldones
- Forjados inclinados: controlar como estructura.
- Fijación de ganchos de seguridad para el montaje de la cobertura
- Aislamiento térmico
- Correcta colocación del aislante, según especificaciones de proyecto. Continuidad.
- Espesores.
- Limas y canalones y puntos singulares
- Fijación y solapo de piezas.
- Material y secciones especificados en proyecto.
- Juntas para dilatación.
- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- En canalones:
Longitud de tramo entre bajantes> ó = 10 m.
Distancia entre abrazaderas de fijación.
Unión a bajantes.
- Base de la cobertura
- Comprobación de las pendientes de faldones.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.
- En caso de impermeabilización: controlar como cubierta plana.
- Correcta colocación, en su caso, de rastreles o perfiles para fijación de piezas.
- Colocación de las piezas de cobertura
- Tejas curvas:
Replanteo previo de líneas de máxima y mínima pendiente.
Paso entre cobijas: debe estar entre 3 y 5 cm.
Recibido: con mortero de cemento cada 5 hiladas.
Alero: las tejas deben volar 5 cm y se deben recalzar y macizar.
Cumbrera: solaparán 10 cm y estarán colocadas en dirección opuesta a los vientos dominantes (deben estar macizadas con mortero).
Limatesas: solaparán 10 cm, comenzando su colocación desde el alero.
- Otras tejas:
Replanteo previo de las pendientes.
Fijación: según instrucciones del fabricante para el tipo y modelo.
Cumbreras, limatesas y remates laterales: se utilizarán piezas especiales siguiendo las instrucciones del fabricante.
· Motivos para la no aceptación:
Chapa conformada:
- Sentido de colocación de las chapas contrario al especificado. Falta de ajuste en la sujeción de las chapas. Los rastreles no sean paralelos a la línea de cumbrera con errores superiores 10 mm/m, o más de 30 mm para toda la longitud.
- El vuelo del alero sea distinto al especificado con errores de 50 mm o no mayor de 350 mm.
- Los solapes longitudinales de las chapas sean inferiores a lo especificado con errores de más menos 20 mm.
Pizarra:
- El clavado de las piezas es deficiente. El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 10 mm/m comprobada con regla de 1 m y/ó más menos 50 mm/total.
- La planeidad de la capa de yeso presente errores superiores a más menos 3 mm medida con regla de 1 m.
- La colocación de las pizarras presente solapes laterales inferiores a 100 mm; la falta de paralelismo de hiladas respecto a la línea de alero con errores superiores 10 mm/m o mayores 50 mm/total.
Teja:
- El paso de agua entre cobijas es mayor de 5 o menor de 3 cm.
- Comprobación de la planeidad con regla de 2 m.

- Comprobación en encuentros entre faldones y paramentos.
- El paralelismo entre dos hiladas consecutivas presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El paralelismo entre las hiladas y la línea del alero presente errores superiores a más menos 100 mm.
- La alineación entre dos tejas consecutivas presente errores superiores a más menos 10 mm.
- La alineación de la hilada presente errores superiores a más menos 20 mm (teja cerámica) o más menos 10 mm (teja de mortero de cemento).
- El solape presente errores superiores a más menos 5 mm.

· La prueba de servicio debe consistir en un riego continuo de la cubierta durante 48 horas para comprobar su estanquidad.

24.3 Medición y abono

Metro cuadrado de cubierta, totalmente terminada, medida sobre los planos inclinados y no referida a su proyección horizontal, incluyendo los solapos, parte proporcional de mermas y roturas, con todos los accesorios necesarios; así como colocación, sellado, protección durante las obras y limpieza final. No se incluyen canalones ni sumideros.

24.4 Mantenimiento

Uso

No se recibirán sobre la cobertura elementos que la perforen o dificulten su desagüe, como antenas y mástiles, que deberán ir sujetos a paramentos.

Las cubiertas inclinadas serán accesibles únicamente para su conservación. Para la circulación por ella se establecerán dispositivos portantes, permanentes o accidentales que establezcan caminos de circulación, de forma que el operario no pise directamente las piezas de acabado. El personal encargado del mantenimiento irá provisto de calzado adecuado y de cinturón de seguridad que irán anclando en las anillas de seguridad situadas en los faldones.

Conservación

Cada cinco años, o antes si se observará algún defecto de estanquidad o de sujeción, se revisarán el tejado y los elementos de recogida de aguas, reparando los defectos observados con materiales y ejecución análogo a los de la construcción original.

Cada año, coincidiendo con la época más seca, se procederá a la limpieza de hojarasca y tierra de los canalones y limahoyas.

Reparación. Reposición

Las reparaciones que sea necesario efectuar, por deterioro u obras realizadas que le afecten, se realizarán con materiales y ejecución análogos a los de la construcción original.

Artículo 25. Instalaciones de Iluminación interior.

Iluminación general de locales con equipos de incandescencia o de fluorescencia conectados con el circuito correspondiente mediante clemas o regletas de conexión.

25.1 De los componentes

Productos constituyentes

- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia y otros tipos de descarga e inducción. Las luminarias podrán ser de varios tipos: empotrable, para adosar, para suspender, con celosía, con difusor continuo, estanca, antideflagrante…
- Accesorios para las lámparas de fluorescencia (reactancia, condensador y cebadores).
- Conductores.
- Lámpara

Control y aceptación

Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.

Cuando el material o equipo llegue a obra con Certificado de Origen Industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas y disposiciones su recepción se realizará comprobando únicamente sus características aparentes.

- Luminaria: se indicará

- La clase fotométrica referida a la clasificación UTE o BZ y DIN.
- Las iluminancias medias.
- El rendimiento normalizado.
- El valor del ángulo de protección, en luminarias abiertas.
- La lámpara a utilizar (ampolla clara o mateada, reflectora…), así como su número y potencia.
- Las dimensiones en planta.
- El tipo de luminaria.

- Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, la temperatura de color en ºK (según el tipo de lámpara), el flujo nominal en lúmenes y el índice de rendimiento de color.
- Accesorios para lámparas de fluorescencia: llevarán grabadas de forma clara e identificables siguientes indicaciones:

Reactancia: marca de origen, modelo, esquema de conexión, potencia nominal, tensión de alimentación, factor de frecuencia y tensión, frecuencia y corriente nominal de alimentación.

Condensador: marca de origen, tipo o referencia al catálogo del fabricante, capacidad, tensión de alimentación, tensión de ensayo cuando ésta sea mayor que 3 veces la nominal, tipo de corriente para la que está previsto, temperatura máxima de funcionamiento.

Cebador: marca de rigen, tipo o referencia al catálogo del fabricante. Se indicará el circuito y el tipo de lámpara para las que sea utilizable.

El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.

25.2 De la ejecución

Preparación

El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.

Fases de ejecución

Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios, con el circuito correspondiente mediante clemas.

Control y aceptación
La prueba de servicio, para comprobar el funcionamiento del alumbrado, deberá consistir en el accionamiento de los interruptores de encendido del alumbrado con todas las luminarias equipadas con sus lámparas correspondientes.
Controles durante la ejecución: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m^2.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.

25.3 Medición y abono
Unidad de equipo de luminaria, totalmente terminada incluyendo el equipo de encendido, fijaciones, conexión con clemas y pequeño material. Podrán incluirse la parte proporcional de difusores, celosías o rejillas.

25.4 Mantenimiento
Conservación
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.
Reparación. Reposición
La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su vida media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación.
Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas. Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 26. Instalaciones de Iluminación de emergencia.
Alumbrado con lámparas de fluorescencia o incandescencia, diseñado para entrar en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal, en las zonas indicadas en el DB-SI y en el REBT. El aparato podrá ser autónomo o alimentado por fuente central. Cuando sea autónomo, todos sus elementos, tales como la batería, el conjunto de mando y los dispositivos de verificación y control, están contenidos dentro de la luminaria o junto a ella (es decir, a menos de 1 m).

26.1 De los componentes
Productos constituyentes
- Luminarias para lámparas de incandescencia o de fluorescencia.
- Lámparas de incandescencia o fluorescencia que aseguren el alumbrado de un local y/o de un difusor con la señalización asociada. En cada aparato de incandescencia existirán dos lámparas como mínimo. En el caso de luminarias de fluorescencia, un aparato podrá comprender una sola lámpara de emergencia, si dispone de varias, cada lámpara debe tener su propio dispositivo convertidor y encenderse en estado de funcionamiento de emergencia sin ayuda de cebador.
- La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central debe alimentar las lámparas o parte de ellas. La corriente de entretenimiento de los acumuladores debe ser suficiente para mantenerlos cargados y tal que pueda ser soportada permanentemente por los acumuladores mientras que la temperatura ambiente permanezca inferior a 30 ºC y la tensión de alimentación esté comprendida entre 0,9 y 1,1 veces su valor nominal.
- Equipos de control y unidades de mando: dispositivos de puesta en servicio, recarga y puesta en estado de reposo.
El dispositivo de puesta en estado de reposo puede estar incorporado al aparato o situado a distancia. En ambos casos, el restablecimiento de la tensión de alimentación normal debe provocar automáticamente la puesta en estado de alerta o bien poner en funcionamiento una alarma sonora.
Control y aceptación
Según las indicaciones iniciales del pliego sobre el control y la aceptación de los componentes, el control que podrá llegar a realizarse sobre estos, se expone a continuación. Cuando proceda hacer ensayos para la recepción de los productos, según su utilización, estos podrán ser los que se indican, además de la comprobación de la documentación de suministro en todos los casos.
Los materiales y equipos de origen industrial deberán cumplir las condiciones funcionales y de calidad, que se fijan en las correspondientes normas y disposiciones vigentes, relativas a fabricación y control industrial. Cuando el material o el equipo llegue a obra con certificado de origen industrial que acredite el cumplimiento de dichas condiciones, normas o disposiciones, su recepción se realizará comprobando, únicamente, sus características aparentes.
- Luminaria: se indicará
- Su tensión asignada o la(s) gama(s) de tensiones
- Su clasificación de acuerdo con las UNE correspondientes
- Las indicaciones relativas al correcto emplazamiento de las lámparas en un lugar visible.
- La gama de temperaturas ambiente en el folleto de instrucciones proporcionado por la luminaria.
- Su flujo luminoso.
- Equipos de control y unidades de mando:
- Los dispositivos de verificación destinados a simular el fallo de la alimentación nominal, si existen, deben estar claramente marcados.
- Las características nominales de los fusibles y/o de las lámparas testigo cuando estén equipadas con estos.
- Los equipos de control para el funcionamiento de las lámparas de alumbrado de emergencia y las unidades de mando incorporadas deben cumplir con las CEI correspondientes.
La batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación:
- Los aparatos autónomos deben estar claramente marcados con las indicaciones para el correcto emplazamiento de la batería, incluyendo el tipo y la tensión asignada de la misma.
- Las baterías de los aparatos autónomos deben estar marcadas, con el año y el mes o el año y la semana de fabricación, así como el método correcto a seguir para su montaje.
Lámpara: se indicará la marca de origen, la potencia en vatios, la tensión de alimentación en voltios y el flujo nominal en lúmenes. Además, para las lámparas fluorescentes, se indicarán las condiciones de encendido y color aparente, el flujo nominal en lúmenes, la temperatura de color en ºK y el índice de rendimiento de color.
Además se tendrán en cuenta las características contempladas en las UNE correspondientes.
El soporte

La fijación se realizará una vez acabado completamente el paramento que lo soporte.
26.2 De la ejecución
El almacenamiento en obra será en un lugar protegido de lluvias y focos húmedos, en zonas alejadas de posibles impactos. No estarán en contacto con el terreno.
Fases de ejecución
Una vez replanteada la situación de la luminaria y efectuada su fijación al soporte, se conectaran tanto la luminaria como sus accesorios utilizando los aislamientos correspondientes.
Se tendrán en cuenta las especificaciones de la norma UNE correspondientes.
Acabados
El instalador o ingeniero deberá marcar en el espacio reservado en la etiqueta, la fecha de puesta en servicio de la batería.
Control y aceptación
Los materiales que no se ajusten a lo especificado deberán ser retirados o, en su caso, reparada la parte de obra afectada.
Prueba de servicio:
- La instalación cumplirá las siguientes condiciones de servicio durante 1 hora, como mínimo a partir del instante en que tenga lugar una caída al 70% de la tensión nominal:
- Proporcionará una iluminancia de 1 lx, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje en pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos a los citados.
- La iluminancia será, como mínimo, de 5 lx en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual y en los cuadros de distribución del alumbrado.
- La uniformidad de la iluminación proporcionada en los distintos puntos de cada zona será tal que el cociente entre la iluminancia máxima y la mínima sea menor que 40.
- Los niveles de iluminación establecidos deben obtenerse considerando nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos y contemplando un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso debido a la suciedad de las luminarias y al envejecimiento de las lámparas.
Controles durante la ejecución del cerco: puntos de observación.
Unidad y frecuencia de inspección: 1 cada 400 m^2.
- Luminarias, lámparas y número de estas especificadas en proyecto.
- Fijaciones y conexiones
- Se permitirán oscilaciones en la situación de las luminarias de más menos 5 cm.
26.3 Medición y abono
Unidad de equipo de alumbrado de emergencia, totalmente terminada, incluyendo las luminarias, lámparas, los equipos de control y unidades de mando, la batería de acumuladores eléctricos o la fuente central de alimentación, fijaciones, conexión con los aislamientos necesarios y pequeño material.

26.4 Mantenimiento
Conservación
Todos los años se limpiará la suciedad y residuos de polución preferentemente en seco, utilizando trapos o esponjas que no rayen la superficie. Para la limpieza de luminarias de aluminio anodizado se utilizarán soluciones jabonosas no alcalinas.
Reparación. Reposición
La reposición de las lámparas de los equipos se efectuará cuando éstas almacenen su duración media mínima. Dicha reposición se efectuará preferentemente por grupos de equipos completos y áreas de iluminación. Todas las lámparas repuestas serán de las mismas características que las reemplazadas. Durante las fases de realización del mantenimiento, se mantendrán desconectados los interruptores automáticos de seguridad de la instalación.

Artículo 27. Precauciones a adoptar.

Las precauciones a adoptar durante la construcción de la obra serán las previstas por la Ordenanza de Seguridad e Higiene en el trabajo aprobada por O.M. de 9 de marzo de 1971 y R.D. 1627/97 de 24 de octubre.

EPÍGRAFE 3.º
CONTROL DE LA OBRA

Artículo 28. Control del hormigón.

Además de los controles establecidos en anteriores apartados y los que en cada momento dictamine la Dirección Facultativa de las obras, se realizarán todos los que prescribe la "Instrucción EHE" para el proyecto y ejecución de obras de hormigón Estructural:

CAPITULO IV. CONDICIONES LEGALES.

IV.I. RECEPCIÓN DE OBRAS

Art. 1. Recepción provisional.

Una vez terminadas las obras y hallándose éstas aparentemente en las condiciones exigidas se procederá a su recepción provisional dentro del mes siguiente a su finalización.

Al acto de recepción concurrirán un representante autorizado por la propiedad contratante, el facultativo encargado de la dirección de la obra y el contratista, levantándose el acta correspondiente.

En caso de que las obras no se hallen en estado de ser recibidas se hará constar así en el acta y se darán las instrucciones precisas y detalladas por el facultativo al contratista con el fin de remediar los defectos observados, fijándole plazo para efectuarlo, expirado el cual se hará un nuevo reconocimiento para la recepción provisional de las obras. Si la contrata no hubiese cumplido se declarará resuelto el contrato con pérdida de fianza por no acatar la obra en el plazo estipulado, a no ser que la propiedad crea procedente fijar un nuevo plazo prorrogable.

El plazo de garantía comenzará a contarse a partir de la fecha de la recepción provisional de la obra.

Al retirarse la recepción provisional de las obras deberá presentar el contratista las pertinentes autorizaciones de los Organismos oficiales de la Provincia para el uso y puesta en servicio de las instalaciones que así lo requieran. No se efectuará esa recepción provisional de las obras, ni como es lógico la definitiva, si no se cumple este requisito.

Art. 2 Recepción definitiva.

Dentro del mes siguiente al cumplimiento del plazo de garantía, se procederá a la recepción definitiva de las obras.

Si las obras se encontrasen en las condiciones debidas, se recibirán con carácter definitivo, levantándose el acta correspondiente, quedando por dicho acto el contratista relevado de toda responsabilidad, salvo la que pudiera derivarse por vicios ocultos de la construcción, debido al incumplimiento doloso del contrato.

Art. 3. Plazo de garantía.

Sin perjuicio de las garantías que expresamente se detallan en el pliego de cláusulas administrativas, el contratista garantiza en general todas las obras que ejecute, así como los materiales empleados en ellas y su buena manipulación.

El plazo de garantía será de un año, y durante este período el contratista corregirá los defectos observados, eliminará las obras rechazadas y reparará las averías que por dicha causa se produzcan, todo ello por su cuenta y sin derecho a indemnización alguna, ejecutándose en caso de resistencia dichas obras por la propiedad con cargo a la fianza.

El contratista garantiza a la propiedad contra toda reclamación de tercera persona, derivada del incumplimiento de sus obligaciones económicas o disposiciones legales relacionadas con la obras. Una vez aprobada la recepción y liquidación definitiva de las obras, la propiedad tomará acuerdo respecto a la fianza depositada por el contratista.

