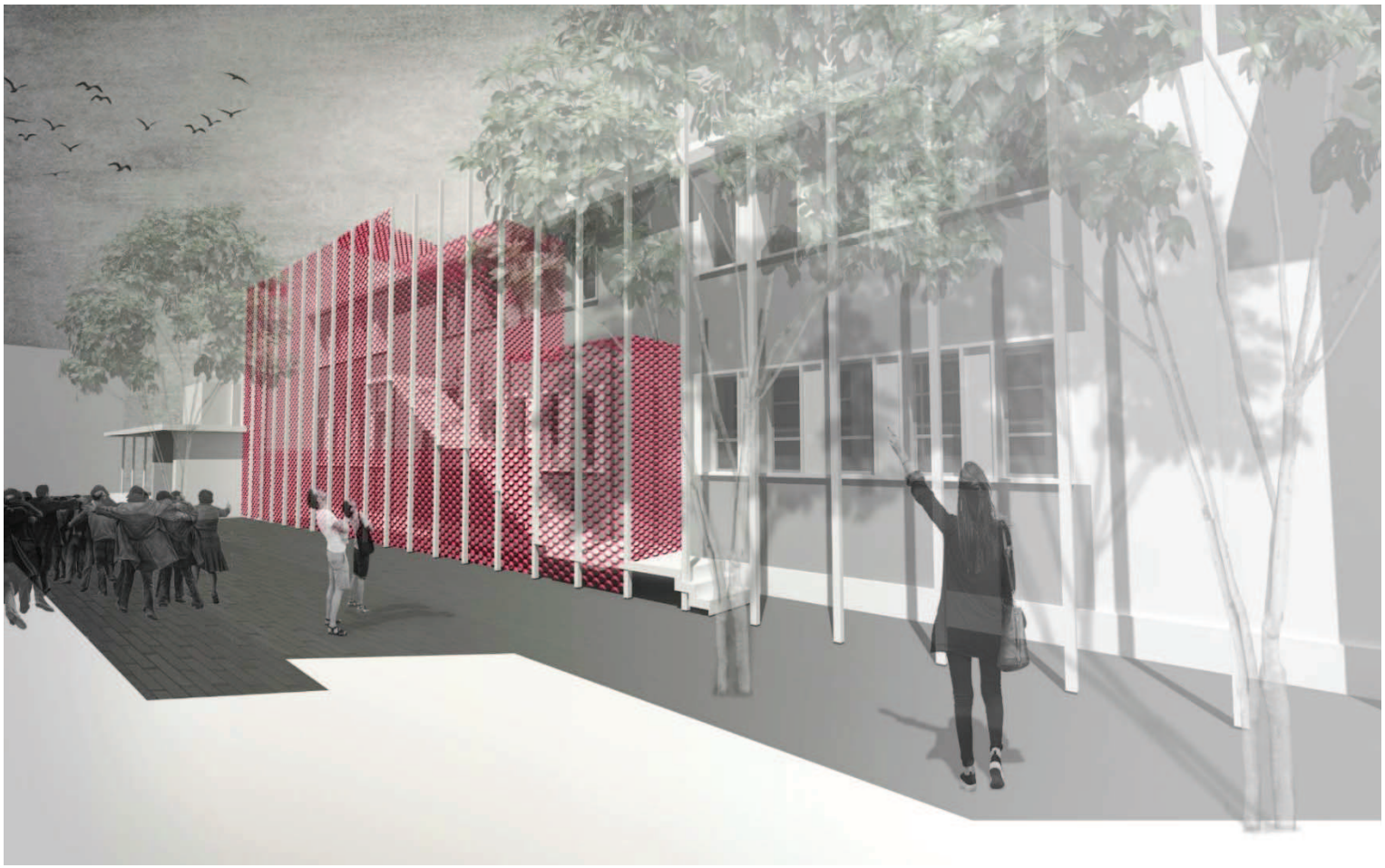
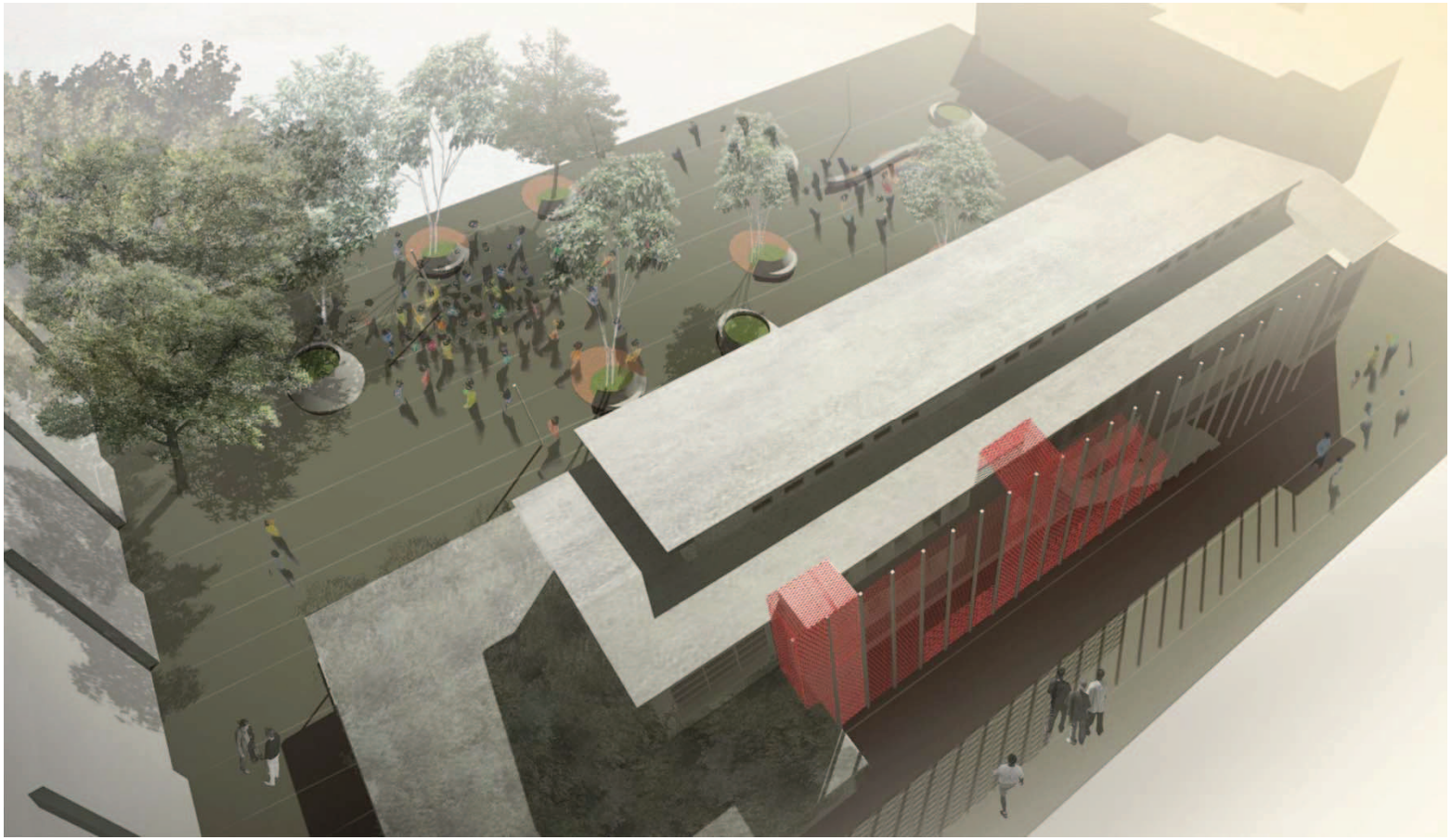


NOMBRE BLANCO MARTIN
FRANCISCO JAVIER - NIF 09277617S
2016.09.26 15:31:12 +02'00'


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ



PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE ANTIGUO COLEGIO SANTIAGO LÓPEZ PARA

CENTRO SOCIAL

CALLE PAVO REAL – “29 de octubre” -

VALLADOLID

SEPTIEMBRE 2016



I MEMORIA

PROMOTOR: **Excmo. Ayuntamiento de Valladolid**

Concejalía de Urbanismo, Infraestructuras y Vivienda

Servicio de Arquitectura y Vivienda

ARQUITECTO: **Fco. Javier Blanco Martín**

NOMBRE BLANCO MARTIN
FRANCISCO JAVIER - NIF 09277617S
2016.09.26 15:31:49 +02'00'



ÍNDICE

I MEMORIA 0

1. MEMORIA DESCRIPTIVA 3
1.1. AGENTES 3
1.2. INFORMACIÓN PREVIA 3
1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO 10
EL INFORME DE LA EMPRESA INCIDEC INCORPORA LAS SIGUIENTES CONCLUSIONES, RESPECTO A LOS ENSAYOS DE CARGA REALIZADOS EN LAS ZONAS INDICADAS Y SEGÚN LA INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE-08: 12
12
DESCRIPCIÓN GENERAL 13
1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO 19

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA 22
2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO 22
2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL 22
2.3. SISTEMA ENVOLVENTE 27
2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN 28
2.5. SISTEMA DE ACABADOS 28
2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES 29
2.7. EQUIPAMIENTO 31

3. CUMPLIMIENTO DEL CTE 32
3.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL 32
3.2. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO 44
3.3. DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN y accesibilidad 54
3.4. DB HS SALUBRIDAD 65
3.5. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO 71
3.6. DB HE AHORRO DE ENERGÍA 76

4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES 77
4.1. Cumplimiento plan general de ordenacion urbana de valladolid 77
4.2. Cumplimiento reglamento accesibilidad y supresion de barreras de castilla y leon 79
4.3. cumplimiento Reglamento General de policía de espectáculos públicos y actividades recreativas 81
4.4. cumplimiento ley de prevención ambiental de castilla y leon. 82
4.5. Cumplimiento del reglamento municipal de protección del medio ambiente atmosférico (Ordenanza nº 42) 82
4.6. cumpliMIento ley del ruido de castilla y leon 82
4.7. Cumplimiento del reglamento municipal de PUBLICIDAD EXTERIOR (Ordenanza nº 19) 85
4.8. Cumplimiento del reglamento municipal de RUIDOS Y VIBRACIONES (Ordenanza nº 24) 85
4.9. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA 87

5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA 98

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA DE LAS OBRAS 98

7. PLAN DE LA OBRA 98

8. REVISIÓN DE PRECIOS 99

9. PROPUESTA DE CLASIFICACION DEL CONTRATISTA 99



10. INNECESARIEDAD DE ESTUDIO GEOTÉCNICO. 99

11. ACTA DE REPLANTEO PREVIO DEL PROYECTO 100

12. DECLARACIÓN RESPONSABLE. 101

13. PLAN DE CONTROL DE CALIDAD 102
13.1. Saneamiento 103
13.2. Cimentaciones y estructura de hormigón armado 103
13.3. ESTRUCTURA DE ACERO 106
13.4. Cubiertas 107
13.5. Cerramientos y Tabiquería 107
13.6. Revestimientos 109
13.7. Instalación Eléctrica 109
13.8. Instalación de fontanería y aparatos sanitarios 110
13.9. Instalación de Calefacción y ACS 111
13.10. Instalación de Gas 112
13.11. Carpintería exterior e interior y Vidriería 112
13.12. Apéndice de Información Complementaria 114

14. MEMORIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN 116
14.1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002) 117
14.2. Generalidades 117
14.3. Clasificación y descripción de los residuos 118
14.4. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos 120
Obra Nueva: 120
14.5. Medidas para la prevención de residuos 121
14.6. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección) 123
14.7. Destino previsto para los residuos 123
14.8. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" 124
14.9. Pliego de condiciones 127
14.10. Con CARÁCTER GENERAL 130
14.11. Con CARÁCTER PARTICULAR 130
14.12. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs, que formará parte del PEM. 132

15. FOTOGRAFIAS ESTADO ACTUAL 134



1. MEMORIA DESCRIPTIVA

1.1. AGENTES

Promotor:

Nombre: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid. Consejería de Urbanismo, Infraestructuras y Vivienda
Servicio de Arquitectura y Vivienda
Dirección: Pza. Mayor 1. 47001
Localidad: Valladolid
CIF: P4718700J

Arquitecto:

Nombre: Fco. Javier Blanco Martín
Colegiado nº 1.854 en el COACYLE, Demarcación de Valladolid.
NIF: 9.277.617-S
Dirección: Plaza del Viejo Coso, nº 6 bajo.
Localidad: 47003- Valladolid.

Colaboradores:

Nombres: Cristina Gutiérrez Cid
Rebeca Gutiérrez Sánchez
Teresa Bahillo León

1.2. INFORMACIÓN PREVIA

ANTECEDENTES

Se redacta el presente Proyecto por encargo del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, tras la adjudicación del contrato de Redacción de Proyecto Básico y de Ejecución y Dirección Facultativa de las obras de reforma del antiguo colegio Santiago López sito en C/ Pavo Real (entre 16-18) para Centro Social.

El presente Proyecto Básico y de Ejecución tiene por objeto la definición de las obras de reforma para su adecuación a "Centro Social" del edificio antes citado, ubicado dentro de una manzana de viviendas que limita al noroeste con la C/ Pavo Real y al sureste con la C/ Zorzal, al noreste con la C/ de Villabáñez y al suroeste con la C/ del Faisán.

DATOS DEL EMPLAZAMIENTO Y ENTORNO FÍSICO

Se trata de intervenir en un edificio existente con unas características constructivas típicas de los años 60, ya que el año data de 1965. La intervención se limita al completo del edificio, que actualmente se encuentra en desuso.



La fachada principal del edificio da a la calle Pavo Real, que es desde donde actualmente se efectúa el acceso, mientras que la fachada posterior da a un patio de manzana ajardinado, de uso público. Las otras dos orientaciones limitan dentro de la parcela con edificios residenciales, cuya fachada vuelca directamente al edificio.

HOJA RESUMEN DE LOS DATOS GENERALES

Fase de proyecto:	**PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN**
Título del Proyecto:	OBRAS DE ADAPTACIÓN DEL ANTIGUO COLEGIO SANTIAGO LÓPEZ PARA CENTRO SOCIAL
Emplazamiento:	**calle Pavo Real – barrio 29 de OCTUBRE VALLADOLID**

Usos del edificio

Uso principal del edificio:

☐ Residencial	☐ Turístico	☐ Transporte	☐ Sanitario
☐ Comercial	☐ Industrial	☐ Espectáculo	☐ Deportivo
☐ Oficinas	☐ Religioso	☐ Agrícola	☒ Educación

Usos subsidiarios del edificio:

☐ residencial	☐ Garajes	☐ Locales	☐ Otros:

Nº Plantas Sobre rasante 2 Bajo rasante: 1

Superficies

Superficie parcela	2.798 m²		
Superficie según catastro	2.783 m²		
Superficie total construida edificación	1.025,68 m²	Superficie total actuación	1.025,68 m²
Superficie según catastro	1.024 m²		
Superficie total urbanización	2.353,76 m²	Superficie total actuación	2.353,76 m²
		Presupuesto ejecución material	676.794,52 €

Estadística

Nueva planta	☐	Rehabilitación	☒	Vivienda libre	☐ Núm. Viviendas
Legalización	☐	Reforma-ampliación	☐	Vp pública	☐ Núm. Locales
				VP privada	☐ Núm. Plazas garaje

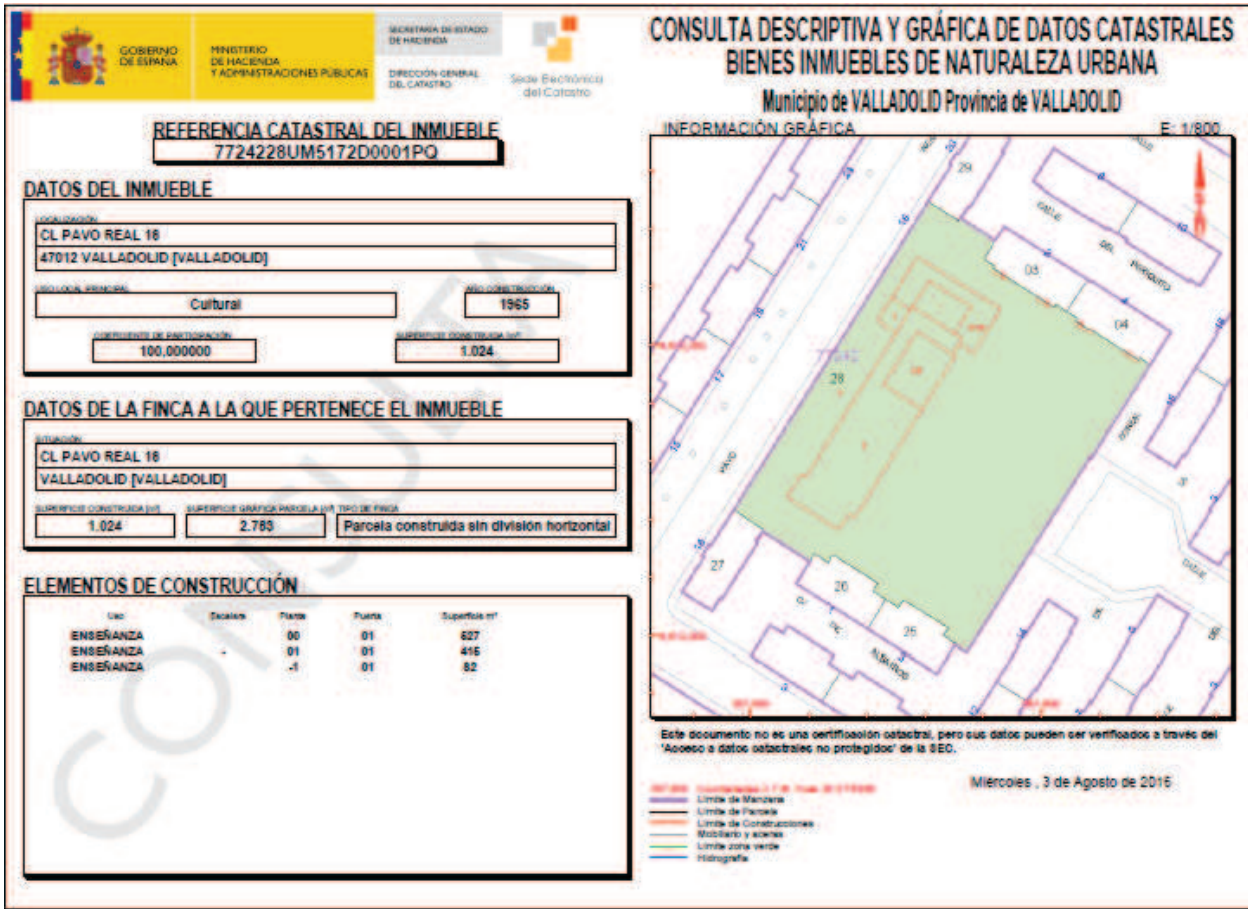
.