Tras la recepción definitiva de la obra el contratista quedará relevado de toda responsabilidad salvo lo referente a los vicios ocultos de la construcción, debidos a incumplimiento doloso del contrato por parte del empresario, de los cuales responderá en el término de 15 años. Transcurrido este plazo quedará totalmente extinguida la responsabilidad.

Art. 4. Pruebas para la recepción.

Con carácter previo a la ejecución de las unidades de obra, los materiales habrán de ser reconocidos y aprobados por la Dirección Facultativa. Si se hubiese efectuado su manipulación o colocación sin obtener dicha conformidad, deberán ser retirados todos aquellos que la citada Dirección rechaza, dentro de un plazo de treinta días.

El contratista presentará oportunamente muestras de cada clase de material para su aprobación por la Dirección Facultativa, las cuales conservará para efectuar en su día comparación o cotejo con los que se empleen en obra.

Siempre que la Dirección Facultativa lo estime necesario, serán efectuadas por cuenta de la Contrata las pruebas y análisis que permitan apreciar las condiciones de los materiales a emplear.

IV.2. CARGOS AL CONTRATISTA.

Art. 1. Planos de las instalaciones.

El contratista, de acuerdo con la Dirección Facultativa, entregará en el acto de la recepción provisional, los Planos de todas las instalaciones ejecutadas en la obra, con las modificaciones o estado definitivo en que se hayan quedado.

Art. 2 Autorizaciones y Licencias.

EL contratista se compromete igualmente a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las Direcciones Provinciales de Industria, Sanidad, etc. y autoridades locales para la puesta en servicio de las referidas instalaciones.

Son también de cuenta del contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras o utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art.3. Conservación durante el plazo de garantías.

El contratista durante el año que media entre la recepción provisional y la definitiva, será el conservador del edificio, donde tendrá el personal suficiente para atender a todas las averías y reparaciones que puedan presentarse, aunque el establecimiento fuese ocupado utilizado por la propiedad antes de la recepción definitiva.

Art. 4.Normas de aplicación.

Para todo aquello no detallado expresamente en los artículos anteriores, y en especial sobre las condiciones que deberán reunir los materiales que se empleen en obra, así como la ejecución de cada unidad de obra y las normas para su medición y valoración, regirá el Pliego de Condiciones Técnicas de la Dirección General de Arquitectura de 1960.

Se cumplimentarán todas las normas de la Presidencia del Gobierno y Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo vigentes y las sucesivas que se publiquen en el transcurso de las obras.

IV.3. RESCISIÓN DE CONTRATO.

Art. 1 Causas de rescisión de contrato.

Son causas de rescisión del contrato las siguientes:

a) La muerte o incapacidad del Contratista.

b) La quiebra del Contratista.

c) Las alteraciones del contrato por las causas siguientes:

- Modificación del Proyecto, de tal forma que represente alteraciones fundamentales del mismo a juicio de la Dirección Facultativa, y en cualquier caso siempre que la variación del presupuesto de contrata, como consecuencia de estas modificaciones represente en más o menos el 25 % como mínimo del importe total.

- La modificación de unidades de obra, siempre que estas modificaciones representen variaciones, en más o menos del 40 % como mínimo de algunas de las unidades que figuran en las mediciones del Proyecto, o más de un 50 % de unidades del Proyecto modificado.

d) La suspensión de obra comenzada, y en todo caso, siempre que por causas ajenas a la Contrata no se dé comienzo a la obra dentro del plazo de 90 días a partir de la adjudicación, en este caso la devolución de la fianza será automática.

e) La suspensión de obra comenzada, siempre que el plazo de suspensión haya excedido de seis meses.

f) La inobservancia del plan cronológico de la obra, y en especial, el plazo de ejecución y terminación total de la misma.

g) El incumplimiento de las cláusulas contractuales en cualquier medida, extensión o modalidad, siempre que, a juicio de la Dirección Técnica sea por descuido inexcusable o mal fe manifiesta.

h) La mala fe en la ejecución de los trabajos.

IV.3. Art. 2. Recepción de trabajos cuya contrata se hubiera rescindido.

Se distinguen dos tipos de trabajos: Los que hayan finalizado por completo y los incompletos.

Para los primeros existirán dos recepciones, provisional y definitiva, de acuerdo con todo lo estipulado en los artículos anteriores.

Para los segundos, sea cual fuere el estado de adelanto en que se encuentran, sólo se efectuará una única y definitiva recepción y a la mayor brevedad posible.

CAPITULO V
CONDICIONES TECNICAS PARTICULARES

PLIEGO PARTICULAR - ANEXOS

- EHE
- DB HE1
- CA 88
- DB SI

ANEXOS PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

EPÍGRAFE 1.º
ANEXO 1
INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE

1) CARACTERÍSTICAS GENERALES -
Ver cuadro en planos de estructura.
2) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.
3) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES AL ACERO -
Ver cuadro en planos de estructura.
4) ENSAYOS DE CONTROL EXIGIBLES A LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN -
Ver cuadro en planos de estructura.

CEMENTO:
ANTES DE COMENZAR EL HORMIGONADO O SI VARÍAN LAS CONDICIONES DE SUMINISTRO.
Se realizarán los ensayos físicos, mecánicos y químicos previstos en el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para la recepción de cementos RC-03.
DURANTE LA MARCHA DE LA OBRA
Cuando el cemento carezca de Sello o Marca de conformidad se comprobará al menos una vez cada tres meses de obra; como mínimo tres veces durante la ejecución de la obra; y cuando lo indique el Director de Obra, se comprobará al menos; perdida al fuego, residuo insoluble, principio y fin de fraguado. resistencia a compresión y estabilidad de volumen, según RC-03.

AGUA DE AMASADO
Antes de comenzar la obra si no se tiene antecedentes del agua que vaya a utilizarse, si varían las condiciones de suministro, y cuando lo indique el Director de Obra se realizarán los ensayos del Art. 27 de la EHE.

ÁRIDOS
Antes de comenzar la obra si no se tienen antecedentes de los mismos, si varían las condiciones de suministro o se vayan a emplear para otras aplicaciones distintas a los ya sancionados por la práctica y siempre que lo indique el Director de Obra. se realizarán los ensayos de identificación mencionados en el Art. 28.2. y los correspondientes a las condiciones fisicoquímicas, fisicomecánicas y granulométricas del Art. 28.3.1., Art. 28.3.2, y del Art. 28.3.3. de la Instrucción de hormigón EHE.

EPÍGRAFE 2.º
ANEXO 2
LIMITACION DE LA DEMANDA ENERGETICA EN LOS EDIFICIOS DB-HE 1 (PARTE II DEL CTE)

1.- CONDICIONES TECNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES AISLANTES.
Serán como mínimo las especificadas en el cálculo de los parámetros límite de transmitancia térmica y factor solar modificado, que figura como anexo la memoria del presente proyecto.

Los productos de construcción que componen la envolvente térmica del edificio se ajustarán a lo establecido en los puntos 4.1 y 4.2 del DB-HE 1.

2.- CONTROL DE RECEPCION EN OBRA DE PRODUCTOS.
En cumplimiento del punto 4.3 del DB-HE 1, en obra debe 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 el visto bueno del director de la obra.
En control se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.2 de la Parte I del CTE.

3.- CONSTRUCCION Y EJECUCION
Deberá ejecutarse con sujeción al proyecto, a la legislación aplicable, a las normas de 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.

4.- CONTROL DE LA EJECUCION DE LA OBRA.

El control de la ejecución se realizará conforme a lo indicado en el artículo 7.3 de la Parte I del CTE y de acuerdo con las especificaciones del proyecto, sus anexos y modificaciones autorizados por el director de la obra y las instrucciones del director de la ejecución de la obra.

5.- CONTROL DE LA OBRA TERMINADA

Se seguirán los criterios indicados en el artículo 7.4 de la Parte I del CTE.

EPÍGRAFE 3.º
ANEXO 3
CONDICIONES ACÚSTICAS DE LOS EDIFICIOS: NBE-CA-88

1.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

El fabricante indicará la densidad aparente, y el coeficiente de absorción "f" para las frecuencias preferentes y el coeficiente medio de absorción "m" del material. Podrán exigirse además datos relativos a aquellas propiedades que puedan interesar en función del empleo y condiciones en que se vaya a colocar el material en cuestión.

2.- CARACTERÍSTICAS BÁSICAS EXIGIBLES A LAS SOLUCIONES CONSTRUCTIVAS

2.1. Aislamiento a ruido aéreo y a ruido de impacto.

Se justificará preferentemente mediante ensayo, pudiendo no obstante utilizarse los métodos de cálculo detallados en el anexo 3 de la NBE-CA-88.

3.- PRESENTACIÓN, MEDIDAS Y TOLERANCIAS

Los materiales de uso exclusivo como aislante o como acondicionantes acústicos, en sus distintas formas de presentación, se expedirán en embalajes que garanticen su transporte sin deterioro hasta su destino, debiendo indicarse en el etiquetado las características señaladas en los apartados anteriores.

Asimismo el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Para los materiales fabricados "in situ", se darán las instrucciones correspondientes para su correcta ejecución, que deberá correr a cargo de personal especializado, de modo que se garanticen las propiedades especificadas por el fabricante.

4.- GARANTÍA DE LAS CARACTERÍSTICAS

El fabricante garantizará las características acústicas básicas señaladas anteriormente. Esta garantía se materializará mediante las etiquetas o marcas que preceptivamente deben llevar los productos según el epígrafe anterior.

5.- CONTROL, RECEPCIÓN Y ENSAYO DE LOS MATERIALES

5.1. Suministro de los materiales.

Las condiciones de suministro de los materiales, serán objeto de convenio entre el consumidor y el fabricante, ajustándose a las condiciones particulares que figuren en el proyecto de ejecución.

Los fabricantes, para ofrecer la garantía de las características mínimas exigidas anteriormente en sus productos, realizarán los ensayos y controles que aseguren el autocontrol de su producción.

5.2.- Materiales con sello o marca de calidad.

Los materiales que vengan avalados por sellos o marca de calidad, deberán tener la garantía por parte del fabricante del cumplimiento de los requisitos y características mínimas exigidas en esta Norma para que pueda realizarse su recepción sin necesidad de efectuar comprobaciones o ensayos.

5.3.- Composición de las unidades de inspección.

Las unidades de inspección estarán formadas por materiales del mismo tipo y proceso de fabricación. La superficie de cada unidad de inspección, salvo acuerdo contrario, la fijará el consumidor.

5.4.- Toma de muestras.

Las muestras para la preparación de probetas utilizadas en los ensayos se tomarán de productos de la unidad de inspección sacados al azar.

La forma y dimensión de las probetas serán las que señale para cada tipo de material la Norma de ensayo correspondiente.

5.5.- Normas de ensayo.

Las normas UNE que a continuación se indican se emplearán para la realización de los ensayos correspondientes. Asimismo se emplearán en su caso las Normas UNE que la Comisión Técnica de Aislamiento acústico del IRANOR CT-74, redacte con posterioridad a la publicación de esta NBE.

Ensayo de aislamiento a ruido aéreo: UNE 74040/I, UNE 74040/II, UNE 74040/III, UNE 74040/IV y UNE 74040/V.

Ensayo de aislamiento a ruido de impacto: UNE 74040/VI, UNE 74040/VII y UNE 74040/VIII.

Ensayo de materiales absorbentes acústicos: UNE 70041.

Ensayo de permeabilidad de aire en ventanas: UNE 85-20880.

6.- LABORATORIOS DE ENSAYOS.

Los ensayos citados, de acuerdo con las Normas UNE establecidas, se realizarán en laboratorios reconocidos a este fin por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo.

EPÍGRAFE 4.º
ANEXO 4

SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO EN LOS EDIFICIOS DB-SI (PARTE II –CTE)

1.- CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS MATERIALES

Los materiales a emplear en la construcción del edificio de referencia, se clasifican a los efectos de su reacción ante el fuego, de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-1:2002, en las clases siguientes, dispuestas por orden creciente a su grado de combustibilidad: A1,A2,B,C,D,E,F.

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.

Los fabricantes de materiales que se empleen vistos o como revestimiento o acabados superficiales, deberán acreditar su grado de combustibilidad mediante los oportunos certificados de ensayo, realizados en laboratorios oficialmente homologados para poder ser empleados.

Aquellos materiales con tratamiento adecuado para mejorar su comportamiento ante el fuego (materiales ignifugados), serán clasificados por un laboratorio oficialmente homologado, fijando de un certificado el periodo de validez de la ignifugación.

Pasado el tiempo de validez de la ignifugación, el material deberá ser sustituido por otro de la misma clase obtenida inicialmente mediante la ignifugación, o sometido a nuevo tratamiento que restituya las condiciones iniciales de ignifugación.

Los materiales que sean de difícil sustitución y aquellos que vayan situados en el exterior, se consideran con clase que corresponda al material sin ignifugación. Si dicha ignifugación fuera permanente, podrá ser tenida en cuenta.

Los materiales cuya combustión o pirólisis produzca la emisión de gases potencialmente tóxicos, se utilizarán en la forma y cantidad que reduzca su efecto nocivo en caso de incendio.

2: CONDICIONES TÉCNICAS EXIGIBLES A LOS ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS.

Las propiedades de resistencia al fuego de los elementos constructivos se clasifican de acuerdo con el R.D. 312/2005 y la norma UNE-EN 13501-2:2004, en las clases siguientes:

R(t): tiempo que se cumple la estabilidad al fuego o capacidad portante.
RE(t): tiempo que se cumple la estabilidad y la integridad al paso de las llamas y gases calientes.
REI(t): tiempo que se cumple la estabilidad, la integridad y el aislamiento térmico.

La escala de tiempo normalizada es 15,20,30,45,60,90,120,180 y 240 minutos.

La comprobación de dichas condiciones para cada elemento constructivo, se verificará mediante los ensayos descritos en las siguientes Normas:

UNE-EN 1363(Partes 1 y 2): Ensayos de resistencia al fuego.
UNE-EN 1364(Partes 1 a 5): Ensayos de resistencia al fuego de elementos no portantes.
UNE-EN 1365(Partes 1 a 6): Ensayos de resistencia al fuego de elementos portantes.
UNE-EN 1366(Partes 1 a 10): Ensayos de resistencia al fuego de instalaciones de servicio.
UNE-EN 1634(Partes 1 a 3): Ensayos de resistencia al fuego de puertas y elementos de cerramiento de huecos.
UNE-EN 81-58:2004(Partes 58): Reglas de seguridad para la construcción e instalación de ascensores.
UNE-EN 13381(Partes 1 a 7): Ensayos para determinar la contribución a la resistencia al fuego de elementos estructurales.
UNE-EN 14135:2005: Revestimientos. Determinación de la capacidad de protección contra el fuego.
UNE-prEN 15080(Partes 2,8,12,14,17,19): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego.
UNE-prEN 15254(Partes 1 a 6): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de paredes no portantes.
UNE-prEN 15269(Partes 1 a 10 y 20): Extensión de la aplicación de los resultados de los ensayos de resistencia al fuego de puertas y persianas.

En los Anejos SI B,C,D,E,F, se dan resultados de resistencia al fuego de elementos constructivos.

Los fabricantes de materiales específicamente destinados a proteger o aumentar la resistencia ante el fuego de los elementos constructivos, deberán demostrar mediante certificados de ensayo las propiedades de comportamiento ante el fuego que figuren en su documentación.

Los fabricantes de otros elementos constructivos que hagan constar en la documentación técnica de los mismos su clasificación a efectos de resistencia ante el fuego, deberán justificarlo mediante los certificados de ensayo en que se basan.

La realización de dichos ensayos, deberá llevarse a cabo en laboratorios oficialmente homologados para este fin por la Administración del Estado.

3.- INSTALACIONES

3.1.- Instalaciones propias del edificio.

Las instalaciones deberán cumplir en lo que les afecte, las especificaciones determinadas en la Sección SI 1 (puntos 2, 3 y 4) del DB-SI.

3.2.- Instalaciones de protección contra incendios:

La dotación y señalización de las instalaciones de protección contra incendios se ajustará a lo especificado en la Sección SI 4 y a las normas del Anejo SI G relacionadas con la aplicación del DB-SI.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le sea de aplicación. La puesta en funcionamiento de las instalaciones requiere la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

Extintores móviles.

Las características, criterios de calidad y ensayos de los extintores móviles, se ajustarán a lo especificado en el REGLAMENTO DE APARATOS A PRESIÓN del M. de I. y E., así como las siguientes normas:

UNE 23-110/75: Extintores portátiles de incendio; Parte 1: Designación, duración de funcionamiento. Ensayos de eficacia. Hogares tipo.

UNE 23-110/80: Extintores portátiles de incendio; Parte 2: Estanqueidad. Ensayo dieléctrico. Ensayo de asentamiento. Disposiciones especiales.

UNE 23-110/82: Extintores portátiles de incendio; Parte 3: Construcción. Resistencia a la presión. Ensayos mecánicos.

Los extintores se clasifican en los siguientes tipos, según el agente extintor:

- Extintores de agua.
- Extintores de espuma.
- Extintores de polvo.
- Extintores de anhídrido carbonizo (C02).
- Extintores de hidrocarburos halogenados.
- Extintores específicos para fuegos de metales.

Los agentes de extinción contenidos en extintores portátiles cuando consistan en polvos químicos, espumas o hidrocarburos halogenados, se ajustarán a las siguientes normas UNE:

UNE 23-601/79: Polvos químicos extintores: Generalidades. UNE 23-602/81: Polvo extintor: Características físicas y métodos de ensayo.

UNE 23-607/82: Agentes de extinción de incendios: Carburos halogenados. Especificaciones.

En todo caso la eficacia de cada extintor, así como su identificación, según UNE 23-110/75, estará consignada en la etiqueta del mismo.

Se consideran extintores portátiles aquellos cuya masa sea igual o inferior a 20 kg. Si dicha masa fuera superior, el extintor dispondrá de un medio de transporte sobre ruedas.

Se instalará el tipo de extintor adecuado en función de las clases de fuego establecidas en la Norma UNE 23-010/76 "Clases de fuego".

En caso de utilizarse en un mismo local extintores de distintos tipos, se tendrá en cuenta la posible incompatibilidad entre los distintos agentes extintores.

Los extintores se situarán conforme a los siguientes criterios:

- Se situarán donde exista mayor probabilidad de originarse un incendio, próximos a las salidas de los locales y siempre en lugares de fácil visibilidad y acceso.
- Su ubicación deberá señalizarse, conforme a lo establecido en la Norma UNE 23-033-81 'Protección y lucha contra incendios. Señalización".
- Los extintores portátiles se colocarán sobre soportes fijados a paramentos verticales o pilares, de forma que la parte superior del extintor quede como máximo a 1,70 m. del suelo.
- Los extintores que estén sujetos a posibles daños físicos, químicos o atmosféricos deberán estar protegidos.

4.- CONDICIONES DE MANTENIMIENTO Y USO

Todas las instalaciones y medios a que se refiere el DB-SI, deberán conservarse en buen estado.

En particular, los extintores móviles, deberán someterse a las operaciones de mantenimiento y control de funcionamiento exigibles, según lo que estipule el reglamento de instalación contra Incendios R.D.1942/1993 - B.O.E.14.12.93.





Enrique Aizpurua Pampliega — Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega — Arquitecto

San Sebastián, Octubre de 2021.

AIZPURUA ARQUITECTOS
Pº Duque de Baena 19-C. 20009 San Sebastián. Tel 661432252. www.aizpuruaarquitectos.com

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN
PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

PROMOTOR: AYUNTAMIENTO DE PASAIA

FECHA: OCTUBRE 2021

PRESUPUESTO

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO			
01.01	pa DESVIO DE TRAZADO ENTERRADO ELÉCTRICO			
	Partida alzada consistente en el desvío del trazado actual de la instalación eléctrica que cruza la plaza y asciende por el talud hasta arqueta situada en la futura posición del ascensor, por medios manuales y mecánicos, de acuerdo a instrucciones de la compañía suministradora, manteniendo su correcto servicio durante el trascurso de la obra y su posterior emplazameinto en trazado final dispuesto a tal efecto. Todo aprobado y homologado por la compañía suministradora. Totalmente instalado y conexionado; según REBT e instrucciones complementarias. Incluso medios auxiliares y medidas de seguridad.			
		1,00	2.955,44	2.955,44
01.02	m2 DESBROCE Y LIMPIEZA DE TERRENO			
	Desbroce y limpieza superficial del terreno por medios manuales o mecánicos de hasta 10 cm de profundidad media, con carga y transporte al vertedero, incluida parte proporcional de medios auxiliares.			
		150,00	1,54	231,00
01.03	u TRASPLANTE ÁRBOL MÁQUINA HIDRÁULICA D=300 cm			
	Trasplante de árbol consistente en retirada, plantado provisional y posterior recolocación en situación original, con máquina trasplantadora hidráulica, sobre camión especial, para cepellones de 300 cm de diámetro, incluso trabajos de poda y tratamiento antitranspirante, así como suministro y colocación de anclajes, en un radio máximo de acción de 200 m, medida la unidad transplantada.			
		1,00	5.418,18	5.418,18
01.04	m3 EXCAVACIÓN VACIADO A MÁQUINA TERRENOS DUROS Y COMPACTOS			
	Excavación a cielo abierto en vaciado de talud,foso y explanada en terrenos duros y compactos (rocas meteorizadas), por medios mecánicos, sin afectar a las instalaciones (existe arqueta y trazado eléctrico sobre el talud, entre otros) y construcciones anejas, incluso apeo de la escalera de hormigón lateral, y derribo del murete base del talud. Con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADV.			
		424,70	15,82	6.718,75
01.05	m3 EXCAVACIÓN ZANJA A MÁQUINA TERRENOS DUROS Y COMPACTOS			
	Excavación en zanjas, en terrenos duros y compactos (roca meteorizada) por medios mecánicos con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-SE-C y NTE-ADZ.			
		53,35	37,90	2.021,97
01.06	m3 EXCAVACIÓN ARQUETA/POZO SANEAMIENTO A MÁQUINA TERRENOS COMPACTOS			
	Excavación en arquetas o pozos en terrenos duros y compactos por medios mecánicos, posterior relleno, apisonado, con carga directa sobre camión basculante, incluso transporte de tierras al vertedero, considerando ida y vuelta, canon de vertido y parte proporcional de medios auxiliares. Según CTE-DB-HS y NTE-ADZ.			
		7,68	58,55	449,66
01.07	m3 RELLENO Y COMPACTADO TRASDOS MUROS			
	Relleno de trasdós muros con material drenante procedente de cantera, balasto calizo o similar, de tamaño de árido comprendido entre 40-60 mm, limpio, con medios mecánicos por tongadas de 20 cms., incluso compactado con rodillo vibrador medio, incluso replanteo, nivelación y extendido. Medido el volumen rellenado teórico.			
		62,15	16,18	1.005,59

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
01.08	m2 DEMOLICIÓN PAVIMENTO DE ACERA			
	Demolición de pavimentos de baldosas de acera existente, incluso solera inferior, sin recuperación de las piezas, sin dañar los elementos constructivos anejos y con cuidado de no dañar las canalizaciones existentes. Retirada de escombros, y transporte a vertedero, según NTE/ADD-10.			
		21,00	81,22	1.705,62
01.09	m2 DEMOLICIÓN MURETE HORMIGÓN ARMADO			
	Demolición de murete de hormigón armado en paso a nuevo embarque intermedio, de 30 cm de espesor, con compresor, incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.			
		2,73	97,07	265,00
01.10	u CORTE DE BARANDILLA EXISTENTE			
	Corte de barandilla compuesta por tubos de acero, existente, dejando los nuevos extremos rematados en la composición de barandilla original, incluso aprotación de nuevos pies derechos de remate, soldaduras, tratamiento antioxidante y pintado. incluso limpieza y retirada de escombros a pie de carga, transporte al vertedero y con parte proporcional de medios auxiliares, medidas de protección colectivas. Medición de superficie realmente ejecutada.			
		2,00	192,66	385,32
01.11	m3 APORTE DE TIERRA VEGETAL			
	Aporte de tierra vegetal cribada, suministrada a granel y extendida con medios mecánicos o manuales, en capas de espesor uniforme y sin producir daños a las plantas existentes. Inlcuso siembra de césped, distribución de fertilizante complejo, siembra y primer riego. Incluida parte proporcional del canón de tierras de préstamo.			
		48,20	87,77	4.230,51
01.12	ud DESMONTADO PTO. LUZ CON BÁCULO h=5m			
	Desmontado de farola en vía pública, acopio y posterior reposición en ubicación original, formada por luminaria, alojamiento de equipo eléctrico, y lámpara de descarga, montada sobre báculo, aflojando los pernos de anclaje y placa de asiento, con recuperación del material, incluso medidas de protección, medios de elevación carga y descarga.			
		1,00	357,19	357,19
	TOTAL CAPÍTULO 01 TRABAJOS PREVIOS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO.....			25.744,23

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO			
02.01	u ACOMETIDA RED GENERAL SANEAMIENTO PLUVIALES			
	Acometida de saneamiento de pluviales a la red general municipal, formada por: corte de pavimento por medio de sierra de disco, rotura del pavimento con martillo picador, excavación manual de zanjas de saneamiento en terrenos de consistencia dura, rotura, conexión y reparación del colector existente, colocación de tubería de PVC corrugado de 250 mm de diámetro interior, tapado posterior de la acometida y reposición del pavimento con hormigón en masa de dosificación 250 kg/m3 de cemento y con p.p. de medios auxiliares.			
		1,00	527,87	527,87
02.02	u ARQUETA REGISTRABLE PREFABRICADA HM 60x60x60 cm			
	Arqueta prefabricada registrable de hormigón en masa con refuerzo de zuncho perimetral en la parte superior de 60x60x60 cm, medidas interiores, completa: con tapa rellenable con pavimento de urbanización y formación de agujeros para conexiones de tubos. Colocada sobre solera de hormigón en masa HM-20/P/40/I de 10 cm de espesor y p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
		6,00	165,83	994,98
02.03	m TUBO PVC PARED CORRUGADA JUNTA ELÁSTICA SN8 COLOR TEJA 250 mm			
	Colector de saneamiento enterrado de PVC de pared corrugada doble color teja y rigidez 8 kN/m2; con un diámetro 250 mm y con unión por junta elástica. Colocado en zanja, sobre una cama de arena de río de 10 cm debidamente compactada y nivelada, relleno lateralmente y superiormente hasta 10 cm por encima de la generatriz con la misma arena; compactando esta hasta los riñones. Con p.p. de medios auxiliares incluso posterior de las zanjas, s/ CTE-HS-5.			
		35,00	58,89	2.061,15
02.04	m TUBO DRENAJE PVC CORRUGADO DOBLE SN4 D=250 mm			
	Tubería de drenaje enterrada de PVC corrugado doble circular ranurado de diámetro nominal 250 mm y rigidez esférica SN4 kN/m2 (con manguito incorporado). Colocada sobre cama de arena de río de 10 cm de espesor, revestida con geotextil de 125 g/m2 y rellena con grava filtrante 25 cm por encima del tubo con cierre de doble solapa del paquete filtrante (realizado con el propio geotextil). Con p.p. de medios auxiliares, conexiones, sin incluir la excavación de la zanja ni el tapado posterior de la misma por encima de la grava, s/ CTE-HS-5.			
		23,50	53,72	1.262,42
02.05	m. CANALETA RANURADA DRENAJE SUPERFICIAL			
	Canaleta de drenaje superficial tipo Ulma U150 o similar, formada por canal de piezas prefabricadas de hormigón polímero de ancho interior 150 mm., con rejilla de acero inoxidable ranurada y arqueta registrable incluida, colocadas sobre cama de arena de hormigón, incluso con p.p. de piezas especiales y pequeño material, montado, nivelado, conectado y con p.p. de medios auxiliares, s/ CTE-HS-5.			
		3,50	106,75	373,63
02.06	m BAJANTE ZINCTITANIO 100x100 mm			
	Bajante cuadrada de chapa de antra-zinc, de 100x100 mm . Totalmente instalada y conexionada, i/ p.p. de piezas especiales, pequeño material y medios auxiliares. Conforme a CTE DB HS-5.			
		8,50	45,61	387,69
	TOTAL CAPÍTULO 02 RED DE SANEAMIENTO.....			5.607,74

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 03 PANTALLA DE MICROPILOTES			
03.01	ud PANTALLA DE MICROPILOTES N-80			
	Micropilotes N-80, diámetros 129mm y pared de 9mm, perforado con 180 mm Ø, con rosca macho-hembra (13uds x 9m), incluido inyección de lechada fck=25, tipo CEM I/42, hasta 25-30kg/ml. (para una longitud estimada de 9m cada uno. Incluso bulón pasivo Gewi 32 mmØ e inyección de lechada. Incluso bulones pasivos Gewi 32mm e inyeccion de lechada y placa 20x20cm y 10mm de espesor y vigas de atado M.I. de perfil IPN-400 en fila superior e inferior. Incluso Incluso desplazamiento a obra de máquina de micropilotes, carro perforador para la ejecución de anclajes, medios auxiliares y medidas de seguridad. Todo ello según anejo de proyecto (cálculo de micropilotes) y presupuesto detallado del mismo.			
		1,00	22.451,26	22.451,26
	TOTAL CAPÍTULO 03 PANTALLA DE MICROPILOTES			22.451,26

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA H.A.			
04.01	m3 HORMIGÓN EN MASA EN LIMPIEZA Y NIVELACIÓN HM-20/B/40/IIa			
	Hormigón en masa para limpieza y nivelación HM-20/B/40/IIa de resistencia característica a compresión 20 MPa (N/mm2), de consistencia blanda, tamaño máximo del árido 40 mm, en elementos enterrados, o interiores sometidos a humedades relativas medias-altas (>65%) o a condesaciones, o elementos exteriores con alta precipitación, elaborado en central. Incluso vertido por medios manuales, vibrado y colocado. Según normas EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		4,00	74,23	296,92
04.02	m3 HORMIGÓN HA-30/P/40/Qa CIMENTACIÓN VERTIDO BOMBA			
	Hormigón armado HA-30/P/40/Qa, elaborado en central, en relleno de zapatas y zanjas de cimentación, i/armaduraB 500/S (según documentaicón gráfica), por medio de camión-bomba, encofrado y desencofrado, vibrado y colocado. Según normas NTE-CSZ, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.,			
		12,34	262,56	3.239,99
04.03	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IIa EN MUROS			
	Hormigón armado HA-30/P/20/IIa elaborado en central, en muro de hasta 35 cm de espesor, i/armadura (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. En los muros de desembarco intermedio se preverán las cajas de luminarias empotradas. Se preverán mechinales en la base de los muros conforme al CTE.			
		21,58	379,51	8.189,83
04.04	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IIa HIDROFUGO EN FOSO			
	Hormigón armado HA-30/B/20/IIa elaborado en central con aditivo hidrófugo, en formación de foso de ascensor (losa de cimentación y muros de arranque de castillete (hasta 3m.)), hormigonado de una sola vez, sin juntas de hormigonado. i/armadura (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, especial importancia al vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		9,51	489,25	4.652,77
04.05	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IIa EN CASTILLETE DE ASCENSOR			
	Hormigón armado HA-30/P/20/IIa elaborado en central, en formación de castillete de ascensor (muros,losas de porche y marquesinas,losa de cubierta, zunchos,etc..) de hasta 30 cm de espesor, i/armadura (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado con paneles metálicos a dos caras, vertido con bomba, encofrado y desencofrado con grúa, vibrado y colocado. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		30,56	379,51	11.597,83
04.06	m3 HORMIGÓN HA-30/P/20/IIa EN FORMACIÓN DE JARDINERA			
	Hormigón armado HA-30/P/20/IIa elaborado en central, en murete de 20 cm de espesor y 45 cm de altura en formación de jardinera circular, i/armadura (según documentación gráfica), encofrado y desencofrado, vertido con bomba, vibrado y colocado. Incluso arranques para unirlo a la solera de la plaza. Según normas NTE-CCM, EHE-08 y CTE-SE-C. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		1,30	379,51	493,36

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
04.07	m2 IMPERM. MUROS LAM. ASFALTICA + LAM. DRENANTE			
	Impermeabilización de muros de cimentación de castillete de ascensor por su cara externa, constituida por: imprimación asfáltica Impridan 100; lámina asfáltica de oxiasfalto Esterdan 40 plástico, compuesta por una armadura de fieltro no tejido y terminación antiadherente por ambas caras por un film plástico (tipo LO-40-FP), totalmente adherida con soplete; y lámina drenante nodulada de polietileno de alta denisdad Danodren H25 Plus, fijada mecánicamente al soporte y solapada 10cm., colocada con el geotextil hacia el terreno. Según CTE DB - HS			
		32,64	23,15	755,62
04.08	m2 LAM. DRENANTE EN MUROS			
	Sumiinstro y colocación de lámina drenante nodulada de polietileno de alta denisdad Danodren H25 Plus, fijada mecánicamente al soporte y solapada 10cm., colocada con el geotextil hacia el terreno. Según CTE DB - HS			
		30,48	10,93	333,15
04.09	m2 SOLERA HA-30/P/20/IIa e=15 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO			
	Solera de hormigón en armado HA-30/P/20/IIa de 15 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Incluso barrera de corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la colocación de una lámina impermeabilizante de betún polimérico modificado con plastómeros tipo APP de 4 kg./m2., con armadura de fibra de polietileno LBM-40-PE tipo Morterplas polimérica PE-4 kg., aplicada sobre la capa drenante de grava y protegida con una capa separadora antipunzonante geotextil de polipropileno con un solape de 15 cm. tipo Terram 1500, lista para vertido de solera, i/p.p. de remate perimetral. Incluso arranques de atado a elementos estructurales, nivelado y formación de pendientes. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		32,00	32,76	1.048,32
04.10	m2 SOLERA HA-30/P/20/IIa e=20 cm #150x150x6 mm + ENCACHADO			
	Solera de hormigón en armado HA-30/P/20/IIa de 20 cm de espesor, elaborado en obra, i/vertido, colocación y armado con mallazo #150x150x6 mm, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado, i/encachado de piedra caliza 40/80 de 20 cm de espesor, extendido y compactado con pisón. Según NTE-RSS y EHE-08. Incluso barrera de corte de humedad por capilaridad de soleras, mediante la colocación de una lámina impermeabilizante de betún polimérico modificado con plastómeros tipo APP de 4 kg./m2., con armadura de fibra de polietileno LBM-40-PE tipo Morterplas polimérica PE-4 kg., aplicada sobre la capa drenante de grava y protegida con una capa separadora antipunzonante geotextil de polipropileno con un solape de 15 cm. tipo Terram 1500, lista para vertido de solera, i/p.p. de remate perimetral. Incluso arranques de atado a elementos estructurales, nivelado y formación de pendientes. Componentes del hormigón y acero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		183,00	38,13	6.977,79
04.11	m2 PICADO Y MORTERO ESTRUCTURAL EN BASE DE APOYO			
	Picado superficial de la zapata de apoyo de la pasarela (10 cm aprox. de media) y posterior revestimiento de la parte alta de la zapata para regularización, con mortero estructural armado con fibra de vidrio de elevadas prestaciones mecánicas y resistente a ambientes marinos, aplicado con paletín en varias capas hasta un espesor de hasta 5 cm acabado fratasado. NIvelado. Medida la superficie ejecutada.			
		6,00	91,59	549,54
	TOTAL CAPÍTULO 04 ESTRUCTURA H.A.			38.135,12