El edificio se asienta sobre una parcela de titularidad municipal identificada con la ref. catastral 772428UM5172D0001PQ formando parte del barrio 29 de Octubre.




GOBIERNO DE ESPAÑA
MINISTERIO DE HACIENDA Y ADMINISTRACIONES PÚBLICAS
SECRETARÍA DE ESTADO DE HACIENDA
DIRECCIÓN GENERAL DEL CATASTRO
Sede Electrónica del Catastro

CONSULTA DESCRIPTIVA Y GRÁFICA DE DATOS CATASTRALES
BIENES INMUEBLES DE NATURALEZA URBANA
Municipio de VALLADOLID Provincia de VALLADOLID

REFERENCIA CATASTRAL DEL INMUEBLE
7724228UM5172D0001PQ

DATOS DEL INMUEBLE
CL PAVO REAL 18
47012 VALLADOLID [VALLADOLID]
Cultural
1965
100,000000
1.024

DATOS DE LA FINCA A LA QUE PERTENECE EL INMUEBLE
CL PAVO REAL 18
VALLADOLID [VALLADOLID]
1.024
2.783
Parcela construida sin división horizontal

ELEMENTOS DE CONSTRUCCIÓN

Uso	Escalera	Planta	Puerta	Superficie m²
ENSEÑANZA		00	01	627
ENSEÑANZA	-	01	01	415
ENSEÑANZA		-1	01	82

INFORMACIÓN GRÁFICA
E: 1/800

Este documento no es una certificación catastral, pero sus datos pueden ser verificados a través del 'Acceso a datos catastrales no protegidos' de la SEC.

Miércoles , 3 de Agosto de 2016

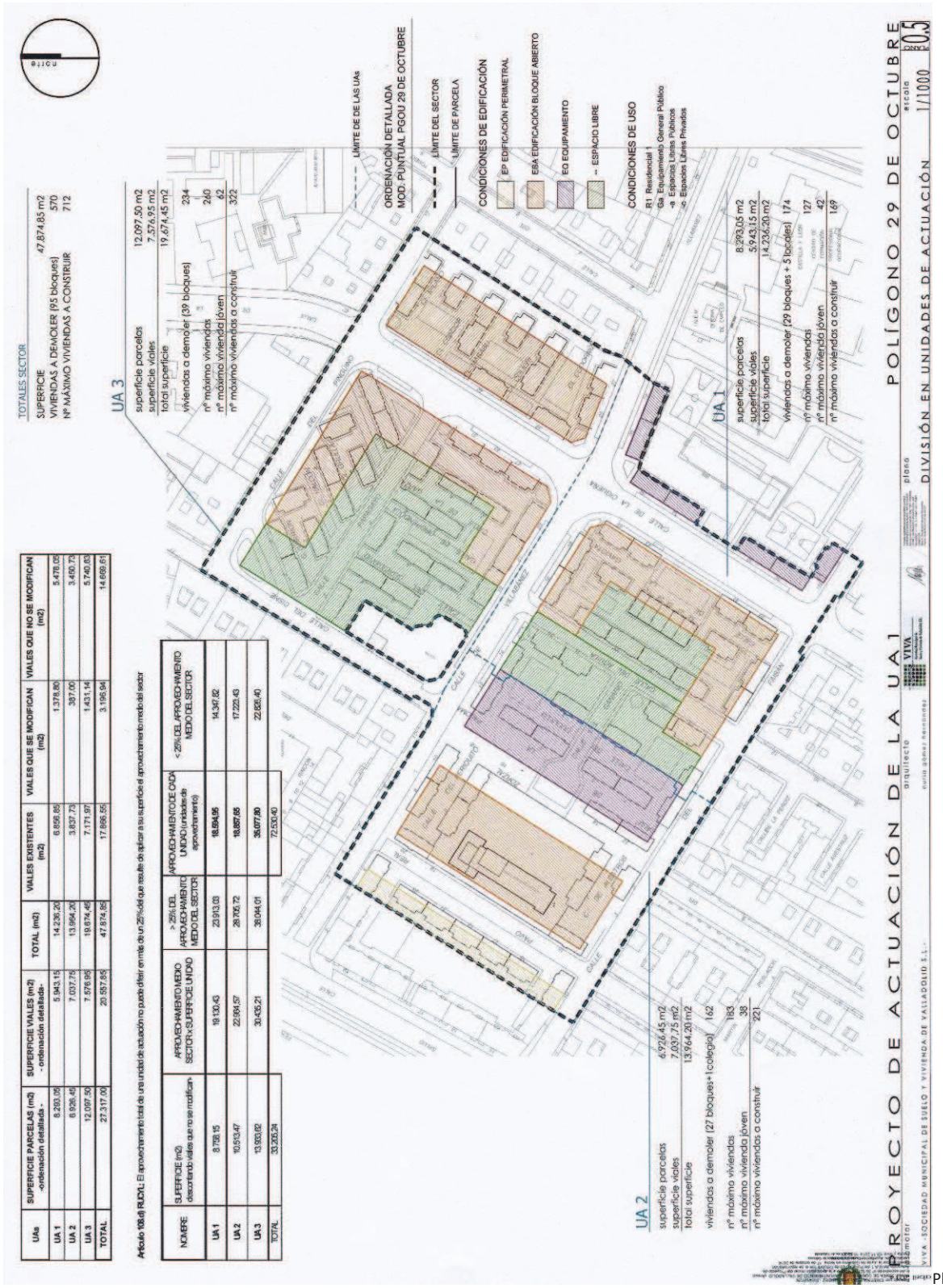
Límite de Manzana
Límite de Parcela
Límite de Construcciones
Mobiliario y aceras
Límite zona verde
Hidrografía

A nivel urbanístico, la ordenación general y detallada de la parcela en que se asienta el edificio del antiguo colegio se define a través del planeamiento general del municipio integrado por el Plan General de Ordenación Urbana de Valladolid (en adelante PGOU-VA de 2004), aprobado definitivamente por Orden de Consejería de Fomento FOM/1084/2003, de 18 de agosto (B.O.P. de Valladolid, 27 de febrero de 2004) tras su adaptación a la RUCyL (revisión del 4 de abril de 2016). No obstante la parcela actualmente cumple su condición de solar según los requisitos establecidos en el artículo 14.1 del RUCyL.

A este respecto, mediante Decreto de alcaldía de fecha 15 de junio de 2016, se adoptó la resolución de que el suelo en el que se pretende acometer la rehabilitación es apto en el marco de la actual modificación del PGOU-VA en el polígono 29 de Octubre, ya que se recuperan las determinaciones urbanísticas, ordenación general y detallada, existentes en el ámbito antes de la modificación puntual aprobada en el año 2013, delimitando un ÁREA DE REGENERACIÓN URBANA, el fin que persigue la intervención objeto de este proyecto.

A continuación se incorporan ambos planos de la ordenación detallada, la situación vigente aprobada en el año 2013 y la que forma parte del documento de modificación puntual aprobado provisionalmente por el Pleno del Ayuntamiento de Valladolid en sesión del 27 de julio de 2016. Ambas casos son compatibles con el objeto de la intervención puesto que es de uso dotacional, el cual cabe perfectamente en la zona destinada a uso residencial.





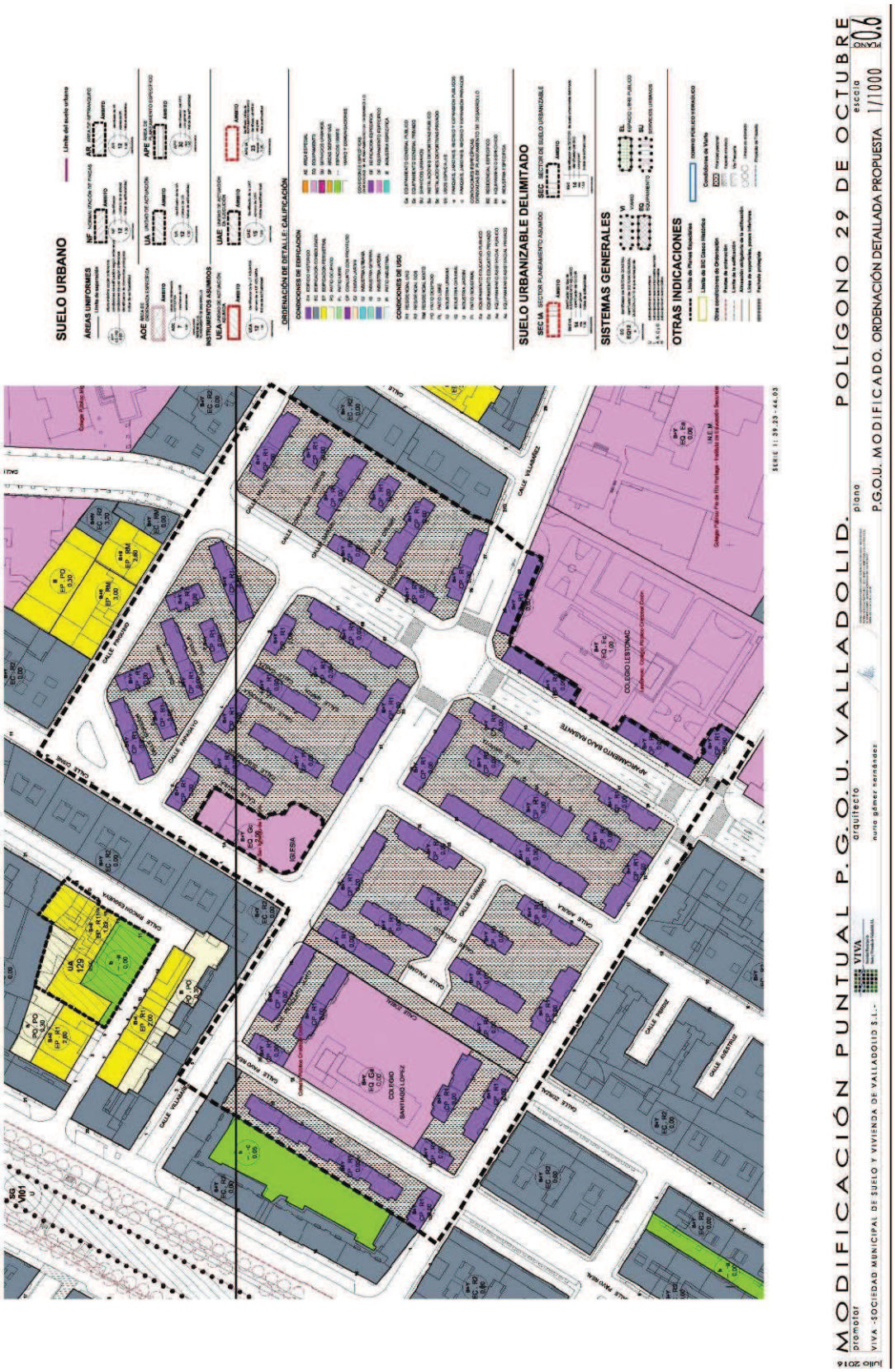
UAs	SUPERFICIE PARCELAS (m2) -ordenación detallada-	SUPERFICIE VIALES (m2) - ordenación detallada-	TOTAL (m2)	VIALES EXISTENTES (m2)	VIALES QUE SE MODIFICAN (m2)	VIALES QUE NO SE MODIFICAN (m2)
UA 1	8.293,05	5.943,15	14.236,20	6.858,85	1.378,80	5.478,05
UA 2	6.926,45	7.037,75	13.964,20	3.837,75	387,00	3.450,75
UA 3	12.097,50	7.576,95	19.674,45	7.171,97	1.431,14	5.740,83
TOTAL	27.317,00	20.557,85	47.874,85	17.866,55	3.196,94	14.669,61

Artículo 108.d) RUCYL: El aprovechamiento total de una unidad de actuación no puede diferir en más de un 25% del que resulte de aplicar a su superficie el aprovechamiento medio del sector

NOMBRE	SUPERFICIE (m2) descontando viales que no se modifican	APROVECHAMIENTO MEDIO SECTOR x SUPERFICIE UNIDAD	>-25% DEL APROVECHAMIENTO MEDIO DEL SECTOR	APROVECHAMIENTO DE UNIDAD (unidades de aprovechamiento)	<25% DEL APROVECHAMIENTO MEDIO DEL SECTOR
UA1	8.768,15	19.130,43	23.913,03	18.594,95	14.347,82
UA2	10.513,47	22.941,57	28.705,72	18.887,69	17.223,43
UA3	13.993,82	30.536,21	38.044,01	35.077,80	22.826,40
TOTAL	33.275,24			72.530,40	

Planeamiento vigente de la Unidad de Actuación UA1 aprobado en 2013.





Planeamiento de Modificación Puntual aprobada provisionalmente en 2016.



El edificio presenta una forma básicamente rectangular, estando distribuido en dos plantas más sótano: La planta baja, que se encuentra elevada aproximadamente 45 cm respecto de la rasante de la calle y la primera planta, prácticamente con el mismo programa.

Las calles que rodean al edificio se encuentran totalmente urbanizadas y cuentan con aceras pavimentadas suficientes dimensiones para la posible afluencia de gente y su anchura es apta para el cumplimiento de determinados acceso de la normativa.

Dado que el edificio sobre el que se interviene estaba en uso hasta hace relativamente poco tiempo cuenta con todos los servicios urbanísticos: acometidas de abastecimiento y saneamiento de aguas, electricidad y gas. Sin embargo, necesita de una profunda revisión ya que la mayor de las instalaciones están obsoletas y requieren de su sustitución.

CONDICIONES URBANÍSTICAS

La parcela objeto de la actuación, dónde se ubica el edificio, se encuentra dentro del ámbito del Suelo Urbano Consolidado, en la zona calificada como Equipamiento, con unas condiciones de uso pormenorizado de Equipamiento General Público.

La superficie total de la parcela en la que se encuentra el edificio es de 2.957,70 m^2, incluyendo únicamente el espacio del edificio y su entorno más próximo de la plaza.

Dentro de la parcela, la superficie construida en planta que ocupa el edificio objeto de la intervención es de aproximadamente 603,94 m^2.

	PGOU	**En Proyecto**
Edificabilidad máxima	2,00 m^2/m^2	0,33 m^2/m^2
Altura máxima en plantas	B+II plantas	B+I plantas
Altura máxima a línea de cornisa	10,50 m	7,63 m
Gálibo de la cubierta	14,80 m	8,13 m
Retranqueo mínimo a medianeras	Ninguno	Ninguno
Retranqueo mínimo al resto de linderos	Ninguno	Ninguno
Retranqueo mínimo a eje de viales	-	-
Ocupación máxima de parcela	La existente	La existente
Altura mínima de planta	2,50 m	Cumple
Vuelos	balcones 0,60 miradores 0,70	No hay vuelos

Además, el proyecto se desarrolla dentro del siguiente marco normativo:

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Ley 10/1998, de 5 de diciembre, de Ordenación del Territorio de la Comunidad de Castilla y León.

Ley 5/1999, de 8 de abril, de Urbanismo de Castilla y León.

Decreto 22/2004, de 29 de enero, Reglamento de Urbanismo de Castilla y León.

Ley 8/2007, de 28 de mayo, Ley del Suelo.

Ley 38/1999, de 5 de noviembre, de Ordenación de la Edificación.

Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación (CTE). (BOE 28/03/06) y modificaciones.



Decreto 47/2007, de 19 de enero, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de eficiencia energética de los edificios de nueva construcción.

Real Decreto 556/1989 de 19 de mayo sobre accesibilidad de los edificios.

Ley 3/1998 de 24 de junio, de accesibilidad y supresión de barreras

Decreto 217/2001, de 30 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras.

Orden VIV/561/2010, de 1 de febrero, por la que se desarrolla el documento técnico de condiciones básicas de accesibilidad y no discriminación para el acceso y utilización de los espacios públicos urbanizados.

Normativa básica de obligado cumplimiento.

Normativa técnica sectorial de aplicación.

Normativa aplicable del Ayuntamiento de Valladolid.

1.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ANTECEDENTES

El Proyecto del edificio escolar fue redactado dentro de la promoción de Vivienda Social "29 de octubre" por los arquitectos José Luis Tuesta Caballero y Jesús Vaquero Martín, quienes también dirigieron las obras realizadas por la empresa CHESA, entre 1959 y 1965.

El inmueble objeto de la intervención está constituido por un cuerpo lineal de dos plantas y un pequeño sótano, todo ello comunicado por escaleras interiores.

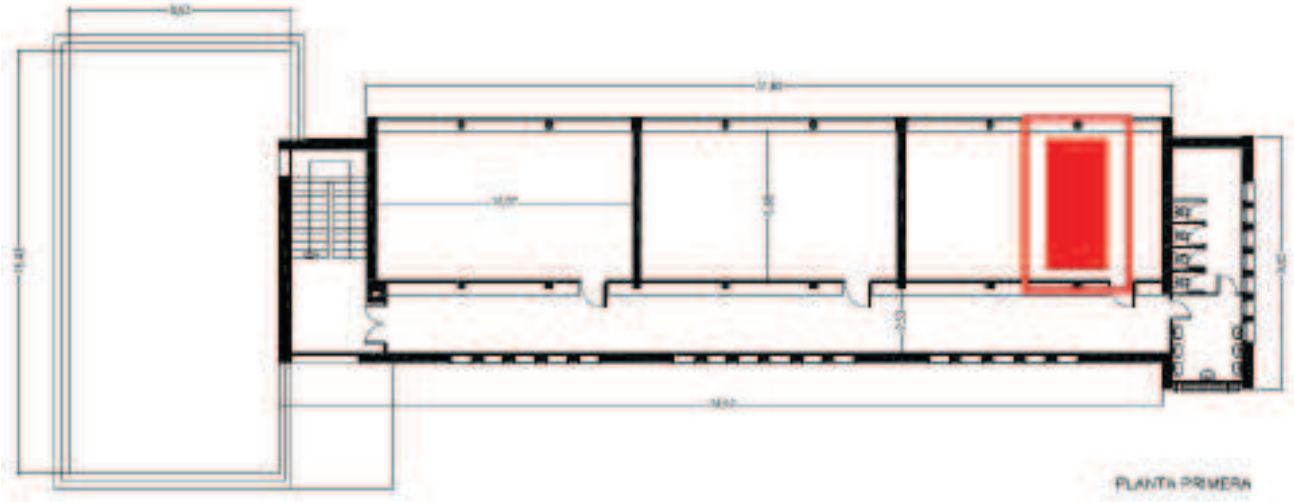
La planta baja tiene una zona de acceso que se formaliza con una losa a modo porche que cubre un área administrativa formada por dos despachos y un pequeño almacén. El cuerpo principal tiene una geometría rectangular con un recorrido lineal. En cada planta un amplio pasillo distribuye tres espacios para aulas, el cual se inicia en el arranque de la escalera que comunica las plantas y se finaliza en el lado opuesto con un cuerpo que alberga los baños.

La planta segunda tiene una distribución igual a la baja con excepción del volumen de los despachos y el porche.

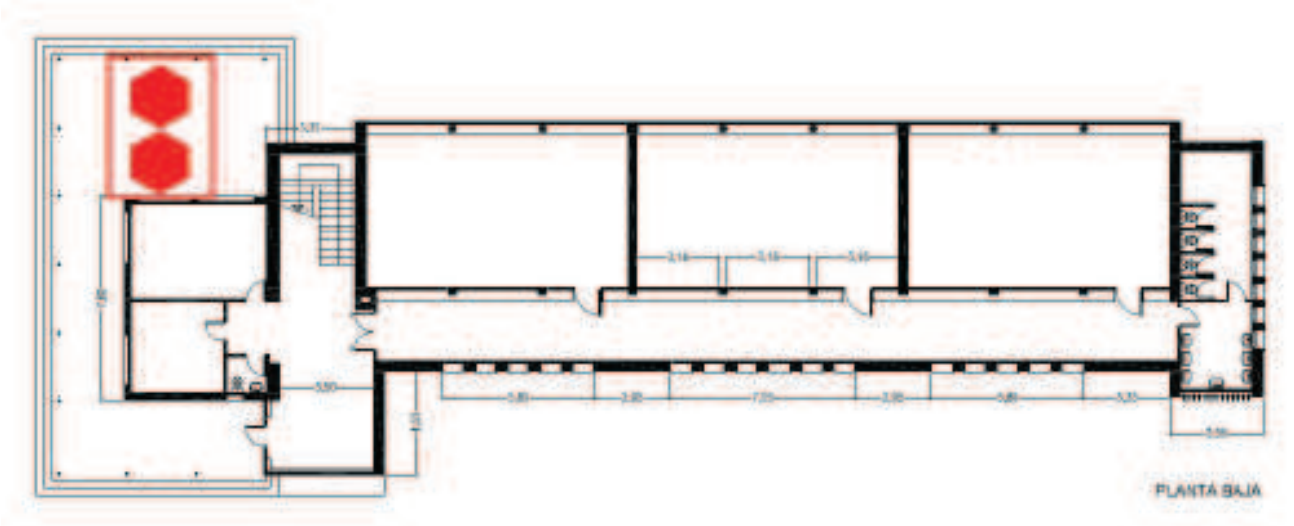
La configuración y morfología del edificio permite una perfecta iluminación y ventilación natural de todos los espacios tanto estanciales como de comunicación.

La estructura del edificio es de hormigón con forjado unidireccional, sobre pilares de hormigón armado y muros de carga; el porche está cubierto por una losa maciza apoyada sobre pilares cilíndricos de acero. La empresa INCIDEC realiza en el mes de julio de 2016 dos ensayos de pruebas de carga en cada uno de los elementos según detalles gráficos adjuntos. Dado que las cargas son insuficientes para cumplir con el CTE de 500 kg/m2 en salas en el proyecto platea un refuerzo del forjado del techo de planta baja, así como del porche de entrada para mejorar la carga de la cubierta vegetal.





Zona de ensayo en techo de planta baja



Zona de ensayo en cubierta porche de planta baja



El informe de la empresa INCIDEC incorpora las siguientes conclusiones, respecto a los ensayos de carga realizados en las zonas indicadas y según la instrucción de hormigón estructural EHE-08:

4. AVANCE DE CONCLUSIONES

De los dos ensayos de prueba de carga realizados sobre las zonas indicadas en el presente informe, y según la instrucción de hormigón estructural EHE-08, se adelantan las siguientes conclusiones:

- Los valores obtenidos en la prueba de carga, según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, sobre un tramo representativo del **FORJADO UNIDIRECCIONAL DE TECHO DE PLANTA BAJA** y para una **sobrecarga de uso 300kg/m²**, muestran un comportamiento **ACEPTABLE** de dicha estructura.

- Los valores obtenidos en la prueba de carga, según la Instrucción de Hormigón Estructural EHE-08, sobre un tramo representativo de la **LOSA MACIZA DE CUBIERTA** de planta baja y para una **sobrecarga de uso 100kg/m²**, muestran un comportamiento **ACEPTABLE** de dicha estructura.

Se detectan **indicios de corrosión** en algunas de las armaduras del forjado unidireccional y también de la losa de cubierta, seguramente debido a la carbonatación de los hormigones de recubrimiento de dichas armaduras y las condiciones de abandono del edificio, quedando comprometida la durabilidad de la estructura ensayada.

Tras la inspección realizada con objeto de la prueba de carga, no se ha advertido ningún deterioro que suponga un riesgo de la seguridad estructural del edificio, aunque se recomienda estudiar su alcance con más detalle y diseñar soluciones constructivas que interrumpan los posibles procesos de corrosión que se han iniciado.



Descripción general

El proyecto pretende dignificar un conjunto edificatorio existente adecuándolo a un nuevo uso docente, educativo, sin que por ello se pierda el carácter de lo existente. Por lo tanto, se ha tratado de encontrar una solución arquitectónica que resuelva la adecuación del edificio a las nuevas necesidades así como de dotar al mismo de una imagen acorde al nuevo carácter del edificio. Todo esto sin perder de vista la idea de la recuperación del valor intrínseco de lo existente, lo que, además, supone un punto de partida en el que prima la contención económica a la hora de materializar la propuesta.

El edificio estará destinado a albergar un nuevo Centro Social que dé respuesta a las necesidades de esta zona de la ciudad, por lo que contará con un programa desarrollado para cumplir estas premisas:

Planta Baja: Se ha dividido el programa en dos zonas, conservando los espacios ya existentes, a la izquierda de la entrada una zona de administración con dos salas y almacén para oficio de limpieza. A la derecha, se alberga la mayor parte del programa del edificio que consta de 3 aulas grandes, la primera se dividirá en despacho y sala de reuniones y las otras dos serán polivalentes para actividades propias del Centro Social. Al final de la planta se ubican los aseos, tanto de uso privado de los trabajadores como público.

Planta Primera: La configuración geométrica se mantiene con respecto a la planta inferior, a excepción del cuerpo de la izquierda que desaparece. De esta manera, el espacio albergará 3 aulas y el bloque de aseos como ocurre en la planta inferior. La única diferencia es la subdivisión de las aulas en zonas separadas por mamparas para subdividir los espacios.

Planta Sótano: Actualmente, sobre la planta sótano se encuentran equipos de instalaciones obsoletos. Con la reforma del edificio las instalaciones se colocarán en el espacio exterior, en la zona de la fachada la calle Pavo Real, liberando así el sótano de maquinaria. Además la altura actual es de 1,72 metros < 2,20 metros, lo que hace del sótano un espacio carente de las condiciones mínimas de uso y estancia.

Planta de Cubierta: Se divide en dos partes. La planta de cubierta de la segunda planta del edificio se considera de chapa y en buen estado según la inspección visual. Por esta razón se determina no intervenir sobre dicha superficie. Por otro lado, la parte de cubierta correspondiente a la zona del porche, se sustituirá la actual transitable de baldosas por una cubierta vegetal extensiva con el fin de crear una superficie de captación CO_2. Para el mantenimiento de la cubierta vegetal se utilizará como puerta de acceso, el ventanal actual de la escalera situado a media altura, en la meseta del descansillo, para lo que se requerirá una escalera de mano portátil.

El acceso al edificio se realiza por la calle Pavo Real, aunque por la calle Zorzal se puede acceder a través del nuevo espacio abierto como plaza (antiguo patio escolar). Para ello se van a abrir los cerramientos perimetrales de la parcela que lo aísla del resto del contexto urbano. Por lo tanto, se conserva el lugar de acceso al edificio.

La envolvente del edificio se mantiene en todo sus conjunto. Sin embargo, con el objetivo de mejorar la imagen se va a colocar en la fachada que da a la calle Pavo Real una falsa fachada que permita resolver a la vez cuestiones de índole técnica, como el núcleo de ascensor, la escalera de emergencias y los equipos de instalaciones al aire libre. En el resto de la fachada, se procederá a mejorar su imagen existente con la detección y solución de patologías existentes.

DESCRIPCIÓN BÁSICA DE LAS OBRAS DE REFORMA

De acuerdo con las indicaciones técnicas y funcionales recibidas las obras que es preciso acometer para desarrollar el programa previsto en el edificio abarcan las siguientes actuaciones:

- Formalización del patio del antiguo colegio para espacio abierto a modo la plaza pública, como elemento integrador del espacio urbano ahora cerrado, garantizando la permeabilidad a través del espacio que lo configura. Se eliminará el cerramiento perimetral existente del patio y tratamiento de pavimentación en toda el área de parcela, así como recuperación de las zonas arboladas, incorporando zonas con vegetación y nuevos árboles. Para ello, se tendrá en cuenta la vegetación existente, se procederá a eliminar los plataneros, mantener las catalpas y los nogales, y se incorporarán nuevos árboles (ginkgo).



- Incorporación en el exterior de un ascensor que permita la accesibilidad a la segunda planta del edificio, así como una escalera de emergencias.
- Incorporación de una segunda escalera que permita el cumplimiento de evacuación.
- Renovación de la cubrición en los faldones de cubierta e incorporación de cubierta vegetal en la losa de acceso.
- Limpieza y tratamiento de consolidación de los paramentos verticales exteriores, incluyendo la renovación de la carpintería, consolidación de los elementos ornamentales y apertura de huecos de acceso para el ascensor y la escalera.
- Adecuación de la planta sótano sin uso.
- Reforma de las dependencias de aulas y despachos, incluyendo redistribución, carpintería interior y acabados de solados, techos y paramentos verticales.
- Reforma de cuartos húmedos incluyendo redistribución y renovación de alicatados, fontanería y aparatos.
- Reforma de red eléctrica, con traslado de acometida a fachada y de cuadro general de distribución a zona de entrada a centralita, renovación de automatismos y sistema de iluminación con colocación de luminarias tipo led.
- Colocación de alumbrado de emergencia y rotulación de seguridad conforme a normativa.
- Reforma de la red de saneamiento y evacuación de aparatos.
- Reforma de la red de fontanería y ACS, colocando apoyo térmico por colectores solares.
- Reforma del sistema de calefacción con incorporación de caldera de gas natural con ACS y sectorización y automatización de zonas con termóstatos programables.
- Varios e imprevistos tales como ayudas entre oficios, limpieza, instalaciones provisionales o subsanación de vicios ocultos.

CUMPLIMIENTO DEL CTE Y OTRAS NORMATIVAS ESPECÍFICAS

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

Requisitos básicos relativos a la funcionalidad:

Utilización

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen la edificación se ajustan a las especificaciones del Planeamiento urbanístico de la localidad, y a las condiciones mínimas de habitabilidad.

Accesibilidad

De conformidad con la *Ley 3/1998, de 24 de junio, de Accesibilidad y Supresión de Barreras de la Comunidad Autónoma de Castilla y León*, el edificio cumple las condiciones exigidas en materia de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas (Ver Anexo de accesibilidad)

Acceso a los servicios de telecomunicación

De conformidad con el *Real Decreto-Ley 401/2003, de 4 de Abril, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación,* el edificio cumple con lo dispuesto en dicho Decreto (Ver Anexo de Telecomunicaciones)

El edificio dispondrá de instalación de telefonía y audiovisuales.



Facilitación para el acceso de los servicios postales

Mediante la dotación de las instalaciones apropiadas para la entrega de los envíos postales, según lo dispuesto en su normativa específica.

Requisitos básicos relativos a la seguridad:

Seguridad estructural

Se ha comprobado el estado de conservación de la estructura existente y a la hora de valorarla se han tenido en cuenta los siguientes criterios: que los elementos estructurales del edificio cumplan que no se produzcan en el edificio, o partes del mismo, daños que tengan su origen o afecten a la cimentación, los soportes, las vigas, los forjados, los muros de carga u otros elementos estructurales, y que comprometan directamente la resistencia mecánica y la estabilidad del edificio. Para ello se han seguido las disposiciones establecidas en los Documentos Básicos DB SE Seguridad Estructural, DB SE-AE Acciones en la edificación, DB SE-C Cimientos y DB SE-A Acero.

Los aspectos básicos que se han tenido en cuenta a la hora de adoptar y diseñar el sistema estructural para la edificación son principalmente: resistencia mecánica y estabilidad, seguridad, durabilidad, economía, facilidad constructiva y modulación. Se aporta informe elaborado por Ceseco, donde se constata la carbonatación del hormigón sin afección a las armaduras, se propondrá un tratamiento en la superficie de los elementos estructurales para detener este proceso, así mismo dado que la cubierta va a ser utilizada por público, se propone una prueba de carga para determinar la idoneidad de la estructura del forjado, techo de planta baja.

Seguridad en caso de incendio

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

Por las condiciones urbanísticas, el edificio es de fácil acceso para los bomberos. El espacio exterior inmediato al edificio cumple las condiciones suficientes para la intervención de los servicios de extinción de incendios.

Todos los elementos estructurales son resistentes al fuego durante un tiempo superior al exigido.

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

Seguridad de utilización

El uso del edificio, por su diseño, no supone ningún riesgo de accidente para las personas.

La configuración de los espacios, los elementos fijos y móviles que se instalen en el edificio, se han proyectado de tal manera que puedan ser usados para los fines previstos dentro de las limitaciones de uso del edificio que se describen más adelante sin que suponga riesgo de accidentes para los usuarios del mismo.

Requisitos básicos relativos a la habitabilidad:

El edificio reúne los requisitos de habitabilidad, salubridad, ahorro energético y funcionalidad exigidos para este uso.