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA PASARELA			
05.01	ml ESTRUCTURA PASARELA - ACERO GALVANIZADO			
	Suministro y montaje de estructura metálica, mediante uniones atornilladas en obra de acero laminado en caliente acabado galvanizado en caliente UNE-EN 10025 S275JR, en formación de pasarela entre ascensor y desembraco superior (según documentación de proyecto), a base de 3 vigas principales HEB 240 y dos más cortas HEB140 y correas de tubo metálico de 60x40x4 mm (incluso pequeños angulares para atornilaldo), colocadas a 35 cm. entre ejes, incluso perfil en L para apoyo en ascensor y placas de anclaje para apoyo en zapata, perfiles, ángulos y chapas de entrega en apoyos y encuentros con la estructura existente (según documentación gráfica). Incluso p.p. de tornillería, cortes, piezas especiales para el apoyo de las pasarelas (según detalles), placas de arranque , despuntes, elementos auxiliares de montaje, replanteos y reparación en obra de cuantos retoques o desperfectos se originen por razones de transporte, manipulación o montaje. Totalmente montada y terminada. Medida la longitud de pasarela.			
		7,50	1.675,00	12.562,50
	TOTAL CAPÍTULO 05 ESTRUCTURA PASARELA.....			12.562,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTOS			
06.01	m2 PAVIMENTO GRANITO FLAMEADO GRIS QUINTANA 60x40x6 cm			
	Pavimento de losas rectangulares de granito, corte de sierra, flameado gris quintana, de 60x(20-30-40)x6 cm, sentadas con mortero de cemento M-5 confeccionado en obra. Rejuntado con lechada de cemento, con la misma tonalidad de las piezas (marcando menos las juntas cortas, según documentación gráfica de Proyecto). Incluso formación de juntas en los límites de las paredes, y encuentros con, arquetas, la acera existente, jardinera, etc, cambios de nivel, cortes, juntas estructurales, acabado y limpieza del paramento terminado. Superficie medida según documentación gráfica de proyecto. s/CTE DB-SUA y NTE-RSR. Piezas de granito y componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		140,00	136,33	19.086,20
06.02	m2 PAVIMENTO GRANITO FLAMEADO GRIS QUINTANA 60x40x3 cm			
	Pavimento de losas rectangulares de granito, corte de sierra, flameado gris quintana, de 60x(20-30-40)x3 cm, sentadas con mortero de cemento M-5 confeccionado en obra. Rejuntado con lechada de cemento, con la misma tonalidad de las piezas , con la misma tonalidad de las piezas (marcando menos las juntas cortas, según documentación gráfica de Proyecto). Incluso formación de juntas en los límites de las paredes, y encuentros con, arquetas, la acera existente, jardinera, etc, cambios de nivel, cortes, juntas estructurales, acabado y limpieza del paramento terminado. Superficie medida según documentación gráfica de proyecto. s/CTE DB-SUA y NTE-RSR. Piezas de granito y componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		33,00	107,98	3.563,34
06.03	m2 CHAPADO GRANITO GRIS QUINTANA 2 cm			
	Chapado de paramento vertical, hasta 3 m de altura, con placas de granito gris Quintana, acabado flameado, de 2 cm de espesor, pegadas al paramento con adhesivo cementoso mejorado, resistente al deslizamiento y con tiempo abierto prolongado C2 TE s/UNE-EN 12004. Rejuntado con mortero de juntas cementoso CG1, para junta mínima 0,15-0,3 cm, con la misma tonalidad de las piezas. Incluso p.p. de preparación previa de las placas y el paramento soporte, replanteo, formación de cajas, cortes, remates de cantos, realización de encuentros con otros materiales, juntas, piezas especiales, acabado y limpieza del paramento terminado. Superficie medida según documentación gráfica de proyecto, deduciendo los huecos mayores a 1 m2. s/NTE-RPC. Piezas de granito y componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		48,85	102,78	5.020,80
06.04	m ALBARDILLA PIEDRA GRANÍTICA 35x3 cm			
	Formación de albardilla de piedra granítica labrada con textura flameada o apomazada en sección rectangular de 3x35cm, recibida con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, creando una pendiente suficiente para evacuar el agua. Rejuntado entre piezas y con las uniones con los muros, con lechada de cemento blanco. I/p.p. de replanteo, cortes y limpieza final. Medido en su longitud. Albardilla y componentes del mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		40,00	51,35	2.054,00
06.05	m2 RECOMPOSICIÓN PAVIMENTO ACERA ACTUAL			
	Recomposición de pavimento de loseta (urbana) hidráulica mismo modelo que la existente, en encuentro con nueva plaza, sobre solera de hormigón HM-20/P/20/I, sentada con mortero de cemento, i/p.p. de junta de dilatación, enlechado y limpieza. Loseta y componentes del hormigón y mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		38,00	41,27	1.568,26

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.06	m2 FÁBRICA LADRILLO 1/2 PIE HUECO DOBLE 9 cm MORTERO M-5			
	Fábrica de ladrillo cerámico hueco doble, en formación de armario de instalaciones y embocaduras de puerta de ascensor, 24x11,5x9 cm, de 1/2 pie de espesor recibido con mortero de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río, tipo M-5, preparado en central y suministrado a pie de obra, para revestir, i/replanteo, nivelación y aplomado, rejuntado, limpieza y medios auxiliares. Según UNE-EN 998-2:2012, RC-16, NTE-PTL y CTE DB-SE-F, medido a cinta corrida. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		20,26	30,59	619,75
06.07	m2 ENFOSCADO MAESTREADO-FRATASADO CSIII-W1 VERTICAL			
	Enfoscado maestreado y fratasado con mortero CSIII-W1 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río M-5, en paramentos verticales de 20 mm de espesor, i/regleado, sacado de aristas y rincones con maestras cada 3 m y andamiaje, s/NTE-RPE-7 y UNE-EN 998-1:2010, medido deduciendo huecos. Mortero con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		50,68	20,35	1.031,34
06.08	ud PREMARCO DE MADERA			
	Premarco para puerta de dimensiones de hoja 82.5x203 cm en madera de pino rojo de 60x35 mm, con barrotillos en escuadras y patas y elementos de empotramiento de acero. Incluso colocación. Medida la unidad terminada.			
		1,00	25,09	25,09
06.09	m2 FALSO TECHO LAMAS MADERA IROKO S/RASTREL			
	Falso techo continuo de lamas de madera maciza machihembrada de iroko de primera calidad 100x12 mm de sección, anclados sobre rastrel de pino de 60x30 mm y recibidos al forjado con tornillería de acero inoxidable. Totalmente terminado; i/p.p. fijaciones, tornillería, lijado, dos manos de barnizado exterior mate y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Lamas de madera, fijaciones y yeso con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		10,20	181,14	1.847,63
06.10	m2 ENLISTONADO MADERA IROKO			
	Falso techo de enlistonado de madera maciza de iroko de primera calidad 40x40 mm de sección, sobre rastreles de iroko y sujetos con tornillería de acero inoxidable y arandelas aisalntes. Totalmente terminado; i/p.p. fijaciones, tornillería, lijado, dos manos de barnizado exterior mate y medios auxiliares. Medido deduciendo huecos superiores a 2 m2. Listones de madera, fijaciones, etc, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		7,50	184,11	1.380,83
06.11	m2 TARIMA MADERA SINTETICA			
	Suministro y colocación de tarima de madera sintética para exterior, formada por tablas de madera sintética de útlima generación, color a elegir por la df, mezcla de fibras de madera y polímeros de alta calidad de 25x145x2200 mm.; antideslizante con resistencia al deslizamiento clase 3, según CTE DB SU, y para una sobrecarga de uso de paso peatonal, fijadas mediante el sistema de fijación oculta sobre enrastrelado de madera sintética incluido, separados los rastreles entre ejes 30, mediante clips y tornillería de acero inoxidable. Incluso p/p de fijación de las tablas a los rastreles y fijación de los rastreles al soporte,i/ piezas especiales y de remate, totalmente rematado.			
		22,00	131,21	2.886,62

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.12	m2 ENRASTRELADO			
	Suministro y colocación de enrastrelado de 30x40 mm y 40 cm. entre ejes , de madera de pino seca tratada contra xilófagos, con grado de humedad máximo del 15% . anclado al soporte mediante tornillería de acero inoxidable, incluso rastrel de borde de mayor tamaño en caso necesario en encuentros, i. replanteo, colocación y fijación de rastreles. Enrrastrelado para tejados, mediante rastreles de 30x40 mm de madera de pino seca tratada contra xilófagos, con un grado de humedad máximo del 15% colocado sobre soporte de tablero y separados 40 cm, incluso clavos de clavos de acero galvanizado, fijación y limpieza. Medido en verdadera magnitud.			
		203,44	20,60	4.190,86
06.13	m2 IMPERMEABILIZACION			
	Suministro y colocación de tela impermeable en cubierta de castillete tipo Monier Spirtech 200 o similar, formando ondas en el sentido de la pendiente de la cubierta, incluso encuentros, perímetros y puntos singulares. Totalmente colocada.			
		25,50	16,05	409,28
06.14	m2 ENTABLADO ABETO TRATADO 20mm			
	Suminstro y colocación de entablado de abeto tratado de 200 mm y 20 mm de espesor, apoyado y colocado con fijaciones mecánicas (puntas de acero), separadas entre ellas entre 10 y 15 mm para transpiración de la cámara. incluso parte proporcional de medios auxiliares.			
		203,44	24,30	4.943,59
06.15	m2 REVESTIMIENTO ANTRA-ZINC JUNTA ALZADA			
	Suministro y colocación de bandeja ANTRA-ZINC de 0,7mm de espesor, de 10m de longitud máxima, a partir de material en banda de 650 mm de dasarrollo y 580 mm entre eje, con el sistema de junta alzada, engatillado doble, anclado mediante patillas fijas y moviles de Inox. 316. Anclandolo a la madera mediante tornillería adecuada. Según reglas de oficio ZVSHK y NTE-QTZ. Revestimientos, cubiertas y tejados de zinc. Tapajuntas en Antra-Zinc en canal empotrado y perimetros; y colocación de lámina-membrana de ventilación (Delta Ventilación o similar) incluida. Totalmente rematado incluyendo aristas, pliegues (no se dejarán aristas vivas en zonas accesibles), baberos, elementos de borde, goterones inferiores, parte proporcional de beatas de ventilación, salidas de mechinales, encuentros con paramentos verticales, pasantes y aperturas de rozas, solapes, .. etc. Con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		203,44	135,49	27.564,09
06.16	ml ALBARDILLA -MOCHETAS ANTRA-ZINC			
	Suministro y colocación de albardillas, mochetas, alfeizares y dinteles de ANTRA-ZINC de 0.7mm. de espesor con hasta 70cms. de desarrollo, colocada sobre tablero de abeto tratado de 20 mm y lamina nodular (incluido), y anclandola mediante patillas fijas y moviles de Inox. 316, piezas especiales como camisas de unión, arranques galvanizados en los exteriores para dar rigidez y permitir la dilatación. Incluso preparación de la superficie de apoyo, preparación de la base y de los medios de fijación, colocación, nivelación y fijación del tablero base, replanteo de las piezas, colocación y fijación de la lámina de separación, colocación y fijación de las piezas metálicas niveladas y aplomadas, pliegues (no se dejarán aristas vivas en zonas accesibles), sellado de juntas y limpieza y protección del elemento hasta la finalización de las obras, con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		65,70	45,45	2.986,07
06.17	m2 RECRECIDO 4 cm MORTERO CT-C2,5			
	Recrecido del soporte de pavimentos con mortero CT-C2,5 F-2 de cemento CEM II/B-P 32,5 N y arena de río (M-2,5) de 4 cm de espesor, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, maestreado, medido en superficie realmente ejecutada, conforme a la norma UNE-EN-13813:2003.			
		3,00	15,81	47,43

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
06.18	m2 SOL.GRES PORCELÁNICO RECTIFICADO 30x60 cm C/J			
	Solado de gres porcelánico prensado antideslizante para exteirores, rectificado (Bla-s/UNE-EN-14411:2013), en baldosas de 30x60 cm color similar al antra-zinc, sobre visera alta, recibido con adhesivo C1 TE s/EN-12004:2008 porcelánico, i/rejuntado con lechada de cemento blanco BL 22,5 X y limpieza, s/NTE-RSR-2, con marcado CE y DdP (declaración de prestaciones) según Reglamento UE 305/2011, medido en superficie realmente ejecutada.			
		3,00	63,25	189,75
06.19	ud TAPA DE ARQUETA RELLENABLE			
	Suministro e instalación de tapa de arqueta rellenable (para nuevo pavimento de plaza) y marco con angular de acero inoxidable, para arquetas existentes en la plaza, elaborado en taller y montaje en obra con recibido de albañilería y parte proporcional de ajuste de parte superior de arqueta para encajar nuevo marco y cota final de rasante. Totalmente rematado. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		10,00	78,52	785,20
	TOTAL CAPÍTULO 06 ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTOS.....			80.200,13

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 07 HERRERÍA			
07.01	m BARANDILLA DE ACERO INOXIDABLE			
	Barandilla de acero inoxidable AISI 316 de 100 cm de altura, compuesta de pasamanos de 50 mm de diámetro sujeto a montantes verticales de 45 mm, cada metro y entrepaño de barrotes macizos verticales de 10 mm separados 100mm entre ejes, para escalera recta con mesetas intermedias, fijada mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero inoxidable AISI 316., elaborada en taller y montaje en obra, incluso recibido. Incluso desmontado de barandilla actual y transporte a vertedero. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011. (a decidir si se sustiuye en obra)			
		10,00	318,34	3.183,40
07.02	m BARANDILLA PASARELA			
	Barandilla de acero inoxidable AISI 316 de 110 cm de altura, compuesta por pletinas superior e inferior de 50x10 mm y verticales cada 150cm, además de barrotes macizos verticales de 10 mm separados 100 mm entre ejes, para pasarela, y pasamanos superor a base de pletinas de acero inox. con cajeo para alojar luminaria tira led (según detalle de documentación gráfica). Fijada mediante anclaje mecánico con tacos de nylon y tornillos de acero inoxidable AISI 316., elaborada en taller y montaje en obra, incluso recibido. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		15,60	388,68	6.063,41
07.03	m MARCO PARA FIJO - INOXIDABLE			
	Marco fijo de acero inoxidable mate AISI-316 formado por dos perfiles en "L" de 50x50x10mm para sujeción de paño fijo de vidrio en el castillete de acensor, incluyendo premarco previo, perfiles, junquillos, gomas de estanqueidad, sellados, elaborada en taller, ajuste y montaje en obra (incluso tornillería en acero inoxidable y recibido de albañilería).			
		17,60	186,80	3.287,68
07.04	m2 PLANCHA ACERO INOXIDABLE			
	Chapado de acero inoxidable AISI 316, 1,5 mm de espesor en superficies planas (colocada con pendiente para evacuación de aguas bajo pasaela), incluido corte, calzado, montaje, tornillería, soldadura y remates. Totalmente terminado. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		7,50	220,67	1.655,03
07.05	u PUERTA FORRADA EN ZINC			
	Puerta revestida de planchas de zinc (respetando las líneas de junta alzada del paramento), sobre puerta de acero galvanizado, de 1 hoja de 90x200 cm, , perfiles de acero conformado en frío, herrajes de colgar y seguridad, cerradura con manilla, cerco de perfil de acero conformado en frío con garras para recibir a obra, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra (incluso, enrastrelado y tablero hidrófugo y recibido de albañilería). Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		1,00	1.475,34	1.475,34
07.06	u REJILLA VENTILACIÓN ASCENSOR			
	Rejilla para ventilación de castillete de ascensor de aproximadamente 120x60 cm ejecutada con perfiles de acero inoxidable y construida con tubular 50x15x1,5 mm en bastidor (con montantes intermedios), y frente y lamas fijas de antra -zinc, de espesor mínimo 0,8 mm, patillas de fijación, incluido recibido de albañilería. Materiales con marcado CE y DdP (Declaración de prestaciones) según Reglamento (UE) 305/2011.			
		1,00	486,54	486,54
	TOTAL CAPÍTULO 07 HERRERÍA.....			16.151,40

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 08 VIDRIERÍA			
08.01	m2 VIDRIO SEGURIDAD 5+5			
	Acristalamiento de vidrio laminar de seguridad Stadip compuesto por dos vidrios de 5 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo incolora de 0,38 mm, nivel seguridad de uso 2B2 según UNE-EN 12600:2003 ERRATUM:2011, fijado sobre carpintería con acuñado mediante calzos de apoyo perimetrales y laterales y sellado en frío con silicona neutra, incluso colocación de junquillos, según NTE-FVP.			
		7,90	131,75	1.040,83
	TOTAL CAPÍTULO 08 VIDRIERÍA.....			1.040,83

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 09 PINTURA			
09.01	m2 PINTURA PLÁSTICA ACRÍLICA MATE SUPERIOR			
	Pintura acrílica plástica mate calidad superior, aplicada con rodillo, en paramentos verticales y horizontales de fachada y paramentos exteriores, color a elegir por la df. i/limpieza de superficie, mano de imprimación y acabado con dos manos, según NTE-RPP-24.			
		211,17	15,03	3.173,89
09.02	m2 ESMALTE SINTETICO MATE EXTERIOR			
	Pintura al esmalte mate, para superficies metálicas de acero galvanizado, con esmalte de hierro micáceo de textura fina, basado en resinas alquídicas al disolvente, antioxidante, con gran resistencia a la intemperie y bajo olor (tipo oxirón o similar), color grafito. Aplicación de 2 manos de esmalte, incluso aplicación previa de imprimación para alta adherencia en superficies de acero galvanizado. Incluso limpieza previa y preparación del soporte.			
		64,38	23,49	1.512,29
	TOTAL CAPÍTULO 09 PINTURA.....			4.686,18

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 10 MOBILIARIO URBANO			
10.01	u BANCO CORRIDO			
	Banco urbano en base a bloques de granito flameado y cantos biselados, de 400x380x200 mm, para apoyo de asiento en banco urbano, colocados cada 60 cm entrejes, fijado mediante adhesivo al pavimento, vigas-rasstreles de madera sintética de 60x60 y asiento de tarima de madera maciza sintética ecológica de 3cm de espesor mínimo (color a elegir por la df), incluso cajeo bajo banco con listones o tablillas para tira led y transformador, según detalles, fijaciones y tornillería de acero inoxidable. Totalmente rematado.			
		2,00	2.682,24	5.364,48
10.02	u BANCO CIRCULAR			
	Banco urbano circular alrededor de jardinera, en base a 20 bloques de granito flameado y cantos biselados, de 200x200x380 mm, para apoyo de asiento en banco urbano, colocados aproximadamente cada 60 cm entrejes, fijado mediante adhesivo, vigas-rastreles de madera sintética de 60x60 y asiento de tarima de madera maciza sintética ecológica 3cm de espesor mínimo (color a elegir por la df), incluso cajeo bajo banco con listones o tablillas para tira led y transformador, según detalles, fijaciones y tornillería de acero inoxidable. Totalmente rematado.			
		1,00	5.184,87	5.184,87
	TOTAL CAPÍTULO 10 MOBILIARIO URBANO.....			10.549,35

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 11 INSTALACIÓNES ASCENSOR Y ALUMBRADO			
	SUBCAPÍTULO 11.01 INSTALACION FOTOVOLTAICA			
11.01.01	UD. DE PANEL FOTOVOLTAICO 450 WP (PASAIA ASCENSOR) UD. DE PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO CON CÉLULAS SOLARES MONOCRISTALINAS, PARA INSTALAR EN CUBIERTA, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: - NÚMERO DE CÉLULAS SERIE: 144 - POTENCIA PICO NOMINAL: 450 WP - EFICIENCIA DEL MÓDULO: 20,30% - INTENSIDAD MAX. POT.: 11,36 A - TENSIÓN MAX. POT..: 41,52 V - MÁXIMA TENSIÓN DEL SISTEMA: 1.000 V/1500V DC - DIMENSIONES: 2.112 x 1.052 x 35 MM - PESO: 24,7 KG CARACTERÍSTICAS: -VIDRIO DELANTERO: VIDRIO TEMPLADO DE ALTA TRANSMITANCIA -MARCO: ALEACION DE ALUMINIO ANODIZADO -TOLERANCIA DE POTENCIA: 0 / + 5W GARANTIZADO -GARANTIA PARA SOPORTAR CARGAS DE VIENTO DE 2400Pa Y NIEVE DE 5400Pa -EXCELENTE RENDIMIENTO EN ENTORNOS DE POCA LUZ -CAJA DE CONEXIONES IP68 -CABLES DE 4MM2 DE 1.200MM. DE LONGITUD -12 AÑOS DE GARANTIA DE PRODUCTO -25 AÑOS DE GARANTIA DE POTENCIA MARCA JA SOLAR MOD. JAM72S20-450/MR, MONOCRISTALINO MBB/HC/BS DE 450Wp (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), CON CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN IEC, UNE, EN, IDAE, CE, ISO, ETC., TECNOLOGIA HALF-CELL, TECNOLOGIA CELULAS MBB, TECNOLOGIA DE CELULAS BIG SIZE. INCLUSO MONTAJE SOBRE PERFILERÍA PREVISTA EN CUBIERTA (PRESUPUESTADA APARTE), ACCESORIOS DIVERSOS DE INSTALACIÓN, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS, TRANSPORTE, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	3,00	289,57	868,71
11.01.02	UD. DE ESTRUCTURA SOPORTE PARA 3 PLACAS FOTOVOLTAICAS (PASAIA) UD. DE ESTRUCTURA SOPORTE PARA PLACAS FOTOVOLTAICAS ANTERIORES, COLOCACIÓN SOBRE CUBIERTA INCLINADA, MARCA BULTMEIER (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), KIT DE ESTRUCTURA COPLANAR CONSTITUIDA POR ESTRUCTURA DE ALUMINIO DE ALTA RESISTENCIA ENSAMBLADA MEDIANTE TORNILLERIA DE ACERO INOXIDABLE Y TORNILLERIA AUTOTALADRANTE ZINC-NIQUELADA CON 1000 HORAS EN CAMARA DE NIEBLA SALINA, PARA COLOCACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS EN CUBIERTA INCLINADA DEL EDIFICIO. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE SOPORTACION DE LA ESTRUCTURA, SOPORTES DE ALEACION DE ALUMINIO BTM S4, PERNOS DE ALEACION DE ACERO INOXIDABLE, TORNILLOS DE ACERO, BASTIDORES, PERFILES, CONECTORES, GRAPAS, VARILLAS ROSCADAS 250MM CON SUS ACCESORIOS PARA ANCLAJE, RESINA VINYLESTER PARA ANCLAJE QUIMICO, ACCESORIOS DE INSTALACIÓN, TRANSPORTE, PRUEBAS DE RESISTENCIA MECÁNICA (AL VIENTO, A LA NIEVES, ETC...), MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE DE MATERIALES, ETC.. TOTALMENTE INSTALADO. NOTA: ESTRUCTURA PARA MONTAJE DE 3 FILAS DE 1 PANEL EN MONTAJE HORIZONTAL.	1,00	220,67	220,67

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.03	UD. DE INVERSOR MONOFASICO 1 KW CONEXION A RED (PASAIA ASCENSOR) UD. DE INVERSOR MONOFÁSICO PARA SISTEMA FOTOVOLTAICO CONECTADO A RED, CON LAS SIGUIENTES CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS: - POTENCIA NOMINAL C.A.: 1.000 W - POTENCIA FOTOVOLTAICA MAXIMA: 1.500 Wp - RANGO TENSIÓN DE FUNCIONAMIENTO MPPT: 40-425V (UN SEGUIDOR) - NUMERO DE ENTRADAS POR PPT: 1 - EFICIENCIA MÁX. INVERSOR: 97,3% - INTENSIDAD DE SALIDA NOMINAL: 5,0A - PROTECCIÓN: IP-65 - DIMENSIONES: 302x289x125 MM - PESO: 5,2 KG - CONVERSIÓN SIN TRANSFORMADOR - COMPATIBLE CON CONECTOR4ES MC4 - PERMITE MONITORIZAR LOS PARAMETROS DE FUNCIONAMIENTO MARCA GREENHEISS MOD. GH-I 1.0 1M STYLE (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), CON CERTIFICADOS DE HOMOLOGACIÓN IEC, UNE, EN, IDAE, ETC. INCLUSO MONTAJE, ACCESORIOS DE SOPORTE E INSTALACIÓN, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PROGRAMACIÓN, CÓDIGOS, PRUEBAS, TRANSPORTE, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,00	523,35	523,35
11.01.04	UD. DE CUADRO DE PROTECCION DC 1 STRING INDEP (PASAIA ASCENSOR) UD. DE CUADRO DE PROTECCION DC DE CORRIENTE CONTINUA PARA INSTALACIONES FOTOVOLTAICAS DE CONEXION A RED, MARCA SOLVER MOD. STC1IP, PARA PROTECCION DE 1 STRING INDEPENDIENTE, 1000V, 15A, Y SALIDA INDEPENDIENTE SIN AGRUPAR (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA). EL STRING SE PROTEGE CON BASE PORTAFUSIBLE Y FUSIBLE DE 15A GPV 1000V DC EN AMBOS POLOS Y SE PROTEGE CON UN PROTECTOR CONTRA SOBRETENSIONES TRANSITORIAS TIPO 2 HASTA 1000 V DC. MONTADO EN ARMARIO ABB MISTRAL DE POLIESTER DE 8 MODULOS E IP65. ENTRADAS Y SALIDAS CON PRENSAESTOPAS M16. INCLUSO MONTAJE, ACCESORIOS DE SOPORTE E INSTALACIÓN, BORNAS, CONEXIONES ELÉCTRICAS, CABLEADO DE POTENCIA, MANIOBRA Y CONTROL, PORTACABLES, PERFILES DIN, BORNAS TERMINALES NUMERADAS, ETIQUETADO, PRUEBAS, TRANSPORTE, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,00	142,51	142,51
11.01.05	UD. DE CUADRO DE PROTECCION AC 1,5KW (PASAIA ASCENSOR) UD. DE CUADRO DE PROTECCION AC DE CORRIENTE ALTERNA PARA UN INVERSOR MONOFASICO DE 1,5 KW CON LA SIGUIENTE APARAMENTA MODULAR MARCA SCHNEIDER (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA): - 1 UD. MAGNETOTÉRMICO AUTOMATICO 2x10A/CURVA C/6KA - 1 UD. DIFERENCIAL 2x25A/300MA - 1 UD. DESCARGADOR DE SOBRETENSIONES TIPO 2, 15KA PROTECCIONES INSTALADAS EN ARMARIO ABB MISTRAL DE POLIESTER DE 8 MODULOS E IP65 DE DIMENSIONES 250X232X154MM, CON PUERTA TRASPARENTE, CON RESERVA DE ESPACIO DEL 30%. INCLUSO MONTAJE, ACCESORIOS DE SOPORTE E INSTALACIÓN, BORNAS, CONEXIONES ELÉCTRICAS, CABLEADO DE POTENCIA, MANIOBRA Y CONTROL, PORTACABLES, PERFILES DIN, BORNAS TERMINALES NUMERADAS, ETIQUETADO, PRUEBAS, TRANSPORTE, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,00	190,89	190,89

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.06	UD. DE SISTEMA DE MONITORIZACION Y MEDICION MONOF (ASCENSOR PASAIA) UD. DE SISTEMA DE MONITORIZACION Y MEDICION DE ENERGIA MONOFASICO 24H MARCA GREENHEISS PARA INVERSORES GH-I STYLE (O EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA) CON SISTEMA ANTIVERTIDO, COMPUESTO POR MEDIDOR DE ENERGIA MONOFASICO DE MEDIDA DIRECTA (<65A) PARA LECTURA DE LOS VALORES DE MEDICION ELECTRICOS, Y UN MODULO WIFI QUE PERMITE LA CONEXION AL PORTAL DE MONITORIZACION A TRAVES DE RED WIFI O ETHERNET, PARA ENVIO DE VALORES AL INVERSOR MEDIANTE RS485, PARA REGULACION DE POTENCIA DE LOS INVERSORES. COLOCACIÓN EN C.G.D. CON PROTECCIÓN MAGNETOTERMICA. PERMITE LA LECTURA DE DATOS DE ENERGIA GENERADA, CONSUMIDA, ETC... COMUNICACION CON EXTERIOR MEDIANTE RED WIFI PARA ENVIO DE DATOS DE LA INSTALACION. INCLUSO COLOCACION EN CUADRO ELECTRICO, CANALIZACION Y CABLEADO DE DATOS RS485 HASTA INVERSOR, ALIMENTACION ELECTRICA DESDE CUADRO ELECTRICO, ELEMENTOS AUXILIARES, ACCESORIOS DE SOPORTE Y MONTAJE, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, CABLEADO INTERNO, TRANSPORTE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.	1,00	240,49	240,49
11.01.07	M.L.DE LINEA ELECTRICA SOLAR, CONDUCTOR CU, UNIPOLAR 0,6/1KV, 1x4MM2 M.L. DE LÍNEA ELÉCTRICA DISEÑADO PARA INSTALACIONES SOLARES FOTOVOLTAICAS, CONDUCTORES DE COBRE FLEXIBLE ESTAÑADO DE 4 MM2, UNIPOLAR CON CUBIERTA DE GOMA LIBRE DE HALOGENOS COLOR NEGRO / COLOR ROJO, SEGÚN NORMA EN 50618, IEC 62930, MARCA PRYSMIAN, TIPO PRYSUN, H1Z2Z2-K, 1,5 KVDC, LIBRE DE HALOGENOS, NO PROPAGADOR DE LLAMA, CON BAJA EMISION DE HUMOS (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), TENDIDO AL AIRE, ENTERRADO, EMPOTRADO Ó SUPERFICIAL BAJO TUBO Ó BANDEJA (PRESUPUESTADO APARTE). INCLUSO CONECTORES MACHO / HEMBRA PARA UNION DEL CABLE CON PANEL MULTICONTACT MC4 4-6MM2 PV-KBT4/6II-UR (MACHO), PV-KST4/6II-UR (HEMBRA), DERIVACIONES, CONEXIONES, BRIDAS DE SUJECCIÓN, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN C/2 MTS., PARTE PROPORCIONAL DESPUNTES, TERMINALES DE CONEXIÓN, PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, ETC... TOTALMENTE INSTALADO.	70,00	2,32	162,40
11.01.08	M.L.DE LINEA ELECTRICA, CONDUCTORES CU, MANGUERA 0,6/1KV, 3x2.5, LH M.L. DE LÍNEA ELÉCTRICA, CONDUCTORES DE COBRE DE 3x2,5 MM2, MULTICONDUCTORES CON AISLAMIENTO CON MEZCLA ESPECIAL A BASE DE POLIOLEFINAS, TIPO DIX 3, NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX 1000, RZ1-K (AS), 0,6/1 KV, CLASE Cca-s1b,d1,a1 (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), TENDIDO AL AIRE, ENTERRADO, EMPOTRADO Ó SUPERFICIAL BAJO TUBO Ó BANDEJA (PRESUPUESTADO APARTE). INCLUSO DERIVACIONES, CONEXIONES, BRIDAS DE SUJECCIÓN, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN C/2 MTS., PARTE PROPORCIONAL DESPUNTES, TERMINALES DE CONEXIÓN, PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, ETC... TOTALMENTE INSTALADO.	20,00	2,43	48,60
11.01.09	M.L.DE TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO DE 25 MM. NO PROPAGADOR LLAMA M.L. DE TUBO PVC FLEXIBLE CORRUGADO COLOR GRIS, DIÁMETRO 25 MM MARCA ODIBAKAR, TIPO LHC (LIBRE DE HALÓGENOS CORRUGADO, NO PROPAGADOR DE LLAMA), (O SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). INCLUSO P.P. DE REGISTROS, SUJECIONES, FIJACIONES, CAJAS DE DERIVACIÓN Y REGISTRO, ROZAS, GRAPAS, ETC... TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDO SOBRE DESARROLLO EN OBRA.	64,00	1,01	64,64