Higiene, salud y protección del medio ambiente

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

La edificación proyectada dispone de los medios que impiden la presencia de agua o humedad inadecuada procedente de precipitaciones atmosféricas, del terreno o de condensaciones, y dispone de medios para impedir su penetración o, en su caso, permiten su evacuación sin producción de daños.

El edificio proyectado dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en ella de forma acorde con el sistema público de recogida.



El edificio proyectado dispone de medios adecuados para suministrar al equipamiento higiénico previsto de agua apta para el consumo de forma sostenible, aportando caudales suficientes para su funcionamiento, sin alteración de las propiedades de aptitud para el consumo e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

El edificio proyectado dispone de medios adecuados para extraer las aguas residuales generadas de forma independiente con las precipitaciones atmosféricas.

Protección frente al ruido

El ruido percibido en el interior del edificio no pone en peligro la salud de las personas y les permite realizar satisfactoriamente las actividades a las que se destina el uso del edificio.

Todos los elementos constructivos verticales (particiones interiores, paredes separadoras de propiedades o usuarios distintos y fachadas) cuentan con el aislamiento acústico requerido para los usos previstos en las dependencias que delimitan.

Ahorro de energía y aislamiento térmico

Se consigue un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

El edificio proyectado dispone de una envolvente adecuada a la limitación de la demanda energética necesaria para alcanzar el bienestar térmico en función del clima de la localidad de situación, del uso previsto y del régimen de verano e invierno. En estos momentos carece de aislamiento alguno, proponiéndose una envolvente exterior térmica de los paramentos.

Se ha tenido en cuenta especialmente el tratamiento de los puentes térmicos para limitar las pérdidas o ganancias de calor y evitar problemas higrotérmicos en los mismos.

Cumplimiento de otras normativas específicas

Estatales

EHE	Se cumple con las prescripciones de la Instrucción de hormigón estructural, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
NCSR-02	Se cumple con los parámetros exigidos por la Norma de construcción sismo resistente, y que se justifican en la Memoria de cumplimiento del CTE junto al resto de exigencias básicas de Seguridad Estructural.
CTE-DB-HR	Se cumple con los parámetros exigidos por el CTE en su modificación reflejada en el Real Decreto 1371/2007 donde aparece el DB -HR de Protección frente al ruido.
REBT	Se cumple con las prescripciones del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITC (RD 842/2002).
RITE	Se cumple con las prescripciones del Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios y sus instrucciones Técnicas Complementarias ITC (RD 1027/2007).
Telecomunicaciones	Se cumple con las prescripciones del Real Decreto-Ley 401/2003, de 4 de Abril, sobre infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicación.

Autonómicas

Habitabilidad	Se cumple con el Decreto 147/2000, de 29 de junio, de supresión de la cédula de habitabilidad en el ámbito de la Comunidad de Castilla y León.
Accesibilidad	Se cumple con la Ley 3/1998, de 24 de Junio, de accesibilidad y supresión de barreras arquitectónicas en el ámbito de Castilla y León.



Normas de disciplina urbanística

Ordenanzas municipales Se cumple con el planeamiento urbanístico vigente en Valladolid, con lo establecido en el Plan General de Ordenación Urbana de 2004.

El diseño y dimensiones de todos los elementos y espacios privativos que componen el edificio se ajustan a las especificaciones del planeamiento urbanístico vigente.

PREVISIONES TÉCNICAS

Se parte de un edificio existente construido mediante estructura de fábrica de ladrillo de unos 40 cm de espesor aproximadamente, y pilares de hormigón armado de 27 x31 cm para las aulas, con cimentación de hormigón armado y muros de sótano. Se supone que la cimentación ha sido ejecutada con una solera de hormigón armado tanto en planta baja como en sótano, aunque no se tiene la suficiente información para contrastarlo.

En cuanto a las cubiertas, se mantiene la cubierta actual inclinada de chapa metálica (según inspección visual) y se proyecta una cubierta plana vegetal extensiva para la zona del porche sobre la actual transitable de baldosas.

El cerramiento vertical del edificio se mantiene intacto. Para el cerramiento ligero de fachada añadido, esta se sujetará mediante una estructura metálica anclada al terreno y a la vez atirantada a la fachada principal de carga para una mayor estabilidad. La abertura de huecos en la misma fachada para la salida hacia la escalera de emergencias cumplirá las dimensiones mínimas necesarias para perforar el muro lo menos posible.

En el vestíbulo de la planta baja, se retira el cerramiento de una hoja de ladrillo hueco doble y el pavés, incluyendo su estructura, para colocar unas nuevas carpinterías y un nuevo acabado con RPT y cumpliendo las exigencias de evacuación correspondientes. (Todo esto se observa en la documentación gráfica).

Respecto al sistema de compartimentación se va a proceder a demoler la tabiquería del interior de los aseos y el tabique de la entrada. Los acabados actuales a base de guarnecido y enlucido de yeso. En cuanto a los techos, se colocará un falso techo que sirva para llevar las conducciones nuevas de instalaciones. Al interior de las aulas se colocará una tabiquería de mamparas de vidrio sobre el pavimento de baldosa catalana, para lo que habrá que levantar el acabado de linóleo de dos de las aulas ejecutado sobre dicho pavimento cerámico. Los cuartos húmedos se resolverán levantando y ejecutando con la nueva distribución de nuevo los alicatados hasta la altura actual y guarnecido y enlucido para la parte superior.

En lo referente a los servicios, para el suministro eléctrico se cuenta con una red de distribución pública de baja tensión según el esquema de distribución "TT", para una tensión nominal de 230V en alimentación monofásica, y una frecuencia de 50Hz, así como instalación eléctrica para servicios generales del edificio, alumbrado, tomas de corriente y usos varios en el interior. Se aporta anexo específico.

Para la telefonía y las telecomunicaciones, dado el uso mínimo de ellas, se prevé que se pueda contratar con redes privadas de distintos operadores, no precisando proyecto específico.

La climatización se resuelve con sistema único aerotérmico de ventilación-climatización colocada en la fachada a la calle Pavo Real y distribución por conductos tipo climaver aislados. Se ubica panel solar térmico en cubierta para aporte de ACS a través de termos eléctricos. Se aporta anexo específico.

La recogida de basuras consiste en un sistema centralizado con contenedores de calle de superficie.

Existen en el edifico actual redes de abastecimiento y saneamiento de aguas, aunque se encuentran obsoletas, por lo que se va a proceder a su sustitución.

El proyecto se refiere a una obra completa de acuerdo con lo previsto en el art. 125 del RGLCAP. Todos los proyectos específicos de instalaciones forman parte del mismo proyecto, comprendiendo así todas las obras necesarias para lograr el fin propuesto de conversión del edificio actual en el nuevo Centro Social.

PROGRAMA DE NECESIDADES Y CUADRO DE SUPERFICIES

El edificio cuenta con las dependencias y superficies que se muestran en el siguiente cuadro:



	sup. útil		sup. construida	
PLANTA SÓTANO				
Sótano	52,15	m2		
Escalera	3,40	m2		
SUBTOTAL P. SÓTANO	**55,55**	**m2**	**81,66**	**m2**
PLANTA BAJA				
Porche	128,80	m2	**128,8**	**m2**
Rampa			5,4	
Vestíbulo	31,40	m2		
Acesso a sótano	1,03	m2		
Ascensor	2,60	m2		
Almacén	2,30	m2		
Sala	11,27	m2		
Administración	19,38	m2		
Escalera	6,24	m2		
Pasillo	70,53	m2		
Sala de reuniones B,1	39,73	m2		
Despacho B,1	19,42	m2		
Sala 1 zona B,2	59,15	m2		
Sala 2 zona B,3	59,15	m2		
Acceso aseo	4,20	m2		
Aseo adaptado	4,00	m2		
Aseo mujeres	7,85	m2		
Aseo hombres	8,63	m2		
SUBTOTAL P. BAJA	**472,68**	**m2**	**561,9**	**m2**
PLANTA PRIMERA				
Recibidor	11,74	m2		
Ascensor	2,85	m2		
Escalera	5,60	m2		
Pasillo	70,53	m2		
Despacho 1 zona 1,1	19,42	m2		
Despacho 2 zona 1,1	19,42	m2		
Despacho 3 zona 1,1	19,42	m2		
Sala 1 zona 1,2	19,42	m2		
Sala 2 zona 1,2	38,85	m2		
Sala 3 zona 1,3	19,42	m2		
Sala 4 zona 1,3	38,85	m2		
Acceso aseo	4,20	m2		
Aseo adaptado	4,00	m2		
Aseo mujeres	7,85	m2		
Aseo hombres	8,63	m2		
SUBTOTAL P. PRIMERA	**290,20**	**m2**	**365,16**	**m2**
PLANTA CUBIERTA				
Escalera emergencia			13,9	m2
Falsa fachada			3,06	m2
TOTAL	**818,43**	**m2**	**1025,68**	**m2**



1.4. PRESTACIONES DEL EDIFICIO

PRESTACIONES

No existe ningún acuerdo entre promotor y proyectista en ningún aspecto del proyecto que supere los umbrales establecidos en el Código Técnico.

Para el cumplimiento de las exigencias básicas nos limitamos exclusivamente al cumplimiento de todos los Documentos Básicos recogidos en el Código Técnico.

Seguridad:

- DB-SE Seguridad Estructural
  - En Proyecto:

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

    La estructura del edificio ha sido calculada atendiendo a las normas EHE y EFHE para el hormigón, y al DB-SE-A Acero, por lo que se asegura la estabilidad y la resistencia de los elementos estructurales. Para la cimentación se han tenido en cuenta las consideraciones establecidas por el CTE, asegurando igualmente su seguridad.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede.

- DB-SI Seguridad en caso de Incendio
  - En proyecto:

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

    El uso del edificio, así como la sencillez del programa y su distribución garantizan la fácil evacuación de los ocupantes. Además, los materiales empleados garantizan la estabilidad del edificio el tiempo suficiente para que se produzca dicha evacuación.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

- DB-SU Seguridad de Utilización
  - En proyecto:

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

    Los espacios y los elementos del edificio cumplen con las dimensiones y características establecidas para evitar riesgos de atrapamiento o de caída.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

Habitabilidad

- DB-HS Salubridad
  - En proyecto:



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

El edificio cuenta con un sistema de saneamiento adecuado para el uso al que está destinado, calculado según lo establecido en la normativa vigente. Además el uso del edificio no produce ninguna emisión insalubre para su entorno.

- Prestaciones que superan el CTE:

  No procede

- DB-HR Protección frente al ruido
  - En proyecto:

    De tal forma que el ruido percibido no ponga en riesgo la salud de las personas y les permita realizar satisfactoriamente sus actividades.

    Como queda justificado en la ficha correspondiente, el nivel de ruido aéreo y ruido de impacto queda limitado por los materiales empleados en la construcción, de forma que los valores quedan dentro de los límites establecidos.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

- DB-HE Ahorro de Energía
  - En proyecto:

    De tal forma que se consiga un uso racional de la energía necesaria para la adecuada utilización del edificio.

    Cumple con la UNE EN ISO 13370:1999 "Prestaciones térmicas de edificios. Transmisión de calor por el terreno. Métodos de cálculo".

    Los materiales de la construcción, así como la instalación de calefacción y ACS están calculados para garantizar un uso y consumo coherentes de energía.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

<u>Funcionalidad</u>

- Utilización:
  - En proyecto:

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

    Las dimensiones y la disposición de los espacios garantizan una adecuada realización de las actividades a las que el edificio está destinado. Así mismo, las instalaciones garantizan también la realización de las actividades.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

- Accesibilidad:
  - En proyecto:



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

Apdo. 4.1

- Prestaciones que superan el CTE:

  No procede

- Acceso a los servicios:
  - En proyecto:

    De telecomunicación audiovisuales y de información de acuerdo con lo establecido en su normativa específica.

    Apdo. 4.2, 4.3 y otros

    Las instalaciones de telecomunicación audiovisuales y de información están calculadas de acuerdo a sus correspondientes normativas.

  - Prestaciones que superan el CTE:

    No procede

Requisitos básicos		Según CTE	En Proyecto	Prestaciones que superan al CTE en Proyecto
Seguridad	DB-SE	Seguridad estructural	DB-SE	No se acuerdan
	DB-SI	Seguridad en caso de incendio	DB-SI	No se acuerdan
	DB-SU	Seguridad de utilización	DB-SU	No se acuerdan
Habitabilidad	DB-HS	Salubridad	DB-HS	No se acuerdan
	DB-HR	Protección frente al ruido	DB-HR	No se acuerdan
	DB-HE	Ahorro de energía	DB-HE	No se acuerdan
Funcionalidad		Utilización	Ordenanza urb. zonal 217/2001, Reglamento y DB-SUA	No se acuerdan
		Accesibilidad	Accesibilidad y Supresión Barreras Castilla y León. Y DB-SUA	No se acuerdan
		Acceso a los servicios	RD 401/2003,Infraestructuras comunes Telecomunicaciones	No se acuerdan

LIMITACIONES

Limitaciones de uso del edificio:

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

Limitaciones de uso de las dependencias:

Se hace la misma consideración que en el apartado anterior.

Limitaciones de uso de las instalaciones:

Se hace la misma consideración que en el apartado anterior.



2. MEMORIA CONSTRUCTIVA

2.1. SUSTENTACIÓN DEL EDIFICIO

La excavación de las zanjas de cimentación y de instalaciones se realizará de acuerdo a las normas de buena construcción, cuidándose especialmente las medidas de seguridad y protección para evitar movimientos de tierras o desprendimientos que puedan afectar a la integridad física de los operarios. Se cumplirán las especificaciones de contenidas en las Normas Tecnológicas (NTE) que no hayan sido desplazadas por el CTE, NTE-ADE, ADG, ADV y ADZ, y las medidas expresadas en el Estudio de Seguridad y Salud que se tramite con el presente Proyecto Básico y de Ejecución. Previo a la excavación deberán identificarse todas las conducciones que atraviesan la finca, con consulta al Ayuntamiento, y Compañías de Teléfono, de Electricidad y Agua, por si fuera necesario su neutralización, manteniéndose si fuera el caso, señalizado adecuadamente su recorrido y disposición durante toda la obra para evitar posibles deterioros o accidentes.

La cota de la excavación se decidirá en obra de acuerdo a las características del terreno, siendo las reflejadas en los planos solamente orientativas a efectos de disposición final de los niveles. Las cotas grafiadas están referidas a la 0,00 situada a nivel de suelo.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL

PROCEDIMIENTOS Y MÉTODOS EMPLEADOS PARA TODO EL SISTEMA ESTRUCTURAL

El proceso seguido para el cálculo estructural es el siguiente: primero, determinación de situaciones de dimensionado; segundo, establecimiento de las acciones; tercero, análisis estructural; y cuarto dimensionado. Los métodos de comprobación utilizados son el de *Estado Límite Ultimo* para la resistencia y estabilidad, y el de *Estado Límite de Servicio* para la aptitud de servicio. Para más detalles consultar la *Memoria de Cumplimiento del CTE*, Apartados SE 1 y SE 2.

Instrucciones aplicadas y normas que afectan a la estructura:

Para el cálculo del Hormigón Armado se ha seguido lo dispuesto en la "INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL EHE 2008".

Para el cálculo del acero estructural, se han seguido los criterios establecidos por el "DB-SE-A Acero" del Código Técnico.

Acciones

Para la consideración de las cargas se ha utilizado el Documento Básico SE-AE Acciones en la Edificación.

Es necesario apuntar que se ha considerado la acción sísmica correspondiente a Valladolid, de acuerdo con la norma NCSR-02.

Terreno

Para la estimación de las presiones admisibles sobre el terreno y los empujes producidos por éste sobre los elementos estructurales bajo rasante, se ha seguido lo especificado en el Documento Básico SE-C Cimientos, así como las recomendaciones obtenidas de los estudios geotécnicos aportados de una zona muy próxima dentro de la misma Unidad de Actuación UA1 Polígono "29 de octubre".

Cemento

Los cementos que se emplearán en la ejecución de los elementos estructurales cumplirán lo especificado en la Instrucción para la recepción de cementos "RC-97". Acogiéndose este proyecto al RD. 314/2006 y a su modificación recogida en el RD 1371/2007.



Hormigón en masa, armado y pretensado

El diseño y el cálculo de los elementos y los conjuntos estructurales de hormigón en masa, armado y pretensado, se ajustan en todo momento a lo establecido en la instrucción de hormigón estructural "EHE", y su construcción se llevará a cabo de acuerdo con lo especificado en dicha norma.

Elementos estructurales de acero

El diseño y cálculo de los elementos estructurales de acero se ajustan en todo momento a lo establecido en el Documento Básico SE-A Acero en particular y en el Documento Básico SE Seguridad Estructural en general.

Modelo de la estructura

En aquellos casos en que las acciones externas locales o particulares derivadas del terreno sobrepasen las hipótesis consideradas para este proyecto, el cálculo estructural deberá ser objeto de revisión en función de las nuevas variables.

DATOS E HIPÓTESIS DE PARTIDA

Acciones gravitatorias y sobrecargas

CONCARGAS Y SOBRECARGAS (SE-AE)			
USO O ZONA DEL EDIFICIO	SÓTANO	BAJA	CUBIERTA
CARGAS SUPERFICIALES (kN/m^2)			
Peso propio del forjado (<0.35m) / Solera	5,00	5,00	1,03
Solados y revestimientos (<0,08m)	1,00	1,00	-
Sobrecarga de uso (C2) / nieve	-	4,00	1,00+0,40
Sobrecarga de tabiquería / Formación de pendiente en cubierta	1,15	1,15	
CARGA SUPERFICIAL TOTAL	7,15	11,15	2,07
CARGAS LINEALES (kN/m)			
Peso propio de las fachadas	Toda la obra		50,44
Sobrecarga en voladizos	-	-	-
CARGAS HORIZONTALES (kN/m)			
Sobrecarga horizontal en el borde superior de los petos	-	-	-

ACCIÓN DEL VIENTO (SE-AE)				
Altura de coronación del edificio (m)	Situación	Presión Dinámica (kN/m^2)	Coeficiente eólico a presión	Coeficiente eólico a succión
8,80m	**NORMAL**	**0,5**	**0,7**	**-0,4**

Acciones térmicas y reológicas

Según la Norma DB-SE-AE Acciones en la Edificación (Pto.3.4) se indica la posibilidad de la no consideración de las acciones térmicas en edificios de estructura de acero u hormigón con juntas a menos de 40 m de distancia.

Se ha prescindido de las cargas por retracción de acuerdo con la NTE-ECR, ya que han de establecerse juntas de hormigonado a distancias inferiores a 10m y transcurrir 48 horas entre dos hormigonados continuos.

Acciones sísmicas

De acuerdo con lo dispuesto en la Norma NCSR-02, según el Mapa de Peligrosidad Sísmica (fig. 2.1), a la ubicación del edificio le corresponde una Aceleración Sísmica Básica a_b< 0,04 g (siendo g la aceleración de la gravedad). Según el Pto. 1.2.2. **Clasificación de las construcciones**, el edificio objeto de este proyecto se incluye en el tipo de construcción "De Importancia Normal".



Por tanto según el Pto. 1.2.3. **Criterios de Aplicación de la Norma** esta norma no es obligatoria en las edificaciones de Importancia Normal cuando la aceleración sísmica básica $\mathbf{a_b}$ es inferior a 0,04g. De este modo estamos exentos de aplicar esta norma.

NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESISTENTE (NCSR-02)					
Uso previsible del edificio	Clasificación de la construcción	Aceleración sísmica básica ($\mathbf{a_b}$)	Periodo de vida (**t**)	Coeficiente de riesgo ρ	Aceleración Sísmica de Cálculo ($\mathbf{a_c}$)
Docente	Importancia Normal	<0,04	100 años	1,00	0,04

Cimentación

Se ha considerado una tensión admisible del suelo de 0,10Nmm^2. Se debe satisfacer que el emparrillado de cimentación transmita al suelo una tensión media inferior a la tensión admisible, admitiéndose tensiones puntas hasta un 25% mayor que la tensión admisible.

Estructura portante

La estructura portante está calculada para trasmitir las cargas de la estructura horizontal, incluido su peso propio, a la cimentación.

Estructura horizontal

No se va a proceder a la ejecución de forjados horizontales.

CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES, NIVEL DE CONTROL Y COEFICIENTES DE SEGURIDAD

Los materiales que se emplearán en la estructura y sus características más importantes, así como los niveles de control previstos y sus coeficientes de seguridad correspondientes, son los que se expresan en los cuadros siguientes:

ESTRUCTURAS DE HORMIGON EN MASA, ARMADO O PRETENSADO. CUADRO DE CARACTERISTICAS (EHE).						
HORMIGON						
ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Hormigón	Nivel de control	Recubrimiento nominal (mm)			Coeficientes parciales de seguridad (γc)
			lateral	superior	inferior	
Cimentación	**HA-25/B/40/IIa**		**50**	**50**	**50**	Situación persistente: **1,5** Situación accidental: **1,3**
Muros	**HA-25/B/20/IIa**		**30**	**30**		
Pilares	**HA-25/B/20/IIa**		**30**			
Vigas y forjados	**HA-25/B/20/IIa**		**30**	**30**	**30**	
Toda la obra		**NORMAL**				
Mínimo contenido de cemento: **300** Kg/m^3			Sistema de compactación: **Vibrado**			
OBSERVACIONES: **- El hormigón debe venir acompañado de documentación acreditativa.** **- Será obligatorio el uso de –SEPARADORES- según art. 66.2 de la EHE.** **- Hormigón: HM-20, para rellenos no estructurales, Tensión característica 20 N/mm^2**						

ACERO



ELEMENTOS ESTRUCTURALES	Tipo de Acero	Nivel de control	El acero a emplear en las armaduras deberá estar certificado	Coeficientes parciales de seguridad (γs)
Cimentación	**B 500 S**			Situación persistente **1,15** Situación accidental **1,0**
Muros	**B 500 S**			
Pilares	**B 500 S**			
Vigas y forjados	**B 500 S**			
Toda la obra		**NORMAL**		

EJECUCION					
Nivel de control de la ejecución	Coeficientes parciales de seguridad para la comprobación de Estados Límite Últimos				
NORMAL	TIPO DE ACCION	Situación permanente/transitoria		Situación accidental	
		Efecto favorable	Efecto desfavorable	Efecto favorable	Efecto desfavorable
	Variable	γQ = **0,00**	γQ = **1,6**	γQ = **0,00**	γQ = **1,00**
	Permanente	γG = **1,5**			

COMBINACION DE ACCIONES				
Casos de carga según DAV-SE, Art. 3. Exigencias estructurales	Caso 1:Carga gravitatoria local	Caso 2:Carga gravitatoria global	Caso 3:Carga gravitatoria más viento	Caso 4:Carga gravitatoria más sismo
Coeficiente de seguridad	**1,4**	**1,4**	**1,25**	**1,0**
Coeficientes de combinación (Ψi)	Los indicados en el Art.13 de EHE para estructuras de edificación			
OBSERVACIONES: **- No se hormigonará ningún elemento sin haberse realizado y documentado por parte de la DF las operaciones de Control que indica la Tabla 72.1 de la EHE.**				

CIMENTACIÓN

Datos e hipótesis de partida

Dado que se interviene en un edificio existente la mayor parte de la cimentación ya está ejecutada.

Sin embargo para el cerramiento de fachada ligero que se incorpora, deberá ejecutarse una cimentación a base de zapata corrida, además de la cimentación correspondiente para el foso de ascensor y la losa para el arranque de la escalera.

Por otro lado, en la urbanización de la plaza se procede al levantando del pavimento actual y ejecución de elementos nuevos de mobiliario, tales como farolas y bancos.

Bases de cálculo

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

Descripción constructiva

Por las características del terreno se adopta una cimentación de tipo puntual para las zapatas de farolas y elementos de mobiliario. Para los pilares del cerramiento de fachada ligero se ejecutará una zapata corrida y para el foso de ascensor y arranque de la escalera losa de hormigón armado sobre base de hormigón de limpieza a la profundidad indicada en los planos.



Se harán las excavaciones hasta las cotas apropiadas, rellenando con hormigón en masa HM-20. Para garantizar que no se deterioren las armaduras inferiores de cimentación, se realizará una base de hormigón de limpieza en el fondo de las zanjas y zapatas de 10cm. de espesor.

La excavación se ha previsto que se realice por medios mecánicos. Los perfilados y limpiezas finales de los fondos se realizarán a mano.

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25, acero B/500S para barras corrugadas y acero B/500T para mallas electrosoldadas.

ESTRUCTURA PORTANTE

Datos e hipótesis de partida

Se parte de un edificio existente y, por tanto, de una estructura portante dada. Sobre esta no se realizan modificaciones significativas en cuanto al estado existente de vigas y pilares.

La única estructura aérea portante nueva es la del cerramiento ligero, realizada a base de pilares metálicos que sujetan unas planchas perforadas expandidas modelo "Framed Meshes". Este sistema de fachada ligera carece de marcos y está sujeta directamente a los pilares separados aproximadamente 1.25 metros < 1.5 metros mediante brackets. La escalera de emergencia, también de nueva construcción, consistirá en una chapa metálica plegada de 6 mm de espesor apoyada sobre dos vigas estructurales metálicas quebradas según la pendiente de la escalera. Por otro lado, el núcleo de ascensor se ejecutará con estructura metálica tubular.

Programa de necesidades

Edificación sin juntas estructurales

Descripción constructiva

Se trata de una estructura de muros de carga de fábrica de ladrillo.

Se ejecutarán las actuaciones de cimentación y estructura aérea anteriormente descritas.

Características de los materiales

Hormigón armado HA-25, acero B/500S para barras corrugadas y acero B/500T para mallas electrosoldadas.

ESTRUCTURA HORIZONTAL

Datos e hipótesis de partida

Se parte de un edificio existente y, por tanto, de una estructura portante dada.

Programa de necesidades

Edificación sin juntas estructurales

Bases de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los *Estados Límites* del DB SE-2 Aptitud al Servicio.

Descripción constructiva

No se modifica la estructura horizontal dada.

No se procederá al hormigonado de ningún elemento estructural sin que la Dirección Facultativa lo haya supervisado anteriormente y dado su aprobación.

La estructura de las escaleras será de acero laminado tipo S275 o superior.



Características de los materiales

Hormigón armado HA-25, acero B500S para barras corrugadas, acero B/500T para mallas electrosoldadas, y bovedillas cerámicas.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE

SUBSISTEMA FACHADAS

No se realizarán elementos completos de fachada sino que se colocarán nuevas capas sobre las fachadas existentes, partiendo por tanto de que las soluciones que se proyectan mejoran las condiciones de los elementos dados.

M1_Cerramiento metálico sobre fachada de ladrillo existente

Cerramiento existente del edificio formado por (de dentro a fuera) Guarnecido de yeso, tabicón de ladrillo, cámara, ½ pie de ladrillo caravista.

En la fachada del alzado noroeste se colocará una fachada como cerramiento metálico ligero a base de planchas perforadas en el exterior a una distancia de 1.50 metros aproximadamente, que servirá para alojar el núcleo de ascensor, escalera de emergencias e instalaciones.

SUBSISTEMA SUELOS

S1_Solera

Solera de 15cm de canto de hormigón armado con acabado pulido (a hormigonar en dos fases) colocada sobre capa drenante de encachado de grava de 20cm de espesor. Se colocará entre ellas una lámina impermeabilizante. Para la zona del arranque de la escalera exterior.

SUBSISTEMA DE CUBIERTAS

C1_Cubierta inclinada

Cubierta actual existente inclinada con acabado de chapa ejecutada sobre forjado de hormigón. No se proyectan en ella huecos ni lucernarios. En el faldón suroeste se coloca el panel solar térmico.

C2_Cubierta plana vegetal (ajardinada extensiva-ecológica) no transitable

Cubierta sobre soporte estructural de losa reforzada de hormigón armado en la zona del porche de entrada sobre el que se colocan en el siguiente orden: hormigón de formación de pendientes, lámina de impermeabilización bicapa con soplete, aislamiento térmico, lámina antipunzonamiento – geotextil y protección pesada de grava y formación de alero perimetral.

No se proyectan huecos ni lucernarios.

CARPINTERÍAS EXTERIORES

Las carpinterías serán de aluminio lacado color a definir por la D.F. de 60 micras, con rotura de puente térmico, en puertas y ventanas practicables, de 2.45 x 1.00 metros, oscilobatientes o basculantes, de 1 o varias hojas, incluyendo soluciones mixtas fijo/batiente, incluido el cerco y demás herrajes. Se instalará sobre precerco de aluminio.

El acristalamiento de vidrio será laminar de seguridad Stadip o similar, compuesto por dos vidrios de 4 mm de espesor unidos mediante lámina de butiral de polivinilo de color 0.38 mm.

Para el sellado se utilizará silicona para exteriores.

Para la colocación de cristales se sellarán por ambas caras del mismo.

Las dimensiones se dan en el plano correspondiente del Proyecto y de Ejecución.



Deberán estar homologadas y colocarse siguiendo estrictamente las indicaciones del fabricante.

Todos los vidrios se recibirán con silicona acrílica, así como el sellado de la carpintería a los elementos de obra que se realizará con silicona del mismo color que la carpintería.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACIÓN

Para todas las particiones, la posición de los diferentes tipos y acabados se especifica en los planos correspondientes.

P1_Partición de mampara de vidrio

Partición a base de mampara de vidrio con perfilería de acero natural o pavonado y vidrio laminar de seguridad.

P2_Partición de aseos

Partición de una hoja de ½ pie ladrillo rejuntado con mortero de cemento, trasdosado por la cara interior con acabado resistente a la humedad donde corresponda.

P3_Partición de vestíbulo

Partición de pavés sujeta mediante estructura auxiliar.

P4_Carpintería interior

Dada la enorme complejidad que presenta la carpintería interior se describe en los planos de la Memoria de Carpinterías del presente Proyecto y de Ejecución.

P5_Particiones horizontales

Al tratarse de un edificio existente se parte los forjados actuales, que no se ven modificados. Los forjados irán vistos en su cara inferior, salvo en determinadas zonas en las que se colocará un falso techo de placas de yeso laminado de 15 mm de espesor.

En las zonas en que sobre el forjado se encuentre el ambiente exterior se colocará una solución de cubierta no transitable, según se ha descrito anteriormente, que se recoge en planos.

2.5. SISTEMA DE ACABADOS

REVESTIMIENTOS EXTERIORES

El edificio no va alterar su imagen exterior, por lo que no se precisan de revestimientos exteriores, más que la limpieza y eliminación de patologías en los paramentos, y consolidación de piezas de ladrillo y prefabricados de hormigón.

Sin embargo, en ciertas zonas del edificio como el alero de cubierta o los paños intermedios entre ventanas de enfoscado, se volverán a ejecutar enfoscados de mortero de cemento 1:6 (M-40) de 15mm de espesor, según direcciones de la D.F., acabado final con pintura plástica lisa mate para exteriores estándar en blanco.

REVESTIMIENTOS INTERIORES

Revestimiento interior 1

Trasdosado de cartón-yeso sobre rastreles metálicos con aislamiento térmico, en ambas plantas: en la pared interior del cerramiento a la calle Pavo Real, correspondiente al pasillo; en los frentes exteriores de la fachada este, cerramiento de la escalera y vestíbulos en contacto con el exterior; y despachos de planta baja.

Revestimiento interior 2

Alicatado cerámico, recibido con adhesivo flexible, sobre enfoscado de mortero de cemento 1:4 (M-80) en aseos, hasta altura indicada en los planos.



Revestimiento interior 3

Guarnecido y Enlucido de yeso de 1.5 cm de espesor, color a elegir por la D.F. para todo el edificio excepto donde se coloque el alicatado en aseos.

Revestimiento interior 4

Falso techo de cartón-yeso con planchas de 15 mm de espesor colocados sobre subestructura. Dicho falso techo no será de directriz recta, sino que seguirá la inclinación indicada en proyecto para las distintas estancias.

SOLADOS

Solado 1: Planta sótano

Solera fratasada de hormigón. Se mantiene la existente.

Solado 2: Planta baja (porche)

Mampostería concertada regular de piedra caliza, realizada con junta rehundida. Se mantiene la existente tras su limpieza con chorro de arena.

Solado 3: Planta baja y primera (vestíbulo y aseos)

Terrazo pulido "in situ" de 75x75, realizado con juntas de latón. Se mantiene el existente.

Solado 4: Planta baja y primera (pasillo y aulas)

Pavimento a base de baldosa catalana, color natural. Se mantendrá la existente.

En dos de las aulas de la planta primera, la baldosa catalana ha sido cubierta con un pavimento de linóleo. Se procederá a la retirada de esta capa para dejar el pavimento original de baldosa y homogeneizarlo en todas las aulas.

CUBIERTA

Cubierta inclinada: Descrita en el apartado anterior. Se conserva la existente.

Cubierta plana vegetal extensiva: sobre cubierta de porche planta transitable existente.

2.6. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES

SUBSISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Datos de partida

Cambio de uso sobre un edificio existente con nuevas necesidades. El Centro Social se considera destinado a uso Docente.

Superficie útil del edificio:	640.79m^2.
Número total de plantas:	Sótano, planta baja y planta primera.
Altura máxima de evacuación ascendente:	1.72 m
Altura máxima de evacuación descendente:	4.13 m

Objetivos a cumplir

Disponer de equipos e instalaciones adecuados para hacer posible el control y la extinción de un incendio.



Prestaciones

Dotación de extintores portátiles con características según tipo de fuego y de bocas de incendio equipadas. Dotación de sistema de detección de incendios y sistema de alarma.

Bases de cálculo

Según DB SI 4, un extintor cada 15m de recorrido desde todo origen de evacuación. Los recorridos de evacuación aparecen descritos en la documentación gráfica.

Descripción y características

Se dispondrán extintores portátiles de eficacia 21A-113B de polvo polivalente o CO2 en el cuarto de instalaciones y en los lugares necesarios según DB SI 4 y que quedan reflejados en la documentación gráfica del proyecto.