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.10	M.L.DE TUBO PVC RÍGIDO DIÁMETRO 25 MM. NO PROPAGADOR DE LLAMA			
	M.L. DE TUBO PVC RÍGIDO, BLINDADO Y ROSCADO COLOR GRIS, DIÁMETRO 25 MM MARCA ODIBAKAR, TIPO LHR (LIBRE DE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO, NO PROPAGADOR DE LLAMA), (O SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). INCLUSO P.P. DE REGISTROS, SUJECIONES, FIJACIONES, CAJAS DE DERIVACIÓN Y REGISTRO, ROZAS, GRAPAS, ETC... TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDO SOBRE DESARROLLO EN OBRA.			
		30,00	3,51	105,30
11.01.11	UD. DE PUNTO CONEXION EQUIPOTENCIAL PANEL			
	UD. DE PUNTO DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DE PANEL FOTOVOLTAICO, REALIZADO CON CABLE DESNUDO DE COBRE 1x4 MM2 (LONGITUD MEDIA 2,5M), TORNILLERÍA INOXIDABLE PARA PUNTOS DE CONEXIÓN Y GRAPA PARA UNIÓN CON CABLE DE T/T GENERAL DE 1x16 MM2/CU. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DE ESTRUCTURA DE SOPORTACIÓN DE PANELES, CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DEL RESTO DE COMPONENTES METALICOS, ACCESORIOS DE FIJACIÓN DEL CABLE, BRIDAS PARA CANALIZACIÓN INTERIOR POR MARCO DEL PANEL, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS DE CONTINUIDAD, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		3,00	18,05	54,15
11.01.12	UD. DE PUNTO CONEXION EQUIPOTENCIAL INVERSOR, CUADRO CC, DC, MEDIDA			
	UD. DE PUNTO DE CONEXIÓN EQUIPOTENCIAL DEL INVERSOR C.C./C.A., CUADRO DE PROTECCION C.C., CUADRO DE PROTECCION C.A., EQUIPO DE MEDIDA DE GENERACIÓN, REALIZADO CON CABLE DE COBRE 1x4 MM2 (LONGITUD MEDIA 2 M), TORNILLERÍA INOXIDABLE PARA PUNTOS DE CONEXIÓN Y GRAPA PARA UNIÓN CON CABLE DE T/T GENERAL DE 1x16 MM2/CU. INCLUSO ELEMENTOS DE SOPORTE Y FIJACIÓN DEL CABLE, BRIDAS, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS DE CONTINUIDAD, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		4,00	18,05	72,20
11.01.13	M.L.DE CABLE DE COBRE 1X16 MM2 CON AISLAMIENTO PANELES FOTOVOLTAICOS			
	M.L. DE CABLE DE COBRE 1X16 MM2 CON AISLAMIENTO DE PVC-750V PARA TOMA DE TIERRA DE LA INSTALACION DE PANELES FOTOVOLTAICOS, BAJO CANALETA DE PVC (PRESUPUESTADA APARTE). INCLUSO P/P DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN, TENDIDO DEL CABLE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		39,00	4,04	157,56
11.01.14	UD. DE PUESTA A TIERRA PARA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA			
	UD. DE PUESTA A TIERRA PARA INSTALACIÓN FOTOVOLTAICA A BASE DE UNA PICA DE ACERO COBRIZADO DE 2,00 M DE LONGITUD Y 14 MM. DE DIÁMETRO, UNIDA A LA RED DE TIERRA DEL EDIFICIO MEDIANTE CONDUCTOR DE COBRE DESNUDO DE 50 MM2. INCLUSO CONEXIÓN A LA RED DE TIERRAS MEDIANTE PUENTE DE COMPROBACIÓN DENTRO DE LA ARQUETA DE REGISTRO, GRAPAS ABARCÓN DE TALÓN PARA CONEXIÓN CON PICAS, LÍQUIDO ADITIVO LOWPAT PARA TOMAS DE TIERRA, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXLIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y EJECUTADO.			
		1,00	112,55	112,55

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.01.15	UD. DE MODEM / ROOTER CON TARJETA SIM PARA CONEXION WIFI			
	UD. DE MODEM / ROOTER INTELIGENTE DE 4 PUERTOS CON TARJETA SIM LTE / 4G / 3G PARA WIFI DE RED MOVIL CON INTERFAZ MULTILIGÜE. INCLUSO COLOCACION, CANALIZACION Y CABLEADO DE DATOS CON SISTEMA DE MONITORIZACION MEDIANTE RED LAN, ELEMENTOS AUXILIARES, ACCESORIOS DE SOPORTE Y MONTAJE, CONEXIONES ELÉCTRICAS, PRUEBAS DE FUNCIONAMIENTO, CABLEADO INTERNO, ETC. TOTALMENTE INSTALADO Y PROBADO.			
		1,00	95,00	95,00
11.01.16	UD. DE LEGALIZACION Y GESTIONES PERMISOS SISTEMA FOTOVOLTAICO			
	UD. DE LEGALIZACION DE LA INSTALACION FOTOVOLTAICA Y REALIZACIÓN DE GESTIONES, CONFECCIÓN DE DOCUMENTACIÓN, MEMORIA TECNICA DE DISEÑO (POT<10KW), CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DE OBRA, CERTIFICADO DE INSTALADOR, PAGO DE AVAL (10€/KW), ETC., ANTE LA COMPAÑÍA ELÉCTRICA, DELEGACIÓN DE INDUSTRIA, IDAE, EVE, ETC... PARA OBTENCIÓN DE PERMISO DE AUTOCONSUMO, DE VENTA A RED O DE COMPENSACION ENERGETICA, GASTOS DE VISADO, TASAS ADMINISTRATIVAS, ETC. INCLUSO REALIZACIÓN DE PLANOS ESTADO FINAL DE OBRA.			
		1,00	1.200,00	1.200,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.01 INSTALACION FOTOVOLTAICA.....			4.259,02
	SUBCAPÍTULO 11.02 ALUMBRADO EXTERIOR			
11.02.01	UD. DE LUMINARIA LINEAL LLURIA LUXEL 9,6W/M C/PERFIL RIGIDO L=5,40M			
	UD. DE LUMINARIA LINEAL PARA EXTERIOR MARCA LLURIA MOD. LUXEL 9,6 MONTADA SOBRE PERFIL DE SUPERFICIE MOD. STAR 4 (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 9,6W/M, 84LM/W, 3000K, IP67, COMPOSICION RIGIDA, PERFIL FABRICADO CON ALUMINIO EXTRUSIONADO Y ANODIZADO (ACABADO, DIFUSOR Y COLOR SEGUN INDICACIONES DE LA D.F.), CORTADA Y CERTIFICADA PARA UNA LONGITUD DE 5,40M, CON FUENTE DE ALIMENTACION DIGITAL ELECTRÓNICA EXTERNA, CON RECUBRIMIENTO DE SILICONA ESPECIAL DE TRANSMISION TERMICA QUE CUBRE TODO EL CIRCUITO IMPRESO Y SUS COMPONENTES. INCLUSO CAJA DE DERIVACION ESTANCA PARA COLOCACION DE FA, SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, PLANCHA DE SOPORTACION, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.			
		2,00	306,68	613,36
11.02.02	UD. DE LUMINARIA LINEAL LLURIA ELARA 14,4W/M, FLEXIBLE, LONG. 6,40M			
	UD. DE LUMINARIA LINEAL PARA EXTERIOR MARCA LLURIA MOD. ELARA 14,4 (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 14,4W/M, 34LM/W, 3000K, IP65, COMPOSICION FLEXIBLE, CORTADA Y CERTIFICADA PARA UNA LONGITUD DE 6,40M, CON FUENTE DE ALIMENTACION DIGITAL ELECTRÓNICA EXTERNA, CON RECUBRIMIENTO DE SILICONA ESPECIAL DE TRANSMISION TERMICA QUE CUBRE TODO EL CIRCUITO IMPRESO Y SUS COMPONENTES. INCLUSO CAJA DE DERIVACION ESTANCA PARA COLOCACION DE FA, GRAPAS, SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.			
		1,00	311,10	311,10

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.03	UD. DE LUMINARIA LINEAL LLURIA ELARA 14,4W/M, FLEXIBLE, LONG. 6,80M UD. DE LUMINARIA LINEAL PARA EXTERIOR MARCA LLURIA MOD. ELARA 14,4 (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 14,4W/M, 34LM/W, 3000K, IP65, COMPOSICION FLEXIBLE, CORTADA Y CERTIFICADA PARA UNA LONGITUD DE 6,80M, CON FUENTE DE ALIMENTACION DIGITAL ELECTRÓNICA EXTERNA, CON RECUBRIMIENTO DE SILICONA ESPECIAL DE TRANSMISION TERMICA QUE CUBRE TODO EL CIRCUITO IMPRESO Y SUS COMPONENTES. INCLUSO CAJA DE DERIVACION ESTANCA PARA COLOCACION DE FA, GRAPAS, SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.	1,00	323,06	323,06
11.02.04	UD. DE LUMINARIA LINEAL DOBLE ELARA 14,4W/M, FLEXIBLE, LONG. 6,40M UD. DE LUMINARIA LINEAL DOBLE PARA EXTERIOR MARCA LLURIA MOD. ELARA 14,4 (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 14,4W/M, 34LM/W, 3000K, IP65, COMPOSICION FLEXIBLE, CORTADA Y CERTIFICADA PARA UNA LONGITUD DE 6,40M CADA UNA, CON FUENTE DE ALIMENTACION DIGITAL ELECTRÓNICA EXTERNA PARA LAS DOS LUMINARIAS, CON RECUBRIMIENTO DE SILICONA ESPECIAL DE TRANSMISION TERMICA QUE CUBRE TODO EL CIRCUITO IMPRESO Y SUS COMPONENTES. INCLUSO CAJA DE DERIVACION ESTANCA PARA COLOCACION DE FA, GRAPAS, SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, PLANCHA DE SOPORTACION, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.	1,00	615,12	615,12
11.02.05	UD. DE BAÑADOR DE PARED INVEGO REC W1, 13W, IP65, 3000K, ON-OFF UD. DE BAÑADOR DE PARED LED DE EMPOTRAR, MARCA TRILUX MOD. INVEGO REC W1 AM16L/420-930 1G1 ET (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 13W, 422LM, 3000K, IP65, IK08 (REF. 7388940), DE DIMENSIONES 115MMX270MMX33MM (ALTOXLARGOXFONDO), CON TRANSFORMADOR DIGITAL ELECTRÓNICO INTEGRADO, CUERPO EN ALUMINIO COLADO A PRESION, RECUBRIMIENTO PRISMATICO DE VIDRIO TEMPLADO, COLOR ANTRACITA. INCLUSO CAJA EMPOTRABLE CON KIT DE FIJACION PARA EMPOTRAR EN MURO DE HORMIGON (REF. 7389700), SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.	4,00	391,46	1.565,84
11.02.06	UD. DE DOWNLIGHT EMPOTRABLE LUTERA 90 C, 2,3W, IP68, 3000K ON-OFF UD. DE DOWNLIGHT EMPOTRABLE LED, MARCA TRILUX MOD. LUTERA 90 C AM7L/100-830 1G1P (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 2,3W, 100LM, 3000K, IP68, IK08 (REF. 6967040), DIAMETRO 95MM, CON TRANSFORMADOR DIGITAL ELECTRÓNICO EXTERNO (REF. 7579140), PARA FALSO TECHO, COLOR ACERO INOXIDABLE. INCLUSO COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES A FALSO TECHO, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.	3,00	274,02	822,06

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.07	UD. DE LUMINARIA EXTERIOR SOBRE COLUMNA PUBLISCA 35W, 3000K, DALI			
	UD. DE LUMINARIA EXTERIOR DECORATIVA LED, MONTADA SOBRE COLUMNA (DEFINIDA EN PARTIDA ANTERIOR), MARCA TRILUX MOD. PUBLISCA P1W-RBT/3200-730 4G1S ETDD (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON LED DE 35W, 3.200LM, 3000K, IP66, IK08 (REF. 6850951), CON TRANSFORMADOR DIGITAL ELECTRÓNICO INTEGRADO REGULABLE DALI, CUERPO EN ALUMINIO COLADO A PRESION. INCLUSO PIEZA DE ACOPLAMIENTO A COLUMNA, SOPORTES, TORNILLERIA EN ACERO INOX, COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.			
		3,00	673,47	2.020,41
11.02.08	UD. DE COLUMNA TRONCOCONICA DE 5,00M DE ALTURA			
	UD. DE COLUMNA DE 5,00 M DE ALTURA, MARCA VALMONT (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), COMPUESTA POR COLUMNA TRONCOCÓNICA DE ACERO GALVANIZADO EN CALIENTE ACABADO PINTADO DE COLOR GRIS O ALUMINIO ANODIZADO (A DEFINIR POR LA D.F.), CON PUERTA REGISTRO EN LA BASE. INCLUSO PERNOS DE ANCLAJES Y PLANTILLA, PLACA DE FIJACIÓN, PIEZAS DE ACOPLAMIENTO, TUERCAS, TORNILLERÍA DE ACERO INOXIDABLE, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXLIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, IZADO, NIVELACIÓN, ETC. TOTALMENTE INSTALADO. NOTA: ALTURA DE LA COLUMNA A CONFIRMAR CON AYTO.			
		3,00	549,94	1.649,82
11.02.09	UD. DE LUMINARIA SUPERFICIE CORELINE WL130V, 22W, IP65, 4000K			
	UD. DE LUMINARIA DE SUPERFICIE ESTANCA, MARCA PHILIPS MOD. CORELINE APLIQUE WL130V LED20S/840 PSU WH DE 22W (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), EN MONTAJE ADOSADO, CON LED 20S DE 22W, 2000LM, 4000K, IP65, IK08, ANGULO APERTURA 120º (REF. 38781599), DIAMETRO 350MM Y ALTURA 70MM. CON CARCASA DE POLIAMIDA, DIFUSOR DE POLICARBONATO, COLOR BLANCO. INCLUSO COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, ANCLAJES A TECHO, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. COLOCADO Y TERMINADO.			
		1,00	86,55	86,55
11.02.10	UD. DE APARATO AUTONOMO AUTOMATICO LED HYDRA LD N2 100LM ESTANCA			
	UD. DE APARATO AUTÓNOMO AUTOMÁTICO DE ALUMBRADO EMERGENCIA, CON LÁMPARA LED, EMISIÓN MAYOR O IGUAL QUE 100 LM. ENVOLVENTE ESTANCA IP-66, DAISALUX, SERIE HYDRA MOD. LD N2 (Ó SIMILAR EN CALIDAD Y EN PRECIO, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON CAJA ESTANCA, PEGATINA, DIFUSOR, ETC., SEGÚN NORMAS DB-SI, REBT Y UNES CORRESPONDIENTES. INCLUSO COLOCACIÓN, ACCESORIOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE Y CONEXIONES ELÉCTRICAS. TOTALMENTE INSTALADO.			
		1,00	74,79	74,79
11.02.11	UD. DE DETECTOR DE MOVIMIENTO 360º BEG ON/OFF PARA PEQUEÑAS SUP			
	UD. DE DETECTOR DE MOVIMIENTO PARA VIGILANCIA DE PEQUEÑAS SUPERFICIES, MARCA BEG MOD. LUXOMAT PD3N-1C-SU (Ó EQUIVALENTE EN CALIDAD Y EN PRECIO, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CON ÁNGULO DE DETECCIÓN 360º, ALCANCE FRONTAL 6 M. Y TRANSVERSAL 10 M., ON/OFF CON LECTURA DE APORTACIÓN DE LUZ EXTERIOR, PARA COLOCACIÓN EN SUPERFICIE (REF. 92190), O DE FORMA EMPOTRADA CUANDO SEA NECESARIO MOD. PD3N-1C-FT (REF. 92196). INCLUSO COLOCACIÓN, ACCESORIOS DE MONTAJE, CONEXIONES ELÉCTRICAS, MEDIOS AUXILIARES, PRUEBAS Y PUESTA A PUNTO, TOTALMENTE COLOCADO.			
		1,00	83,84	83,84

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.02.12	UD. DE BASE ENCHUFE 2P+T DE 16A ESTANCO SCHNEIDER SERIE MUREVA STYL			
	UD. DE BASE ENCHUFE 2P+T DE 16A (SISTEMA SCHUKO) ESTANCO MARCA SCHNEIDER ELECTRIC MOD. MUREVA STYL, MUR36731, MONOBLOC, IP-55 (Ó SIMILAR APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO COLOCACIÓN, ACCESORIOS Y CONEXIONES. COLOCADO Y TERMINADO.			
		2,00	15,88	31,76
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.02 ALUMBRADO EXTERIOR.....			8.197,71
	SUBCAPÍTULO 11.03 ALIMENTACIONES Y CANALIZACIONES			
11.03.01	UD. DE PUNTO DE LUZ CENITAL O MURAL EXTERIOR			
	UD. DE PUNTO DE LUZ PARA ALUMBRADO EXTERIOR. INSTALACIÓN ESTANCA Y VISTA (DE SUPERFICIE) BAJO TUBO DE ACERO GALVANIZADO DIÁMETRO 25 MM., CONDUCTORES Y TOMA TIERRA 2,5 MM2, CU / 0,6/1KV (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX 1000, RZ1-K (AS), 0,6/1 KV, CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA CUADRO, ARQUETA O CAJA DE REGISTRO EN CUARTO, UNIONES ROSCADAS, RACORES, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC.			
		9,00	75,23	677,07
11.03.02	UD. DE PUNTO DE LUZ CENITAL O MURAL SUP			
	UD. DE PUNTO DE LUZ CENITAL O MURAL. INSTALACIÓN VISTA (DE SUPERFICIE) BAJO TUBO RÍGIDO BLINDADO DIÁMETRO 16 MM., MARCA ODIBAKAR TIPO LHR (LIBRE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO NO PROPAGADOR DE LLAMA) (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). CONDUCTORES Y TOMA TIERRA 1,5 MM2, CU / PVC-750V (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX CLASS 750V (AS), CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA CUADRO, ARQUETA O CAJA DE REGISTRO EN CUARTO, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC. NOTA: EN EJECUCION ESTANCA CUANDO SEA NECESARIO.			
		4,00	34,75	139,00
11.03.03	UD. DE PUNTO DE LUZ CENITAL O MURAL PARA APAR. AUTÓNOMO SUP			
	UD. DE PUNTO DE LUZ CENITAL O MURAL PARA APARATO AUTÓNOMO AUTOMÁTICO DE ALUMBRADO DE EMERGENCIA Y SEÑALIZACIÓN. INSTALACIÓN VISTA (DE SUPERFICIE) BAJO TUBO RÍGIDO BLINDADO DIÁMETRO 16 MM., MARCA ODIBAKAR TIPO LHR (LIBRE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO NO PROPAGADOR DE LLAMA) (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). CONDUCTORES Y TOMA TIERRA 1,5 MM2, CU / PVC-750V (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX CLASS 750V (AS), CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA CUADRO, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC. NOTA: EN EJECUCION ESTANCA CUANDO SEA NECESARIO.			
		1,00	42,50	42,50