Por la superficie del proyecto no es necesaria la implantación de BIES.

Se ha dispuesto alumbrado de emergencia en todo el edificio, según la documentación gráfica. La instalación garantizará una iluminación mínima de 5lux/m^2. Los aparatos serán autónomos y con dispositivo de puesta en reposo y sus características serán las establecidas en UNE 2006273 y UNE 2039275.

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de estas 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 sea de aplicación.

SUBSISTEMA DE PARARRAYOS

Será necesario la instalación de un sistema de protección contra el rayo cuando la frecuencia esperada de impactos N_e sea mayor que el riesgo admisible N_a.

Datos de partida

Densidad de impactos sobre el terreno:	N_g=2.00 impactos/año
Altura del edificio en el perímetro:	H= 8,80 m
Superficie de captura equivalente del edificio:	A_e= 6266.88m^2
Coeficiente relacionado con el entorno:	C_1=0.5 próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos.

N_e= 0.0062

Coeficiente en función del tipo de construcción:	C_2=1 estructura de fábrica, cubierta metálica.
Coeficiente en función del contenido del edificio:	C_3=1 otros contenidos.
Coeficiente en función del uso:	C_4=3 Docente.
Coeficiente en función de las actividades:	C_5=1 resto de edificios

N_a= 0.00183

Por lo tanto, sí que se necesita un sistema de protección contra el rayo.

Objetivos a cumplir

Limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

Prestaciones

Para el edificio proyectado no es exigible una instalación de protección contra el rayo.



Tipo de instalación exigido

E= 0.705, eficacia requerida para el sistema de protección contra el rayo.

NIVEL DE PROTECCÓN SEGÚN TABLA 2.1:

Tabla 2.1 Componentes de la instalación

***Eficiencia* requerida**	**Nivel de protección**
E ≥ 0,98	1
0,95 ≤ E <0,98	2
0,80 ≤ E <0,95	3
0 ≤ E < 0,80	4

Nivel de protección 4

De acuerdo con la eficiencia requerida, el nivel de protección será 4. Según la corrección de erratas y errores del Real Decreto 314/2006, de 017 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, para un valor de eficiencia requerida entre 0 y 0.8. **LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO NO ES OBLIGATORIA.** (DB-SUA8-2 Tabla 2.1 Componentes de la instalación).

SUBSISTEMA DE FONTANERÍA (RECOGIDO EN EL ANEXO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO)

SUBSISTEMA DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS LÍQUIDOS Y SÓLIDOS (RECOGIDO EN EL ANEXO FONTANERÍA Y SANEAMIENTO)

SUBSISTEMA DE ELECTRICIDAD (TIENE ANEXO ESPECÍFICO)

SUBSISTEMA DE ALUMBRADO (TIENE ANEXO ESPECÍFICO)

SUBSISTEMA DE INSTALACIONES TÉRMICAS DEL EDIFICIO (TIENE ANEXO ESPECÍFICO)

2.7. EQUIPAMIENTO

ASEOS

Tanto los aseos de planta baja como primera constarán de:

- aseo femenino con tres inodoros, dentro de este, tres lavabos.
- aseo masculino con dos inodoros, dentro de este, tres lavabos y tres urinarios.
- aseo adaptado para minusválidos con barras de apoyo, inodoro y lavabo.

MOBILIARIO

Todo el mobiliario cumplirá con los requisitos establecidos para el cumplimiento del DB SI del Código Técnico de la Edificación.



3. CUMPLIMIENTO DEL CTE

3.1. DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

El objetivo del requisito básico "Seguridad estructural" consiste en asegurar que el edificio tiene un comportamiento estructural adecuado frente a las acciones e influencias previsibles a las que pueda estar sometido durante su construcción y uso previsto (Artículo 10 de la Parte I de CTE).

Para satisfacer este objetivo, el edificio se proyectará, fabricará, construirá y mantendrá de forma que cumpla con una fiabilidad adecuada las exigencias básicas que se establecen en los apartados siguientes.

PRESCRIPCIONES APLICABLES CONJUNTAMENTE CON EL DB SE SEGURIDAD ESTRUCTURAL

	Apartado		Procede	No procede
DB-SE	**3.1.1.**	Seguridad estructural	☒	☐
DB-SE-AE	**3.1.2.**	Acciones en la edificación	☒	☐
DB-SE-C	**3.1.3.**	Cimentaciones	☒	☐
DB-SE-A	**3.1.7.**	Estructuras de acero	☒	☐
DB-SE-F	**3.1.8.**	Estructuras de fábrica	☒	☐
DB-SE-M	**3.1.9.**	Estructuras de madera	☐	☒

Se han tenido en cuenta, además, las especificaciones de la normativa siguiente:

	Apartado		Procede	No procede
NCSE	**3.1.4.**	Norma de construcción sismorresistente	☒	☐
EHE	**3.1.5.**	Instrucción de hormigón estructural	☒	☐

SE 1 Y SE 2 RESISTENCIA Y ESTABILIDAD. APTITUD AL SERVICIO

Análisis estructural y dimensionado

Proceso

- Determinación de situaciones de dimensionado
- Establecimiento de las acciones
- Análisis estructural
- Dimensionado

Situaciones de dimensionado

Persistentes: Condiciones normales de uso

Transitorias: Condiciones aplicables durante un tiempo limitado

Extraordinarias: Condiciones de excepciones en las que se puede encontrar o estar expuesto el edificio



Período de servicio

50 años

Método de comprobación

Estados límites

Definición de estado límite

Situaciones que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple con alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido.

Resistencia y estabilidad

Estado límite último: Situación que de ser superada, existe un riesgo para las personas, ya sea por una puesta fuera de servicio o por colapso parcial o total de la estructura:

- Pérdida de equilibrio
- Deformación excesiva
- Transformación de estructura en mecanismo
- Rotura de elementos estructurales o de sus uniones
- Inestabilidad de elementos estructurales

Aptitud al servicio

Estado límite de servicio: Situación que de ser superada afecta:

- Al nivel de confort y bienestar de los usuarios
- Al correcto funcionamiento de los edificios
- A la apariencia de la construcción

Acciones

Clasificación de las acciones	PERMANENTES	Aquellas que actúan en todo instante, con posición constante y valor constante (pesos propios) o con variación despreciable: acciones reológicas
	VARIABLES	Aquellas que pueden actuar o no sobre el edificio: uso y acciones climáticas
	ACCIDENTALES	Aquellas cuya probabilidad de ocurrencia es pequeña pero de gran importancia: sismo, incendio, impacto o explosión.
Valores característicos de las acciones	Los valores de las acciones se recogerán en la justificación del cumplimiento del DB SE-AE	
Datos geométricos de la estructura	La definición geométrica de la estructura está indicada en los planos de proyecto	
Características de los materiales	Los valores característicos de las propiedades de los materiales se detallarán en la justificación del DB correspondiente o bien en la justificación de la EHE.	
Modelo análisis estructural	Se realiza un cálculo espacial en tres dimensiones por métodos matriciales de rigidez, formando las barras los elementos que definen la estructura: muros, pilares, vigas, brochales y viguetas. Se establece la compatibilidad de deformación en todos los	



nudos considerando seis grados de libertad y se crea la hipótesis de indeformabilidad del plano de cada planta, para simular el comportamiento del forjado, impidiendo los desplazamientos relativos entre nudos del mismo. A los efectos de obtención de solicitaciones y desplazamientos, para todos los estados de carga se realiza un cálculo estático y se supone un comportamiento lineal de los materiales, por tanto, un cálculo en primer orden.

Verificación de la estabilidad

Ed,dst [Ed,stb	Ed,dst: valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras Ed,stb: valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Verificación de la resistencia de la estructura

Ed [Rd	Ed: valor de cálculo del efecto de las acciones Rd: valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Combinación de acciones

El valor de calculo de las acciones correspondientes a una situación persistente o transitoria y los correspondientes coeficientes de seguridad se han obtenido de la formula 4.3 y de las tablas 4.1 y 4.2 del presente DB.

El valor de cálculo de las acciones correspondientes a una situación extraordinaria se ha obtenido de la expresión 4.4 del presente DB y los valores de calculo de las acciones se ha considerado 0 o 1 si su acción es favorable o desfavorable respectivamente.

Verificación de la aptitud de servicio

Se considera un comportamiento adecuado en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro si se cumple que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

Flechas	La limitación de flecha activa establecida en general es de 1/500 de la luz
Desplazamientos horizontales	El desplome total limite es 1/500 de la altura total

SE AE ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN



Acciones Permanentes (G):	Peso Propio de la estructura:	Corresponde generalmente a los elementos de hormigón armado, calculados a partir de su sección bruta y multiplicados por 25 (peso específico del hormigón armado) en pilares, paredes y vigas. En losas macizas será el canto h (cm) x 25 kN/m^3.
	Cargas Muertas:	Se estiman uniformemente repartidas en la planta. Son elementos tales como el pavimento y la tabiquería (aunque esta última podría considerarse una carga variable, sí su posición o presencia varía a lo largo del tiempo).
	Peso propio de tabiques pesados y muros de cerramiento:	Éstos se consideran al margen de la sobrecarga de tabiquería. En el anejo C del DB-SE-AE se incluyen los pesos de algunos materiales y productos. El pretensado se regirá por lo establecido en la Instrucción EHE. Las acciones del terreno se tratarán de acuerdo con lo establecido en DB-SE-C.

Acciones Variables (Q):	La sobrecarga de uso:	Se adoptarán los valores de la tabla 3.1. Los equipos pesados no están cubiertos por los valores indicados. Las fuerzas sobre las barandillas y elementos divisorios: Se considera una sobrecarga lineal de 2 kN/m en los balcones volados de toda clase de edificios.
	Las acciones climáticas:	*<u>El viento:</u>* Las disposiciones de este documento no son de aplicación en los edificios situados en altitudes superiores a 2.000 m. En general, las estructuras habituales de edificación no son sensibles a los efectos dinámicos del viento y podrán despreciarse estos efectos en edificios cuya esbeltez máxima (relación altura y anchura del edificio) sea menor que 6. En los casos especiales de estructuras sensibles al viento será necesario efectuar un análisis dinámico detallado. La presión dinámica del viento Qb=1/2 x Rx Vb2. A falta de datos más precisos se adopta R=1.25 kg/m3. La velocidad del viento se obtiene del anejo E. Valladolid está en zona A, con lo que v=26 m/s, correspondiente a un periodo de retorno de 50 años. Los coeficientes de presión exterior e interior se encuentran en el Anejo D. *<u>La temperatura:</u>* En estructuras habituales de hormigón estructural o metálicas formadas por pilares y vigas, pueden no considerarse las acciones térmicas cuando se dispongan de juntas de dilatación a una distancia máxima de 40 metros *<u>La nieve:</u>* Este documento no es de aplicación a edificios situados en lugares que se encuentren en altitudes superiores a las indicadas en la tabla 3.11. En cualquier caso, incluso en localidades en las que el valor característico de la carga de nieve sobre un terreno horizontal Sk=0 se adoptará una sobrecarga no menor de 0.20 Kn/m2



	Las acciones químicas, físicas y biológicas:	Las acciones químicas que pueden causar la corrosión de los elementos de acero se pueden caracterizar mediante la velocidad de corrosión que se refiere a la pérdida de acero por unidad de superficie del elemento afectado y por unidad de tiempo. La velocidad de corrosión depende de parámetros ambientales tales como la disponibilidad del agente agresivo necesario para que se active el proceso de la corrosión, la temperatura, la humedad relativa, el viento o la radiación solar, pero también de las características del acero y del tratamiento de sus superficies, así como de la geometría de la estructura y de sus detalles constructivos. El sistema de protección de las estructuras de acero se regirá por el DB-SE-A. En cuanto a las estructuras de hormigón estructural se regirán por el Art.3.4.2 del DB-SE-AE.
	Acciones accidentales (A):	Los impactos, las explosiones, el sismo, el fuego. Las acciones debidas al sismo están definidas en la Norma de Construcción Sismorresistente NCSE-02. En este documento básico solamente se recogen los impactos de los vehículos en los edificios, por lo que solo representan las acciones sobre las estructuras portantes. Los valores de cálculo de las fuerzas estáticas equivalentes al impacto de vehículos están reflejados en la tabla 4.1

Cargas gravitatorias por niveles.

Conforme a lo establecido en el DB-SE-AE en la tabla 3.1 y al Anexo A.1 y A.2 de la EHE, las acciones gravitatorias, así como las sobrecargas de uso, tabiquería y nieve que se han considerado para el cálculo de la estructura de este edificio son las indicadas:

Niveles	**Sobrecarga de Uso**	**Sobrecarga de Tabiquería**	**Peso propio del Forjado**	**Peso propio del Solado**	**Carga Total**
Nivel 1. CUBIERTA VEGETAL PORCHE	0,00 KN/m^2	0,00 KN/m^2	5,00 KN/m^2	2,00 KN/m^2	7,00 KN/m^2

SE C CIMENTACIONES

Datos de partida

Se trata de una intervención en un edificio existente y no se van a producir modificaciones significativas en la posición de los elementos estructurales, por lo que no se van a modificar las cimentaciones existentes. Solamente se va a ejecutar una pequeña cimentación para el arranque de la escalera, foso de ascensor y zapatas puntuales del cerramiento lineal de volumen que se incorpora en la fachada noroeste.

Bases de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la teoría de los estados límites últimos (apdo. 3.2.1 DB SE) y los estados límites de servicio (apdo. 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 el sistema de cimentación elegido y el terreno de apoyo de la misma.



Acciones

Se han considerado las acciones que actúan sobre el edificio soportado según el 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 a 4.5.

Cimentación

Descripción

Zapatas aisladas y corridas, y soleras de hormigón armado.

Material adoptado

Hormigón armado

Dimensiones y armado

Las dimensiones y armados se indican en los correspondientes planos de estructura. Se han dispuesto armaduras que cumplen con las cuantías mínimas indicadas en la tabla 4.2.3.5 de la Instrucción de Hormigón Estructural (EHE), atendiendo a cada elemento estructural considerado.

Condiciones de ejecución

Sobre la superficie de la excavación del terreno se debe extender una capa de hormigón de regularización llamada solera de asiento que tendrá un espesor mínimo de 10cm y que servirá de base a la cimentación.

Estudio geotécnico

Dado que se trata de un edificio existente y no se va a modificar la cimentación, salvo una estructura de menor cuantía se ha recurrido a un estudio geotécnico para la comprobación del terreno de un área muy próxima dentro de la misma Unidad de Actuación UA1 Polígono "29 de octubre", realizado por la empresa GMC. Ingeniería el 10 de marzo de 2015.

Generalidades: El análisis y dimensionamiento de la cimentación exige el conocimiento previo de las características del terreno de apoyo, la tipología del edificio previsto y el entorno donde se ubica la construcción.

Datos estimados: El edificio ya está ejecutado y cuenta con una cimentación que se ha observado que no ha generado ningún problema a la estructura existente.

NCSR-02 NORMA DE CONSTRUCCIÓN SISMORRESITENTE

Clasificación de la construcción:	Construcción de normal importancia
Tipo de estructura:	Hormigón armado
Aceleración Sísmica Básica (a_b):	a_b<0.04g (siendo g la aceleración de la gravedad)
Coeficiente de contribución (K):	K=1
Coeficiente adimensional de riesgo (ρ):	ρ=1 (en construcciones de normal importancia)
Coeficiente de amplificación del terreno (S):	para $\rho \cdot a_b \leq 0.01g$, por lo que S=C/1.25
Coeficiente de tipo de terreno (C):	terreno tipo IV (C=2.00)

Con estos datos de partida, no es necesario considerar requerimientos constructivos especiales.

EHE INSTRUCCIÓN DE HORMIGÓN ESTRUCTURAL

Datos previos

Se trata de una intervención sobre un edifico existente y no se prevé realizar modificaciones significativas de la posición de los elementos estructurales (vigas, pilares, cimentación, muros de sótano y muros de carga).



Se ha revisado la estructura existente, dando por bueno su estado y por suficientes para las demandas futuras las dimensiones y armados de los elementos estructurales.

Sistema estructural proyectado

No se prevé la apertura de huecos en los forjados existentes.

El único sistema estructural proyectado es el del volumen adosado. Estructura monolítica de hormigón incluido el foso, estructura metálica para la formación de la escalera y la estructura del cerramiento ligero con pilares metálicos, zapatas de hormigón y subestructura tubular.

Memoria de cálculo

Método de cálculo

El dimensionado de secciones se realiza según la Teoría de los Estados Limites de la vigente EHE, articulo 8, utilizando el Método de Cálculo en Rotura.

Redistribución de esfuerzos

Se realiza una plastificación de hasta un 15% de momentos negativos en vigas, según el artículo 24.1 de la EHE.

Deformaciones

Valores de acuerdo al artículo 50.1 de la EHE.

Para la estimación de flechas se considera la Inercia Equivalente (I_e) a partir de la Formula de Branson.

Se considera el módulo de deformación E_c establecido en la EHE, art. 39.1.