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03.04	UD. DE PUNTO DE INSTALACIÓN DETECTOR MOVIMIENTO SUP			
	UD. DE PUNTO DE INSTALACIÓN PARA DETECTOR DE MOVIMIENTO. INSTALACIÓN VISTA (DE SUPERFICIE) BAJO TUBO RÍGIDO BLINDADO DIÁMETRO 16 MM., MARCA ODIBAKAR TIPO LHR (LIBRE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO NO PROPAGADOR DE LLAMA) (Ó SIMILAR APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), CONDUCTORES Y TOMA TIERRA 1,5 MM2, CU / PVC-750V (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX CLASS 750V (AS), CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA CUADRO, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC. NOTA: EN EJECUCION ESTANCA CUANDO SEA NECESARIO.			
		2,00	45,86	91,72
11.03.05	UD. DE PUNTO DE ENCHUFE USOS DIVERSOS 16A/230V SUP			
	UD. DE PUNTO DE ENCHUFE PARA USOS DIVERSOS 16A/230V (BIPOLAR CON TOMA TIERRA). INSTALACIÓN VISTA (DE SUPERFICIE) BAJO TUBO RÍGIDO BLINDADO DIÁMETRO 20 MM., MARCA ODIBAKAR TIPO LHR (LIBRE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO NO PROPAGADOR DE LLAMA) (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). CONDUCTORES Y TOMA TIERRA 2,5 MM2, CU / PVC-750V (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX CLASS 750V (AS), CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.). INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA CUADRO, CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC. NOTA: EN EJECUCION ESTANCA CUANDO SEA NECESARIO.			
		1,00	46,45	46,45
11.03.06	M.L.DE LINEA ELECTRICA, CONDUCTORES CU, MANGUERA 0,6/1KV, 3x2.5, LH			
	M.L. DE LÍNEA ELÉCTRICA, CONDUCTORES DE COBRE DE 3x2,5 MM2, MULTICONDUCTORES CON AISLAMIENTO CON MEZCLA ESPECIAL A BASE DE POLIOLEFINAS, TIPO DIX 3, NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX 1000, RZ1-K (AS), 0,6/1 KV, CLASE Cca-s1b,d1,a1 (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), TENDIDO AL AIRE, ENTERRADO, EMPOTRADO Ó SUPERFICIAL BAJO TUBO Ó BANDEJA (PRESUPUESTADO APARTE). INCLUSO DERIVACIONES, CONEXIONES, BRIDAS DE SUJECCIÓN, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN C/2 MTS., PARTE PROPORCIONAL DESPUNTES, TERMINALES DE CONEXIÓN, PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, ETC... TOTALMENTE INSTALADO.			
		20,00	2,43	48,60
11.03.07	M.L.DE LINEA ELECTRICA, CONDUCTORES CU, MANGUERA 0,6/1KV, 3x6			
	M.L. DE LÍNEA ELÉCTRICA, CONDUCTORES DE COBRE DE 3x6 MM2, MULTICONDUCTORES CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO XLPE, NO PROPAGADOR DE INCENDIO, SEGÚN NORMA UNE 21.123-2 Ó CONCORDANTES, MARCA PRYSMIAN, TIPO RETENAX FLEX, RV-K, 0,6/1KV, Y NORMATIVA CPR CLASE Eca (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), TENDIDO AL AIRE, ENTERRADO, EMPOTRADO Ó SUPERFICIAL BAJO TUBO Ó BANDEJA (PRESUPUESTADO APARTE). INCLUSO DERIVACIONES, CONEXIONES, BRIDAS DE SUJECCIÓN, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN C/2 MTS., PARTE PROPORCIONAL DESPUNTES, TERMINALES DE CONEXIÓN, PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, ETC... TOTALMENTE INSTALADO.			
		216,00	3,09	667,44

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03.08	M.L.DE LINEA ELECTRICA, CONDUCTORES CU, MANGUERA 0,6/1KV, 2x10			
	M.L. DE LÍNEA ELÉCTRICA, CONDUCTORES DE COBRE DE 2x10 MM2, MULTICONDUCTORES CON AISLAMIENTO DE POLIETILENO RETICULADO XLPE, NO PROPAGADOR DE INCENDIO, SEGÚN NORMA UNE 21.123-2 Ó CONCORDANTES, MARCA PRYSMIAN, TIPO RETENAX FLEX, RV-K, 0,6/1KV, Y NORMATIVA CPR CLASE Eca (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), TENDIDO AL AIRE, ENTERRADO, EMPOTRADO Ó SUPERFICIAL BAJO TUBO Ó BANDEJA (PRESUPUESTADO APARTE). INCLUSO DERIVACIONES, CONEXIONES, BRIDAS DE SUJECCIÓN, ELEMENTOS DE SEÑALIZACIÓN C/2 MTS., PARTE PROPORCIONAL DESPUNTES, TERMINALES DE CONEXIÓN, PEQUEÑO MATERIAL, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, TRANSPORTE, ETC... TOTALMENTE INSTALADO.			
		190,00	3,50	665,00
11.03.09	M.L.DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2			
	ML. DE COBRE DESNUDO DE 1X35 MM2 PARA TOMA DE TIERRA GENERAL DEL EDIFICIO, EN TENDIDO SUBTERRÁNEO DIRECTAMENTE ENTERRADO POR ZANJAS DE CIMENTACIÓN. INCLUSO P/P DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN A ARMADURAS DE ZAPATAS, MUROS PERIMETRALES (CADA 10 M.), PICAS, CONEXION CON TOMA DE TIERRA DE EDIFICIO EXISTENTE, ETC. CON SOLDADURA ALUMINOTÉRMICA, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		210,00	4,43	930,30
11.03.10	M.L.DE CABLE DE COBRE 1X16 MM2 CON AISLAMIENTO			
	M.L. DE CABLE DE COBRE 1X16 MM2 CON AISLAMIENTO DE PVC-750V PARA TOMA DE TIERRA, BAJO TUBO EN TENDIDO SUBTERRÁNEO. INCLUSO P/P DE ACCESORIOS DE CONEXIÓN A PICAS, TOMA DE TIERRA EN CADA COLUMNA, TENDIDO DEL CABLE, ETC.			
		20,00	2,15	43,00
11.03.11	UD. DE MONTANTE ELÉCTRICA 3x2,5 MM2			
	UD. DE MONTANTE ELÉCTRICA TENDIDA POR INTERIOR DE COLUMNA Ó BÁCULO, DESDE CAJA DE FUSIBLES HASTA LUMINARIA, CABLE DE 3X2,5 MM2 DE CU/PVC-1KV, TIPO PLASTIGRON-1 (Ó SIMILAR APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), INCLUSO TENDIDO, CONEXIONES ELÉCTRICAS, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		3,00	19,00	57,00
11.03.12	UD. DE CAJA DE FUSIBLES MONOFÁSICO			
	UD. DE CAJA DE FUSIBLES MONOFÁSICOS, PARA COLOCAR EN REGISTRO DE BASE COLUMNA Ó BÁCULO, CLAVED MOD. COFRED (Ó SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), PROVISTA DE DOS CARTUCHOS FUSIBLES DE 6 A (FASE Y NEUTRO). INCLUSO ACCESORIOS DE FIJACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		3,00	18,61	55,83
11.03.13	UD. DE PICA DE TOMA DE TIERRA DE ACERO-COBRE DE 2 M			
	UD. DE PICA DE TOMA DE TIERRA DE ACERO-COBRE DE 2 M. DE LONGITUD DIÁMETRO 16 MM PROVISTA DE GRAPA INOXIDABLE PARA CONEXIÓN CON CABLE. INCLUSO HINCADO EN EL TERRENO, CONEXIONES, ACCESORIOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC. TOTALMENTE INSTALADO.			
		8,00	51,06	408,48

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.03.14	M.L.DE TUBO PVC RÍGIDO DIÁMETRO 25 MM. NO PROPAGADOR DE LLAMA			
	M.L. DE TUBO PVC RÍGIDO, BLINDADO Y ROSCADO COLOR GRIS, DIÁMETRO 25 MM MARCA ODIBAKAR, TIPO LHR (LIBRE DE HALÓGENOS RÍGIDO BLINDADO, NO PROPAGADOR DE LLAMA), (O SIMILAR, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA). INCLUSO P.P. DE REGISTROS, SUJECIONES, FIJACIONES, CAJAS DE DERIVACIÓN Y REGISTRO, ROZAS, GRAPAS, ETC... TOTALMENTE INSTALADO. MEDIDO SOBRE DESARROLLO EN OBRA.			
		40,00	3,51	140,40
11.03.15	M.L.DE TUBERIA DE ACERO GALVANIZADO ELECTROSOLDADO 25MM			
	ML. DE TUBERÍA DE ACERO GALVANIZADO ELECTROSOLDADO DIN 2440, DE DIÁMETRO 25MM. INCLUSO P/P DE UNIONES, ELEMENTOS DE FIJACION, DERIVACIONES, CODOS, TES, REDUCCIONES, SOPORTES, PUNTOS FIJOS, PASAMUROS, TALADROS, PINTURA MEDIANTE DOS MANOS (IMPRIMACIÓN ANTIOXIDANTE Y ACABADO), ACCESORIOS DIVERSOS DE INSTALACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, PRUEBAS DE PRESIÓN Y ESTANQUEIDAD, ETC... TOTALMENTE INSTALADA Y PROBADA.			
		20,00	17,25	345,00
11.03.16	UD. DE PUNTO DE CONTROL DALI PARA REGULACION DE LUMINARIA			
	UD. DE PUNTO DE CONTROL DALI PARA CONEXION ENTRE BALASTOS DE LUMINARIAS DALI CON SISTEMA DE GESTION DE LA INSTALACION DE ALUMBRADO PUBLICO. INSTALACIÓN ENTERRADA BAJO TUBO PE (PRESUPUESTADO APARTE). CONDUCTORES 2x1,5 MM2, CU / RZ1-K (AS), (TIPO NO PROPAGADOR DE INCENDIO Y CON EMISIÓN DE HUMOS Y OPACIDAD REDUCIDA, SEGÚN NORMA UNE 21.123-4 Ó CONCORDANTES) Y NORMATIVA CPR, MARCA PRYSMIAN, TIPO AFUMEX CLASS 1000V (AS), CLASE Cca-s1b,d1,a1 (O EQUIVALENTE APROBADO POR LA D.F.) CONSTITUIDO POR CABLE BUS DALI TIPO Z102Z1-K 300/500V CON PANTALLA DE ALUMINIO / POLYESTER PARA GARANTIZAR LA INTEGRIDAD DE LAS SEÑALES TRANSMITIDAS FRENTE A PERTURBACIONES ELECTROMAGNETIAS. INCLUSO PARTE PROPORCIONAL DE CIRCUITO GENERAL HASTA ACTUADOR, CONTROLADOR, PASARELA, CUADRO, ETC..., CAJAS DE REGISTRO Y DERIVACIÓN, BORNAS, ROZAS, GRAPAS, MEDIOS AUXILIARES, AYUDAS DE ALBAÑILERÍA, ETC. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO.			
		3,00	99,10	297,30
11.03.17	M.L.DE TUBERÍA DE POLIETILENO PE DIÁMETRO 90 MM.			
	MM.L. DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD DIÁMETRO 90 MM., NO PROPAGADOR DE LLAMA, MARCA ODIBAKAR, TIPO IGNIPLAST (O SIMILAR APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED, PARA TENDIDO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENLACE PRINCIPAL Y SECUNDARIA (UNE EN 61386-1, UNE EN 61386-2-2, UNE EN 61386-2-4). INCLUSO CONEXIONES, MANGUITOS, TAPONES, SEPARADORES, COLOCACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC... TOTALMENTE INSTALADA. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO.			
		6,00	3,92	23,52
11.03.18	M.L.DE TUBERÍA DE POLIETILENO PE DIÁMETRO 110 MM.			
	MM.L. DE TUBERÍA DE POLIETILENO DE ALTA DENSIDAD PEAD DIÁMETRO 110 MM., NO PROPAGADOR DE LLAMA, MARCA ODIBAKAR, TIPO IGNIPLAST (O SIMILAR APROBADO POR LA DIRECCION FACULTATIVA), TUBO CORRUGADO DE DOBLE PARED, PARA TENDIDO DE LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ENLACE PRINCIPAL Y SECUNDARIA (UNE EN 61386-1, UNE EN 61386-2-2, UNE EN 61386-2-4). INCLUSO CONEXIONES, MANGUITOS, TAPONES, SEPARADORES, COLOCACIÓN, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC... TOTALMENTE INSTALADA. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO. (ROJO ALUMBRADO PUBLICO, VERDE FIBRA OPTICA).			

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
		213,00	4,85	1.033,05
11.03.19	UD. DE ARQUETA DE REGISTRO DE PASO PARA ALUMBRADO PUBLICO			
	UD. DE ARQUETA DE REGISTRO DE HORMIGÓN PREFABRICADO PARA ALUMBRADO PÚBLICO, H-250, PARA PASO DE INSTALACIONES, CAMBIOS DE DIRECCIÓN, DERIVACIONES, ETC.. DE DIMENSIONES 60X60X87CM. INCLUSO EXCAVACIÓN, SELLADO DE DE TUBOS, CON CERCO METÁLICO Y TAPA REFORZADA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 60X60CM. CON INSCRIPCIÓN SEGÚN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC., TOTALMENTE REALIZADO Y TERMINADO. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO.			
		1,00	227,43	227,43
11.03.20	UD. DE ARQUETA DE REGISTRO DE PASO PARA ALUMBRADO PUBLICO			
	UD. DE ARQUETA DE REGISTRO DE ALUMBRADO PÚBLICO DE HORMIGÓN PREFABRICADO, H-250, PARA PASO DE INSTALACIONES, CAMBIOS DE DIRECCIÓN, DERIVACIONES, ETC... DE DIMENSIONES 40X40X60 CM. INCLUSO EXCAVACIÓN, SELLADO DE DE TUBOS, CON CERCO METÁLICO Y TAPA REFORZADA DE FUNDICIÓN DÚCTIL DE 40X40 CM. CON INSCRIPCIÓN SEGÚN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC., TOTALMENTE REALIZADO Y TERMINADO. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO.			
		7,00	93,10	651,70
11.03.21	UD. DE BASE DE HORMIGÓN PARA COLUMNA			
	UD. DE BASE DE HORMIGÓN PARA COLOCACIÓN DE COLUMNA, DE DIMENSIONES 0,8x0,8x0,8 M., REALIZADA CON HORMIGÓN H-150, CON TALADROS PARA PASO DE CABLES, PERNOS DE ANCLAJE, ETC... INCLUSO EXCAVACIÓN NECESARIA, COLOCACIÓN, NIVELACIÓN, REMATES, ACCESORIOS DIVERSOS, MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE, ETC... TOTALMENTE TERMINADA. SEGUN NORMATIVA DEL AYUNTAMIENTO.			
		3,00	189,48	568,44
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.03 ALIMENTACIONES Y			7.159,23
	SUBCAPÍTULO 11.04 CUADROS ELECTRICOS			
11.04.01	UD. DE ARMARIO DISTRIBUCIÓN INTERIOR			
	UD. DE ARMARIO DISTRIBUCIÓN INTERIOR PARA INSTALACIÓN DE SUPERFICIE, INCLUYENDO LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DEFINIDOS EN ESQUEMAS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CON CAPACIDAD PARA AUMENTO DE HASTA EL 30% DE LOS ELEMENTOS INICIALMENTE INSTALADOS, INCLUSO PUERTAS, CERRADURA CON LLAVE, CABLEADO INTERNO DE POTENCIA, MANIOBRA Y CONTROL, ETC. CON PORTACABLES, PERFILES DE FIJACIÓN DE APARELLAJE, BORNAS TERMINALES NUMERADAS, ETIQUETADO DE CABLES (FASE Y SECCIÓN), RÓTULOS, MECANIZADO DE PUERTAS, CONEXIONES, ELEMENTOS DIVERSOS DE MONTAJE, ACCESORIOS Y MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE EN OBRA. ARMARIO MARCA ABB SERIE MISTRAL (Ó EQUIVALENTE, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), DE POLIESTER, DE 24 MODULOS E IP65, ENTRADAS Y SALIDAS CON PRENSAESTOPAS M16 . MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA Y TERMINADA.			
		1,00	794,96	794,96