Límite flecha total	Límite flecha activa	Máxima recomendada
L/250	**L/400**	**1cm**

Cuantías geométricas

Serán como mínimo las fijadas por la instrucción en la tabla 42.3.5 de la instrucción vigente.

Estado de cargas consideradas

Las combinaciones de las acciones consideradas en han establecido siguiendo los criterios de:

- Norma Española EHE
- Documento Básico SE Seguridad Estructural (Código Técnico)

Los valores de las acciones serán los recogidos en:

- Documento Básico SE Seguridad Estructural (Código Técnico)
- Anejo A del Documento Nacional de Aplicación de la norma UNE ENV 1992 parte 1, publicado en la norma EHE.

Cargas verticales (valores en servicio)

Según el apartado SE AE de este capítulo de la memoria.

Verticales:

Cerramientos: 7.76kN/m^2 x altura del edificio

Horizontales:

Viento: Se ha considerada la acción del viento estableciendo una presión dinámica de valor W = 75Kg/m^2 sobre la superficie de fachadas. Esta presión se corresponde con



situación normal, altura no mayor de 30 metros y velocidad del viento de 125 Km/hora. Esta presión se ha considerado actuando en sus los dos ejes principales de la edificación.

Cargas térmicas: Dadas las dimensiones del edificio no se han previsto juntas de dilatación, no se ha contabilizado la acción de la carga térmica.

Caracterización de los materiales

Hormigón: HA-25/P/20/ IIa para cimentación y muros

HA-25/P/20/ I para resto de estructura

** (I- Ambiente no agresivo, interiores del edificio)*

*** (Qb- Química agresiva media en cimentaciones)*

**** (IIb- Humedad media en elementos vistos de hormigón)*

Tipo de cemento: CEM I

Tamaño máximo de árido: 20mm

Máxima relación agua/cemento:0.60

Mínimo contenido de cemento: 275Kg/m^2

F_{ck}: 25Mpa (N/mm^2) =255Kg/cm^2

Acero: B 500 S Barras corrugadas

ME 20x30 Ø4-4 B500T Mallas electrosoldadas

AB 90x280/200 Ø72 Ø5L2 Ø6 Celosías

F_{yk}: 500N/mm^2= 5100Kg/cm^2

Coeficientes de seguridad y niveles de control

	Coeficiente de minoración	Nivel de control
Hormigón	1.50	**ESTADÍSTICO**
Acero	1.15	**NORMAL**
Ejecución	**Coeficiente de mayoración**	**NORMAL**
Cargas permanentes	1.50	
Cargas variables	**1.60**	

Durabilidad

Recubrimientos exigidos

Al objeto de garantizar la durabilidad de la estructura durante su vida útil, el artículo 37 de la EHE establece los siguientes parámetros.

Recubrimientos

A los efectos de determinar los recubrimientos exigidos en la tabla 37.2.4 de la vigente EHE, se considera toda la estructura en ambiente IIa: esto es exteriores sometidos a humedad alta (>65%) excepto los elementos previstos con acabado de hormigón visto, estructurales y no estructurales, que por la situación del edificio próxima al mar se los considerará en ambiente IIIa.

Para el ambiente IIa se exigirá un recubrimiento mínimo de 25mm, lo que requiere un recubrimiento nominal de 35mm. Para los elementos de hormigón visto que se consideren en ambiente IIIa, el recubrimiento mínimo será de



35mm, esto es recubrimiento nominal de 45mm, a cualquier armadura (estribos). Para garantizar estos recubrimientos se exigirá la disposición de separadores homologados de acuerdo con los criterios descritos en cuando a distancias y posición en el artículo 66.2 de la vigente EHE.

Calidad mínima de cemento

Para el ambiente considerado II, la cantidad mínima de cemento requerida es de 275Kg/m^3.

Calidad máxima de cemento

Para el tamaño de árido previsto de 20 mm. la cantidad máxima de cemento es de 375Kg/m^3.

Resistencia mínima recomendada

Para ambiente IIa la resistencia mínima es de 25MPa.

Relación agua cemento:

La cantidad máxima de agua se deduce de la relación a/c $\leq$ 0.60.

Ejecución y control

Ejecución

Para el hormigonado de todos los elementos estructurales se empleará hormigón fabricado en central, quedando expresamente prohibido el preparado de hormigón en obra.

Ensayos de control del hormigón

Se establece la modalidad de Control ESTADÍSTICO, con un número mínimo de 3 lotes.

Los límites máximos para el establecimiento de los lotes de control de aplicación para estructuras que tienen elementos estructurales sometidos a flexión y compresión, son los siguientes, para 1 lote de control:

Volumen de hormigón	100m^3
Número de amasadas	50
Tiempo de hormigonado	2 semanas
Superficie construida	1000m^2
Número de plantas	2

Control de calidad del acero

Se establece el control a nivel NORMAL.

Los aceros empleados poseerán certificado de marca AENOR. Los resultados del control del acero serán puestos a disposición de la Dirección Facultativa antes de la puesta en uso de la estructura.

Control de la ejecución

Se establece el control a nivel Normal, adoptándose los siguientes coeficientes de mayoración de acciones:

TIPO DE ACCIÓN	COEFICIENTE DE MAYORACIÓN
Permanente	1.35
Variable	1.50
Accidental	1.30 - 1.00 - 1.00



SE A ESTRUCTURAS DE ACERO

Bases de cálculo

Criterios de verificación

La verificación de los elementos estructurales de acero se ha realizado:

☐	Manualmente	☐	Toda la estructura:	Presentar justificación de verificaciones	
		☐	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura	
☒	Mediante programa informático	☐	Toda la estructura	Nombre del programa:	
				Versión:	
				Empresa:	
				Domicilio:	
		☒	Parte de la estructura:	Identificar los elementos de la estructura:	Foso del ascensor de hormigón, fachada de acero y escalera de acero
				Nombre del programa:	HARMA
				Versión:	-
				Empresa:	ISCAR Software for architecture
				Domicilio:	-

Se han seguido los criterios indicados en el Código Técnico para realizar la verificación de la estructura en base a los siguientes estados límites:

Estado límite último	Se comprueba los estados relacionados con fallos estructurales como son la estabilidad y la resistencia.
Estado límite de servicio	Se comprueba los estados relacionados con el comportamiento estructural en servicio.

Modelado y análisis

El análisis de la estructura se ha basado en un modelo que proporciona una previsión suficientemente precisa del comportamiento de la misma.

Las condiciones de apoyo que se consideran en los cálculos corresponden con las disposiciones constructivas previstas.

Se consideran a su vez los incrementos producidos en los esfuerzos por causa de las deformaciones (efectos de 2º orden) allí donde no resulten despreciables.

En el análisis estructural se han tenido en cuenta las diferentes fases de la construcción, incluyendo el efecto del apeo provisional de los forjados cuando así fuere necesario.



☒ la estructura está formada por pilares y vigas

- ☐ existen juntas de dilatación — ☐ separación máxima entre juntas de dilatación — d>40 metros — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? — si ☐ / no ☐ ► justificar
- ☒ no existen juntas de dilatación — ¿Se han tenido en cuenta las acciones térmicas y reológicas en el cálculo? — si ☐ / no ☒ ► No hay elementos continuos de más de 40 m de longitud

☐ La estructura se ha calculado teniendo en cuenta las solicitaciones transitorias que se producirán durante el proceso constructivo

☒ Durante el proceso constructivo no se producen solicitaciones que aumenten las inicialmente previstas para la entrada en servicio del edificio

Estados límite últimos

La verificación de la capacidad portante de la estructura de acero se ha comprobado para el estado límite último de estabilidad, donde:

$$E_{d,dst} \leq E_{d,stb}$$

Siendo:

$E_{d,dst}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

$E_{d,stb}$ el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

Y para el estado límite último de resistencia, en donde:

$$E_d \leq R_d$$

Siendo:

E_d el valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d el valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Al evaluar E_d y R_d, se han tenido en cuenta los efectos de segundo orden de acuerdo con los criterios establecidos por el Documento Básico.

Estados límite de servicio

Para los diferentes estados límite de servicio se ha verificado que:

$$E_{ser} \leq C_{lim}$$

Siendo:

E_{ser} el efecto de las acciones de cálculo

C_{lim} el valor límite para el mismo efecto

Geometría

En la dimensión de la geometría de los elementos estructurales se ha utilizado como valor de cálculo el valor nominal de proyecto.



Durabilidad

Se han considerado las estipulaciones del apartado "3 Durabilidad" del Documento Básico SE A Seguridad estructural. Estructuras de acero" y que se recogen en el presente proyecto en el "Pliego de Condiciones Técnicas".

Materiales

El tipo de acero utilizado en perfiles y chapas es S275J0.

Designación	Espesor nominal t (mm)				Temperatura del ensayo Charpy (ºC)
	fy (N/mm²): Límite elástico			f_u (N/mm²): Tensión de rotura	
	t≤16	16<t≤40	40<t≤63	3≤t≤100	
S235JR **S235J0** **S235J2**	235	225	215	360	**20** **0** **-20**
S275JR **S275J0** **S275J2**	275	265	255	410	**20** **0** **-20**
S355JR **S355J0** **S355J2** **S355K2**	235	225	215	360	**20** **0** **-20** **-20**(1)
S450J0	**450**	**430**	**410**	**550**	**0**

(1) Se le exige una energía mínima de 40J.

f_y tensión de límite elástico del material

f_u tensión de rotura

Análisis estructural

La comprobación ante cada estado límite se realiza en dos fases: determinación de los efectos de las acciones (esfuerzos y desplazamientos de la estructura) y comparación con la correspondiente limitación (resistencias y flechas y vibraciones admisibles respectivamente). En el contexto del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* a la primera fase se la denomina de *análisis* y a la segunda de *dimensionado*.

Estados límite últimos

La comprobación frente a los estados límites últimos supone la comprobación ordenada frente a la resistencia de las secciones, de las barras y las uniones.

En el comportamiento de las uniones en relación a la resistencia se han comprobado las resistencias de los elementos que componen cada unión según SE-A 8.5 y 8.6; y en relación a la capacidad de rotación se han seguido las consideraciones de SE-A 8.7; el comportamiento de las uniones de perfiles huecos en las vigas de celosía se ha analizado y comprobado según SE-A 8.9.

El valor del límite elástico utilizado será el correspondiente al material base según se indica en el apartado 3 del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"*. No se considera el efecto de endurecimiento derivado del conformado en frío o de cualquier otra operación.

Se han seguido los criterios indicados en el apartado "*6 Estados límite últimos"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero"* para realizar la comprobación de la estructura, en base a los siguientes criterios de análisis:

a) Descomposición de la barra en secciones y cálculo en cada uno de ellas de los valores de resistencia:
   - Resistencia de las secciones a tracción
   - Resistencia de las secciones a corte



- Resistencia de las secciones a compresión
- Resistencia de las secciones a flexión
- Interacción de esfuerzos:
    i. Flexión compuesta sin cortante
    ii. Flexión y cortante
    iii. Flexión, axil y cortante

b) Comprobación de las barras de forma individual según esté sometida a:

- Tracción
- Compresión
- Flexión
- Interacción de esfuerzos:
    i. Elementos flectados y traccionados
    ii. Elementos comprimidos y flectados

Estados límite de servicio

La comprobación frente a los estados límite de servicio se ha analizado y verificado según la exigencia básica SE-2, en concreto según los estados y valores límite establecidos en el DB-SE 4.3.

El comportamiento de la estructura en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a los estados límite de servicio siguientes: a) deformaciones, flechas y desplomes; b) vibraciones; y c) deslizamiento de uniones.

Para las diferentes situaciones de dimensionado se ha comprobado que el comportamiento de la estructura en cuanto a deformaciones, vibraciones y otros estados límite, está dentro de los límites establecidos en el apartado "*7.1.3. Valores límites"* del "*Documento Básico SE-A. Seguridad estructural. Estructuras de acero".*

3.2. DB SI SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

ANTECEDENTES

Se trata de un edificio destinado a albergar un nuevo Centro Social que dé respuesta a las necesidades previstas para esa zona de Pajarillos Bajos de la ciudad, por lo que contará con un programa desarrollado para cumplir estas premisas. En planta baja alberga la zona de aulas, una pequeña zona administrativa, el núcleo de comunicaciones y el bloque de aseos. En la planta superior el programa es el mismo, a diferencia de la zona administrativa que desaparece y se va a convertir con la propuesta planteada en una cubierta plana vegetal extensiva. El sótano albergará únicamente uso de almacenamiento ya que por sus dimensiones de altura no se considera espacio habitable y las instalaciones se prevén ubicadas al aire libre.

Se trata de un edificio cuyo uso mayoritario a efectos de la justificación del cumplimiento del presente Documento Básico se le asignará *Uso Docente.*

SECCIÓN SI 1 PROPAGACIÓN INTERIOR

Compartimentación en sectores de incendio:

Según la tabla 1.1 de la Sección 1 del DB-SI, para uso *Docente*, la superficie construida de un sector de incendio no debe superar los 4000 m^2. En nuestro proyecto, la superficie construida total del edificio es de 1.025.68m^2, por lo que todo el edificio constituye un único sector de incendio.

Por lo tanto, no existen en el proyecto elementos de separación entre sectores de incendio.



Locales y zonas de riesgo especial:

En el proyecto, el espacio de sótano se va a reservar a funciones de almacenamiento, estando todas las instalaciones y sus aparatos colocados dentro del límite del cerramiento de fachada ligera de nueva construcción en la fachada noroeste, fuera de los límites del edificio actual. Por lo tanto, ni el sótano, ni cualquier otra dependencia es considerada como zona o local de riesgo especial según la tabla 2.1 del DB-SI.

Espacios ocultos. Paso de instalaciones a través de elementos de compartimentación de incendios:

El edificio constituye un único sector de incendio, por lo que no existen elementos que atraviesen varios sectores de incendio.

Reacción al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario:

Los elementos constructivos deben cumplir las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1.

Clases de reacción al fuego de los elementos constructivos.		
Situación del elemento	**Revestimientos**	
	De techos y paredes	**De suelos**
Zonas ocupables	C-s2, d0	E_{FL}
Pasillos y escaleras protegidas	B-s1, d0	C_{FL}-s1
Aparcamientos y Recintos de riesgo especial	B-s1, d0	B_{FL}-s1
Espacios ocultos no estancos: patinillos, falsos techos. suelos elevados, etc.	B-s3, d0	B_{FL}-s2

Todos los acabados y elementos constructivos que se encontrarán en el edificio cumplirán lo exigido en la tabla anterior, con una reacción al fuego igual o mayor a C-s2, d0 para paredes y techos (incluyendo todos los materiales que constituyen el revestimiento que no estén protegidos por una capa EI30 como mínimo), y mayor a E_{FL} para suelos. Únicamente la escalera compartimentada existente que conecta con el sótano, tendrá unos acabados con resistencia B-s1, d0 en paredes y techos y C_{FL}-s1 en suelos.

Si se colocaran toldos en cubierta, estos serán clase M2 conforme a la UNE 23727:1990 "Ensayos de reacción al fuego de los materiales de construcción. Clasificación de los materiales utilizados en construcción". En principio, no está previsto en el proyecto.

SECCIÓN SI 2 PROPAGACIÓN EXTERIOR

Medianerías y fachadas:

El edificio no cuenta con medianerías, estando exento en todo su perímetro. Constructivamente las fachadas se conforman con muros portantes de fábrica de ladrillo macizo o perforado. El edificio constituye un único sector de incendio, por lo que no existe posibilidad de propagación exterior horizontal a través de las fachadas. De la misma forma, tampoco existe riesgo de propagación vertical del incendio por la fachada.

Según la tabla 1.1 del DB.SI para una altura de evacuación ascendente < 2.20 metros y una altura de evacuación descendente de 4.13 metros, la resistencia de la estructura a base de muros de fábrica, tanto para enfoscado como guarnecido, debe ser de REI-240.

La clase de reacción al fuego de los materiales que ocupen más del 10% de la superficie del acabado exterior de las fachadas será B-s3, d2 hasta una altura de 3,5m. En nuestro caso, las superficies de vidrio ocupan más del 10%, por lo que tendrán una resistencia al fuego de al menos B-s3, d2.

Cubiertas:

1 Con el fin de limitar el riesgo de propagación exterior del incendio por la cubierta, ya sea entre dos edificios colindantes, ya sea en un mismo edificio, esta tendrá una *resistencia al fuego* REI 60, como mínimo, en una



franja de 0,50 m de anchura medida desde el edificio colindante, así como en una franja de 1,00 m de anchura situada sobre el encuentro con la cubierta de todo elemento compartimentador de un *sector de incendio* o de un local de riesgo especial alto. Como alternativa a la condición anterior puede optarse por prolongar la medianería o el elemento compartimentador 0,60 m por encima del acabado de la cubierta.