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
11.04.02	UD. DE ARMARIO DISTRIBUCIÓN INTERIOR			
	UD. DE ARMARIO DISTRIBUCIÓN INTERIOR PARA INSTALACIÓN DE SUPERFICIE, INCLUYENDO LOS ELEMENTOS DE DISTRIBUCIÓN, PROTECCIÓN Y CONTROL DEFINIDOS EN ESQUEMAS Y DOCUMENTACIÓN TÉCNICA, CON CAPACIDAD PARA AUMENTO DE HASTA EL 30% DE LOS ELEMENTOS INICIALMENTE INSTALADOS, INCLUSO PUERTAS, CERRADURA CON LLAVE, CABLEADO INTERNO DE POTENCIA, MANIOBRA Y CONTROL, ETC. CON PORTACABLES, PERFILES DE FIJACIÓN DE APARELLAJE, BORNAS TERMINALES NUMERADAS, ETIQUETADO DE CABLES (FASE Y SECCIÓN), RÓTULOS, MECANIZADO DE PUERTAS, CONEXIONES, ELEMENTOS DIVERSOS DE MONTAJE, ACCESORIOS Y MEDIOS AUXILIARES DE MONTAJE EN OBRA. ARMARIO MARCA ABB SERIE MISTRAL (Ó EQUIVALENTE, APROBADO POR LA DIRECCIÓN FACULTATIVA), DE POLIESTER, DE 24 MODULOS E IP65, ENTRADAS Y SALIDAS CON PRENSAESTOPAS M16 . MEDIDA LA UNIDAD COLOCADA Y TERMINADA.			
		1,00	584,70	584,70
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.04 CUADROS ELECTRICOS.....			1.379,66
	SUBCAPÍTULO 11.05 VARIOS			
11.05.01	UD. DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN			
	UD. DE PUESTA EN MARCHA DE LA INSTALACIÓN: PRUEBAS DE ILUMINACION, REGULACION DE LUMINARIAS, PROGRAMACION DEL SOFTWARE DE CONTROL DEL SISTEMA DE COMUNICACION, PROGRAMACION DE LOS CONTROLADORES, ETC... TODO ELLO SIGUIENDO LOS CRITERIOS ESTABLECIDOS POR EL AYUNTAMIENTO SEGUN LA NORMATIVA MUNICIPAL.			
		1,00	908,84	908,84
11.05.02	UD. DE LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN ELECTRICIDAD B.T.			
	UD. DE LEGALIZACIÓN DE LA INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD BAJA TENSIÓN INCLUIDA EN ESTE PROYECTO, TANTO LA PARTE DE ALUMBRADO PUBLICO COMO LA DEL CUARTO JUNTO AL ASCENSOR, MEDIANTE MODIFICACION DE LA DOCUMENTACION DE LA INSTALACION DEL ALUMBRADO PUBLICO YA LEGALIZADA DE LA CUAL PARTE ESTA AMPLIACION. ESTA DOCUMENTACION DEBE SER FACILITADA POR LA PROPIEDAD, AYUNTAMIENTO DE PASAIA DONIBANE. LEGALIZACION ANTE LA CONSEJERÍA DE INDUSTRIA Y EMPRESA SUMINISTRADORA DE ENERGÍA, PROYECTO ESPECÍFICO DE LEGALIZACIÓN, CERTIFICADO DIRECCION DE OBRA, CERTIFICADO DE INSTALADOR, GASTOS DE VISADO, TASAS ADMINISTRATIVAS, BOLETÍN DE ENGANCHE, ETC. INCLUSO REALIZACIÓN DE PLANOS ESTADO FINAL DE OBRA.			
		1,00	1.800,00	1.800,00
11.05.03	UD. DE REVISIÓN Y CERTIFICADO O.C.A. ELECTRICIDAD			
	UD. DE REVISIÓN DE LA INSTALACIÓN B.T. Y CERTIFICADO DEL ORGANISMO DE CONTROL AUTORIZADO (O.C.A.) ENCARGADO DE DICHA REVISIÓN.			
		1,00	300,00	300,00
	TOTAL SUBCAPÍTULO 11.05 VARIOS.....			3.008,84
	TOTAL CAPÍTULO 11 INSTALACIÓNES ASCENSOR Y ALUMBRADO.....			24.004,46

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 12 ASCENSOR			
12.01	u ASCENSOR ESTÁNDAR 3 PARADAS 13 PERSONAS 1000 kg SIN CUARTO DE MÁ			
	Suministro e instalación completa de ascensor eléctrico gearless (monofásico), sin cuarto de máquinas, 3 paradas, 13 personas, 1000 kg de carga nominal, velocidad 1 m/s, doble embarque a 180º, con cabina de dimensiones 1100x2100x2100 mm, con suelo de granito, recubrimiento de paredes de inoxidable 316, pasamanos de inoxidable, revestimiento de techo de cabina de acero inoxidable e iluminación mediante focos led, puertas automáticas acristaladas telescopicas de 1000x2000 mm. Con motor eléctrico de potencia nominal de 5,7 Kw, nivel medio de ruido igual a 50 dB(A), con alimentación eléctrica MONOFASICA 220 V -50Hz , dotado con equipo de baterías de 12 V y dispositivo de regeneración de energía y recarga de las baterías cuando el motor se comporta como generador en función de la carga de la cabina, reduciendo el consumo procedente de la red de suministro, con pruebas y ajustes, s/R.D. 2014/33.Totalmente instalado con pruebas y ajustes.			
		1,00	49.000,00	49.000,00
	TOTAL CAPÍTULO 12 ASCENSOR.....			49.000,00

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS			
13.01	GESTIÓN DE RESIDUOS			
	Gestión de Residuos, según partidas del Estudio de Gestión de Residuos.			
		1,00	4.260,80	4.260,80
	TOTAL CAPÍTULO 13 GESTIÓN DE RESIDUOS.....			4.260,80

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD			
	SUBCAPÍTULO 14.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			
14.01.01	u CASCO DE SEGURIDAD			
	Casco de seguridad con ajuste a la cabeza, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		8,00	2,59	20,72
14.01.02	u GAFAS ANTIPROYECCIONES			
	Gafas protectoras contra impactos, incoloras, (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		6,00	0,47	2,82
14.01.03	u GAFAS OXICORTE			
	Gafas protectoras con cristal incoloro o coloreado y ventanilla móvil (amortizables en 3 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		3,00	3,16	9,48
14.01.04	u MASCARILLA FILTRANTE ANTIPARTÍCULAS			
	Mascarilla antipolvo nocivo (4,5xTLV), para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		100,00	0,46	46,00
14.01.05	u PANTALLA MANUAL PARA SOLDADURA			
	Pantalla de protección de soldador en material termoformado, de sujeción a mano (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según Normativa vigente.			
		3,00	0,92	2,76
14.01.06	u TAPONES AUTOAJUSTABLES ANTIRUIDO			
	Juego de tapones autoajustables antiruido de silicona, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		50,00	0,15	7,50
14.01.07	u AURICULAR ANTIRUIDO			
	Protector auditivo con arnés a cabeza anatómico y ajuste con almohadillado central (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		4,00	2,31	9,24
14.01.08	u TRAJE DE AGUA			
	Traje completo (chaqueta y pantalón) impermeable verde/amarillo de PVC/Poliester, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		6,00	6,60	39,60
14.01.09	u BUZO DE TRABAJO DE ALGODÓN			
	Buzo de trabajo de una pieza de algodón, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		6,00	14,19	85,14
14.01.10	u FAJA PROTECCIÓN CONTRA ESFUERZOS			
	Faja de protección contra esfuerzos (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		6,00	3,79	22,74

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01.11	u GUANTES DE NITRILO			
	Juego de guantes de nitrilo azul con soporte de punto de algodón, puño elástico y forro interior para trabajos con riesgos mecánicos y químicos, para un solo uso. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		12,00	0,93	11,16
14.01.12	u 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.			
		12,00	1,17	14,04
14.01.13	u 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.			
		4,00	0,99	3,96
14.01.14	u GUANTES DIELÉCTRICOS DE BAJA			
	Juego de guantes aislantes para protección del contacto eléctrico en baja tensión. Utilización hasta 2.500 V (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		2,00	3,60	7,20
14.01.15	u POLAINAS DE CUERO PARA SOLDADOR			
	Juego de polainas de cuero para soldador con sujeción debajo del calzado (amortizable en 5 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		4,00	4,09	16,36
14.01.16	u CUBREZAPATO POLIPROPILENO ANTIDESLIZANTE			
	Juego de calzas de Polipropileno con Suela antideslizante.Elásticos para ajuste en el borde.Para un solo uso.			
		100,00	0,10	10,00
14.01.17	u 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.			
		9,00	18,64	167,76
14.01.18	u PUNTO DE ANCLAJE FIJO			
	Punto de anclaje fijo para trabajos en planos verticales, horizontales o inclinados, para anclaje a cualquier tipo de estructura mediante tacos químicos, tacos de barra de acero inoxidable o tornillería. Medida la unidad instalada. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		2,00	12,91	25,82
14.01.19	u LÍNEA HORIZONTAL DE SEGURIDAD SOBRE CABLE			
	Línea horizontal de seguridad sobre cable para anclaje y desplazamiento de arnés de seguridad formada por cable de acero inoxidable de 8 mm de espesor y de 25 m de longitud máxima (amortizable en 10 usos); incluso parte proporcional de soportes extremos, guías intermedias, tensores de cable, montaje y desmontaje. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		1,00	108,82	108,82
14.01.20	u ESLINGA DE CUERDA + ABSORBEDOR + GANCHO			
	Elemento de amarre regulable de cuerda de 12 mm de espesor y una longitud de 1,6 m con un absorbedor de energía, un gancho de apertura de 60 mm y 1 mosquetón con cierre de rosca, amortizable en 4 usos. Con marcado CE, según normativa vigente.			
		4,00	9,63	38,52

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.01.21	u ARNÉS DE AMARRE DORSAL Y TORSAL + CINTURÓN			
	Arnés de seguridad con amarre dorsal, torsal y lateral, acolchado y cinturón con giro 180º para trabajos en postes, estructuras metálicas, etc., fabricado con cinta de nylon de 45 mm y elementos metálicos de acero inoxidable (amortizable en 10 usos). Con marcado CE, según normativa vigente.			
		4,00	16,49	65,96
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.01 EQUIPOS DE PROTECCIÓN INDIVIDUAL			715,60
	SUBCAPÍTULO 14.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			
14.02.01	ml. CERRAMIENTO OBRA CON CHAPA GALVANIZADA			
	Cierre metálico de 2 m. de altura, formado por módulos autoportantes de 2x1 m. y 0,5 mm de espesor fabricados en chapa perfilada de acero galvanizado, con soportes verticales de 2,50 m. de altura colocados cada 2 m, con ranura, empotrados en el terreno y con hormigón en la base, remaches de amarre de la chapa al soporte vertical (para 5 usos). Incluso parte proporcional de postes especiales para esquinas, requiebros o inicios de puerta.			
		52,00	17,15	891,80
14.02.02	u ALQUIL. MES ANDAMIO CON ESCALERA			
	Alquiler mensual de unidad de torreta de andamio dotado de escaleras interiores con zancas y peldaños metálicos. Incluso barandillas, anclajes a fachada o puntos fuertes.			
		6,00	454,50	2.727,00
14.02.03	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.			
		30,00	8,19	245,70
14.02.04	m2 RED HORIZONTAL PROTECCIÓN DE HUECOS			
	Red horizontal de protección de patios interiores y huecos, de malla de poliamida de 10 x 10 cm. con cuerda perimetral y anclajes al forjado cada 50 cm máximo y a 10 cm del borde del mismo como máximo (amortizable en 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
		9,20	5,76	52,99
14.02.05	u 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	58,26	58,26
14.02.06	u 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	32,64	32,64
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.02 PROTECCIONES COLECTIVAS			4.008,39

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 14.03 SEÑALIZACIÓN			
14.03.01	ml. CINTA BALIZAMIENTO S/SOPORTE			
	Cinta de balizamiento plástica pintada a dos colores (rojo y blanco), para un solo uso. Incluso colocación y desmontaje.			
		120,00	2,22	266,40
14.03.02	u SEÑAL DE OBLIGACIÓN Y PROHIBICIÓN (90 CM) C/SOPORTE			
	Señal metálica de reglamentación y prioridad circular o cuadrada, de diámetro o lado 900 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.			
		2,00	22,32	44,64
14.03.03	u 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.			
		2,00	13,37	26,74
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.03 SEÑALIZACIÓN.....			337,78
	SUBCAPÍTULO 14.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			
14.04.01	u ACOMETIDA PROVISIONAL ELÉCTRICA AÉREA A CASETA DE OBRA (POST			
	Acometida provisional de electricidad a caseta de obra, desde el cuadro general formada por manguera flexible de 4x6 mm2, 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	159,38	159,38
14.04.02	u 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	242,40	242,40
14.04.03	u 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	378,75	378,75
14.04.04	u 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.			
		6,00	78,78	472,68

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
14.04.05	u ALQUILER CASETA VESTUARIO			
	Alquiler mensual de caseta prefabricada para vestuario de obra de 8x2,40 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 rejas. 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.			
		6,00	84,84	509,04
14.04.06	u BANCO DE MADERA PARA 5 PERSONAS			
	Banco de madera para cinco personas (para 5 usos). Incluso colocación y retirada.			
		2,00	11,80	23,60
14.04.07	u HORNO MICROONDAS			
	Horno microondas de 18 litros de capacidad, con plato giratorio incorporado (amortizable en 5 usos).			
		1,00	21,72	21,72
14.04.08	u RECIPIENTE PARA BASURA			
	Recipiente para recogida de basura (amortizable en 2 usos).			
		3,00	12,22	36,66
14.04.09	u ESPEJO PARA ASEOS, VESTUARIOS...			
	Espejo para aseos, vestuarios, etc., de 40 x 50 cm. (para un solo uso). Incluso colocación y desmontaje.			
		2,00	33,85	67,70
14.04.10	u JABONERA INDUSTRIAL			
	Jabonera industrial con dosificador de jabón (para 3 usos). Incluso colocación y desmontaje			
		2,00	8,13	16,26
14.04.11	u MESA DE MELAMINA			
	Mesa de melamina con capacidad para diez personas (para 4 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
		1,00	45,42	45,42
14.04.12	u PORTARROLLOS INDUSTRIAL			
	Portarrollos de uso industrial con cerradura (para 3 usos). Incluso colocación.			
		2,00	13,05	26,10
14.04.13	u RADIADOR DE INFRARROJOS 1000 W			
	Radiador de infrarrojos con potencia de 1.000 w (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
		2,00	14,35	28,70
14.04.14	u TAQUILLA METÁLICA INDIVIDUAL			
	Taquilla metálica individual de 1,8 m. de altura con llave incorporada (para 5 usos). Incluso colocación y desmontaje.			
		6,00	26,27	157,62
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.04 INSTALACIONES DE HIGIENE Y BIENESTAR			2.186,03

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	SUBCAPÍTULO 14.05 PRIMEROS AUXILIOS			
14.05.01	u BOTIQUÍN DE URGENCIA			
	Botiquín de urgencia con contenidos mínimos obligatorios. Incluso colocación y desmontaje.			
		1,00	92,26	92,26
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.05 PRIMEROS AUXILIOS.....			92,26
	SUBCAPÍTULO 14.06 MANTENIMIENTO			
14.06.01	h BRIGADA DE SEGURIDAD (1 OF + 1 PE)			
	Brigada de seguridad empleada en mantenimiento y reposición de protecciones compuesta por 1 oficial y 1 peón.			
		24,00	54,03	1.296,72
14.06.02	h PEÓN DE LIMPIEZA Y CONSERVACIÓN			
	Peón de limpieza y conservación de las instalaciones de personal.			
		48,00	25,35	1.216,80
	TOTAL SUBCAPÍTULO 14.06 MANTENIMIENTO.....			2.513,52
	TOTAL CAPÍTULO 14 SEGURIDAD Y SALUD.....			9.853,58

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	CANTIDAD	PRECIO	IMPORTE
	CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD			
15.01	ud CONTROL DE CALIDAD			
	Control de calidad según presupuesto del plan de control de calidad.			
		1,00	5.420,87	5.420,87
	TOTAL CAPÍTULO 15 CONTROL DE CALIDAD.....			5.420,87
	TOTAL.....			309.668,45

PROYECTO DE MEJORA DE ACCESIBILIDAD EN DONIBANE

RESUMEN DE PRESUPUESTO

CAPITULO	RESUMEN	EUROS	%
1	TRABAJOS PREVIOS Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO	25.744,23	8,31
2	RED DE SANEAMIENTO	5.607,74	1,81
3	PANTALLA DE MICROPILOTES	22.451,26	7,25
4	ESTRUCTURA H.A.	38.135,12	12,31
5	ESTRUCTURA PASARELA	12.562,50	4,06
6	ALBAÑILERIA Y REVESTIMIENTOS	80.200,13	25,90
7	HERRERÍA	16.151,40	5,22
8	VIDRIERÍA	1.040,83	0,34
9	PINTURA	4.686,18	1,51
10	MOBILIARIO URBANO	10.549,35	3,41
11	INSTALACIÓNES ASCENSOR Y ALUMBRADO	24.004,46	7,75
12	ASCENSOR	49.000,00	15,82
13	GESTIÓN DE RESIDUOS	4.260,80	1,38
14	SEGURIDAD Y SALUD	9.853,58	3,18
15	CONTROL DE CALIDAD	5.420,87	1,75
	TOTAL EJECUCIÓN MATERIAL	309.668,45	
	13,00 % Gastos generales	40.256,90	
	6,00 % Beneficio industrial	18.580,11	
	SUMA DE G.G. y B.I.	58.837,01	
	TOTAL PRESUPUESTO CONTRATA	368.505,46	
	21,00 % I.V.A.	77.386,15	
	TOTAL PRESUPUESTO GENERAL	445.891,61	

Asciende el presupuesto general a la expresada cantidad de

CUATROCIENTOS CUARENTA Y CINCO MIL OCHOCIENTOS NOVENTA Y UN EUROS con SESENTA Y UN CÉNTIMOS

San Sebastián, Octubre de 2021.





Enrique Aizpurua Pampliega — Arquitecto

Javier Aizpurua Pampliega — Arquitecto