2 En el encuentro entre una cubierta y una fachada que pertenezcan a sectores de incendio o a edificios diferentes, la altura h sobre la cubierta a la que deberá estar cualquier zona de fachada cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60 será la que se indica a continuación, en función de la distancia d de la fachada, en proyección horizontal, a la que esté cualquier zona de la cubierta cuya resistencia al fuego tampoco alcance dicho valor.

d (m)	≥2,50	2,00	1,75	1,50	1,25	1,00	0,75	0,50	0
h (m)	0	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00	3,50	4,00	5,00

3 Los materiales que ocupen más del 10% del revestimiento o acabado exterior de las zonas de cubierta situadas a menos de 5 m de distancia de la proyección vertical de cualquier zona de fachada, del mismo o de otro edificio, cuya resistencia al fuego no sea al menos EI 60, incluida la cara superior de los voladizos cuyo saliente exceda de 1 m, así como los lucernarios, claraboyas y cualquier otro elemento de iluminación o ventilación, deben pertenecer a la clase de reacción al fuego BROOF (t1).

La cubierta de nuestro edificio consideramos que cumple con las condiciones anteriormente descritas, al tener una resistencia al fuego mayor a REI 60.

SECCIÓN SI 3 EVACUACIÓN DE OCUPANTES

Compatibilidad de los elementos de evacuación:

Se considera un edificio de *Uso Docente,* con una superficie construida menor de 1.500m^2, por lo que no es de aplicación.

Cálculo de la ocupación

Se tomarán los valores de densidad de ocupación (Tabla 2.1), en función de la superficie útil de cada zona, teniendo en cuenta el uso global del edificio: *Docente*.

A continuación se muestra la tabla que refleja el cálculo para la ocupación del edificio en función del uso. El sótano se considera un espacio no habitable por las condiciones de altura libre descritas anteriormente, por lo que su ocupación es nula, y su superficie no cuenta para el cómputo de la superficie útil total.

Según dicha tabla, se puede elegir para el cómputo total del edificio una ocupación para Docente y por zonas m^2/persona.

Sistema/Zona	Superficie útil (m^2)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m^2/pers.)	Nº Personas
Cuarto de Instalaciones	54,50	1,70	Ubicación de equipos para instalaciones diversas del edificio	n/a	0
				Ocupación Sótano	**0**
Administración	19,38	3,50	Administrativo. Zona de oficinas.	10	2
Sala de Reuniones	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Despacho	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 1 PB	59,15	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	12
Sala Poliv. 2 PB	59,15	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	12



Sistema/Zona	Superficie útil (m^2)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m^2/pers.)	Nº Personas
Archivo	11,25	3,50	Archivo, almacén.	40	1
Vestíbulo / zonas paso accesibles al público	85,00	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
Aseos de planta baja	21,82	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
				Ocupación Planta Baja	**39**
Despacho 1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Despacho 2	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Despacho 3	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Reun. 1 P1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 2 P1	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Sala Reun. 3 P1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 4 P1	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Vestíbulo / zonas paso accesibles al público	80,00	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
Aseos de planta primera	21,82	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
				Ocupación Planta Primera	**36**
OCUPACIÓN TOTAL					**75**

De este dato resulta que nosotros contamos con:

. Superficie útil de planta baja: 342.64 m^2

. Superficie útil de planta primera: 298.15 m^2

. Superficie útil total: 640.79 m^2

OCUPACIÓN DEL EDIFICIO: 75 personas.

Número de salidas y longitud de los recorridos de evacuación

De acuerdo con lo establecido en la Tabla 3.1 de la presente sección del DB SI:

- Planta sótano: dispone de una única salida de planta, dado que cumple
  - La ocupación no excede de 50 personas para evacuación ascendente de una altura superior a 2m (2 personas, con una altura de evacuación de 3,00m)
  - La longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excede de 25m. Se toma como origen de evacuación todo punto ocupable del edificio exceptuando el



interior de aquellos recintos con densidad de ocupación menor de 1persona/5m^2 y cuya superficie total no exceda de 50 m^2.

A estos efectos, como ya se ha mencionado, nuestro recinto de sótano, es de ocupación nula. Sin embargo, se considera origen de evacuación ya que el CTE especifica en uno de sus apartados, lo siguiente:

Los puntos ocupables de todos los locales de riesgo especial y los de las zonas de ocupación nula cuya superficie exceda de 50 m2 (52.15 m^2) se consideran origen de evacuación y deben cumplir los límites que se establecen para la longitud de los recorridos de evacuación hasta las salidas de dichos espacios, cuando se trate de zonas de riesgo especial, y en todo caso, hasta las salidas de planta, pero no es necesario tomarlos en consideración a efectos de determinar la altura de evacuación de un edificio o el número de ocupantes.

- La altura de evacuación ascendente de la planta considerada no excede de 10m (1.72m)

- Planta baja y planta primera: Disponen de al menos dos salidas de planta ya que:
  - La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna salida de planta no excede de 50 m*, excepto en los casos que se indican a continuación:
    - 35 m en zonas en las que se prevea la presencia de ocupantes que duermen, o en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria.
    - 75 m en espacios al aire libre en los que el riesgo de declaración de un incendio sea irrelevante, por ejemplo, una cubierta de edificio, una terraza, etc.

  **Reducción de la longitud en tramos de recorridos de evacuación situados en espacios al aire libre. Cuando no todo un recorrido de evacuación, sino un tramo del mismo, transcurre por un espacio al aire libre en el que el riesgo de que los ocupantes sufran daños ocasionados por un incendio sea irrelevante, puede aplicarse a la longitud de dicho tramo el coeficiente reductor (25/50, 50/75 o 35/75) que se deduce de las longitudes máximas que admite la tabla 3.1 para dichos espacios. En nuestro caso, no disponemos de recorridos que discurran por espacios al aire libre.*

  **Validez de salidas de planta situadas en planta distinta a la considerada. Conforme se definen en el Anejo A de Terminología, las salidas de planta que sirven a una planta pueden no estar situadas en ella, sino en otra diferente, inferior o superior. Por ejemplo, puede darse el caso de que una planta abierta a otras (atrios, patios, entreplantas, etc.) y comunicada con ellas por escaleras no protegidas, carezca de salidas de planta situadas en ella misma, ya que dichas escaleras no podrían considerarse como tales. En todo caso, siempre hay que tener en cuenta que los límites a los recorridos de evacuación deben cumplirse desde todo origen de evacuación de una planta hasta alguna "salida de planta" y que para ello pueden considerarse, tanto las que estén situadas en dicha planta, como las situadas en otra.*

  - La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no excede de 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en uso Hospitalario o de la longitud máxima admisible cuando se dispone de una sola salida, en el resto de los casos.
  - Si la altura de evacuación descendente de la planta obliga a que exista más de una salida de planta o si más de 50 personas precisan salvar en sentido ascendente una altura de evacuación mayor que 2 m, al menos dos salidas de planta conducen a dos escaleras diferentes.

Se reflejan las longitudes de los recorridos de evacuación en la documentación gráfica correspondiente al DB-SI.



Dimensionado de los medios de evacuación

Criterios para la asignación de ocupantes:

1 Cuando en un recinto, en una planta o en el edificio deba existir más de una salida, la distribución de los ocupantes entre ellas a efectos de cálculo debe hacerse suponiendo inutilizada una de ellas bajo la hipótesis más desfavorable.

Tanto para el caso de planta baja como planta primera, se considera cada salida de planta, al máximo de su ocupación para la evacuación de sus ocupantes. Las anchuras de puertas y tramos de escalera disponen de dimensión suficiente para evacuar al total de la ocupación.

3 En la planta de desembarco de una escalera, el flujo de personas que la utiliza deberá añadirse a la salida de planta que les corresponda, a efectos de determinar la anchura de esta. Dicho flujo deberá estimarse, o bien en 160A personas, siendo A la anchura, en metros, del desembarco de la escalera, o bien en el número de personas que utiliza la escalera en el conjunto de las plantas, cuando este número de personas sea mayor que 160A.

Se supone un flujo de personas de 33 personas provenientes de planta primera por la salida de edificio C, que desembarcan al espacio exterior. Tanto las dimensiones del pasillo como las escaleras están dimensionadas para evacuar la ocupación total del edificio.

Cálculo:

- Puertas y pasos: A ≥ P/200 ≥ 0.80m; la anchura de toda hoja de puerta no debe ser menor que 0.60m ni exceder de 1.20m.
- En zonas al aire libre. Pasos, pasillos y rampas: A ≥ P/600
- Pasillos y rampas: A ≥ P/200 ≥ 1.00m
  - PLANTA PRIMERA

Planta/recinto	**Elemento**	**Exigencia**	**Proyecto**
Zonas interiores			
Sala 1: Despachos 1, 2 y 3	Salida recinto	A≥0.80m	A=1.00m
Sala 2: Talleres Zona 1.1 y 1.2	Salida recinto	A≥0.80m	A=1.00m
Sala 3: Talleres Zona 1.3 y 1.4	Salida recinto	A≥0.80m	A=1.00m
Aseos	Salida recinto	A≥0.80m	A=0.80m
Planta Primera	Pasillo, SALIDA C, salida edificio C	A≥1.00m	A=2.05m
	Escalera SALIDA 2, a Salida planta	A≥1.00m	A=1.57m

  - PLANTA BAJA

Planta/recinto	**Elemento**	**Exigencia**	**Proyecto**
Sala reuniones y despacho	Salida edificio	A≥0.80m	A=1.00m
Sala 1: Talleres zona B.1	Salida recinto	A≥0.80m	A=1.00m
Sala 2: Talleres zona B.1	Salida recinto	A≥0.80m	A=1.00m
Aseos	Salida recinto	A≥0.80m	A=0.80m
Administración	Salida recinto	A≥0.80m	A=0.85m
Sala archivo	Salida recinto	A≥0.80m	A=0.80m



Almacén	Salida recinto	A≥0.80m	A=0.85m
Planta Baja	Pasillo, SALIDA, salida planta	A≥1.00m	A=1.57m
	Pasillo, SALIDA A, salida edificio A	A≥1.00m	A=1.50m
	Pasillo, SALIDA B, salida edificio B	A≥1.00m	A=2.05m

- Pasillos y rampas: A ≥ P/200 ≥ 1.00m
- En zonas al aire libre. Pasos, pasillos y rampas: A ≥ P/600
- Escaleras no protegidas: para evacuación descendente A ≥ P/(160); para evacuación ascendente A ≥ P/(160-10h). La anchura mínima es de 0.80m en escaleras previstas para 10 personas, como máximo, y estas sean usuarios habituales de la misma. Se calcula la anchura en función del flujo máximo de personas que pueden salir por dicho elemento en el caso de la hipótesis más desfavorable, bien por el uso de los espacios o por bloqueo de alguna escalera.
- En zonas al aire libre. Escaleras: A ≥ P/480

Planta/recinto	Ocupación	Elemento	Exigencia	Proyecto
Sótano	nula	Escalera Salida de Planta A	A≥0.80m	A=0.80m
Planta Baja	36 personas	Escalera esp. Exterior Salida B	A≥1.00m	A=2.05m
Planta Primera	36 personas	Escalera esp. Exterior Salida E	A≥1.00m	A=2.05m

Protección de las escaleras

De acuerdo con la tabla 5.1 del DB-SI, Sección SI 3, para un uso *Docente* con evacuación ascendente y altura de evacuación 2.80m<h≤6.00m (en el proyecto h=1.72m), la escalera puede ser no protegida siempre que la ocupación sea P≤100 personas.

En el proyecto, las escaleras serán no protegidas en función de la evacuación.

Puertas situadas en recorridos de evacuación

1 Todas las puertas previstas como salida de planta o de edificio así como las previstas para la evacuación de más de 50 personas de un mismo recinto, son abatibles de eje vertical y su sistema de cierre consiste en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del que procede la evacuación.

2 Todas las puertas prevista para el paso de más de 100 personas contará con apertura en sentido de evacuación (en nuestro proyecto la ocupación está prevista para menos de 100 personas) y tendrán cierre de barra horizontal de empuje o deslizamiento conforme a la norma UNE EN 1125:2003 VC1. Además abrirán en sentido de la evacuación aquellas ubicadas en recintos con ocupación mayor a 50 personas.

Las puertas de las Salidas de edificio "A", "B", "C", y las puertas de Salida de Planta Baja y Primera abrirán en el sentido de la evacuación, dado que en algún momento se podría superar la ocupación fijada como máxima.

3 No existen puertas giratorias en el proyecto.

4 Las puertas peatonales automáticas dispondrán de un sistema que en caso de fallo en el suministro eléctrico o en caso de señal de emergencia, cumplirá las siguientes condiciones, excepto en posición de cerrado seguro:

a. Que, cuando se trate de una puerta corredera o plegable, abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su apertura abatible en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza



total que no exceda de 220 N. La opción de apertura abatible no se admite cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA.

b. Que, cuando se trate de una puerta abatible o giro-batiente (oscilo-batiente), abra y mantenga la puerta abierta o bien permita su abatimiento en el sentido de la evacuación mediante simple empuje con una fuerza total que no exceda de 150 N. Cuando la puerta esté situada en un itinerario accesible según DB SUA, dicha fuerza no excederá de 25 N, en general, y de 65 N cuando sea resistente al fuego.

La fuerza de apertura abatible se considera aplicada de forma estática en el borde de la hoja, perpendicularmente a la misma y a una altura de 1000 ±10 mm.

La puerta de la Salida "A" de edificio (principal de acceso) se trata de dos puertas peatonales automáticas, que disponen del sistema antipánico que permitirá su apertura completa mediante empuje en caso de incendio.

Señalización de los medios de evacuación

1 Se colocan en el local las señales de evacuación, definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los siguientes criterios:

a. Las salidas de recinto, planta o edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA", excepto cuando se trate de salidas de recintos cuya superficie no exceda de 50m^2, sean fácilmente visibles desde todo punto de dichos recintos y los ocupantes estén familiarizados con el edificio.

b. La señal con el rótulo "Salida de Emergencia" sólo se usa en las salidas previstas para uso exclusivo en caso de emergencia.

c. Se disponen señales indicativas de dirección de los recorridos, visibles desde todo origen de evacuación desde el que no se perciban directamente las salidas o sus señales indicativas y, en particular, frente a toda salida de un recinto con ocupación mayor que 100 personas que acceda lateralmente a un pasillo.

d. En los puntos de los recorridos de evacuación en los que existen alternativas que puedan inducir a error, también se disponen las señales antes citadas, de forma que quede claramente indicada la alternativa correcta.

e. En dichos recorridos, junto a las puertas que no sean salida y que puedan inducir a error en la evacuación se dispone la señal con el rótulo "Sin salida" en lugar fácilmente visible pero en ningún caso sobre las hojas de las puertas.

f. Las señales se disponen de forma coherente con la asignación de ocupantes que se pretende hacer a cada salida.

2 Las señales son visibles incluso en caso de fallo de suministro del alumbrado normal. Las fotoluminiscentes cumplen la UNE 23035-4:2003.

Toda la señalización de los medios de evacuación se encuentra reflejada en el plano *correspondiente. Evacuación en caso de Incendio. DB-SI*

Control del humo de incendio.

Por las características del proyecto, en función de la ocupación de evacuación y carencia de espacios exteriores de evacuación se justifica la no necesidad de exutorios.

Evacuación de personas con discapacidad en caso de incendio

En los edificios de uso Residencial Vivienda con altura de evacuación superior a 28 m, de uso Residencial Público, Administrativo o Docente con altura de evacuación superior a 14 m, de uso Comercial o Pública Concurrencia con altura de evacuación superior a 10 m o en plantas de uso Aparcamiento cuya superficie exceda de 1.500 m2, toda



planta que no sea zona de ocupación nula y que no disponga de alguna salida del edificio accesible dispondrá de posibilidad de paso a un sector de incendio alternativo mediante una salida de planta accesible o bien de una zona de refugio apta para el número de plazas que se indica a continuación:

- una para usuario de silla de ruedas por cada 100 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2;
- excepto en uso Residencial Vivienda, una para persona con otro tipo de movilidad reducida por cada 33 ocupantes o fracción, conforme a SI3-2.

E*ste apartado no es de aplicación puesto que contamos con una altura de evacuación descendente menor a 10m.*

SECCIÓN SI 4 INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Dotación de instalaciones de protección contra incendios

Los edificios deben disponer de los equipos de instalaciones de protección contra incendios que se indican en la tabla 1.1. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir con 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.

Aquellas zonas cuyo uso previsto sea diferente y subsidiario del principal del edificio o del establecimiento en el que estén integradas y que, conforme a la tabla 1.1 del Capítulo 1 del a Sección 1 del DB SI, deban constituir un sector de incendio diferente, deben disponer de la dotación de instalaciones que se indica para el uso previsto de la zona.

Uso previsto	**Dotación de instalaciones**
En general	Extintor portátil eficacia 21A-113B *(Su colocación se especifica en los planos de DB-SI)* A 15m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación. En las zonas de riesgo especial conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del DB SI.
Docente	Bocas de incendio: • Si la superficie construida es mayor de 2.000 m^2, por lo tanto no es necesaria la instalación de bocas de incendio. Columna seca: • Si la altura de evacuación excede de 24m La altura de evacuación en el proyecto no supera los 24m, por lo tanto, no se colocará columna seca. Sistema de alarma: • Si la superficie construida excede de 1.000 m^2. *En nuestro caso SI es necesario disponer de sistema de alarma, al disponer de una superficie construida de 1.025,68 m^2.* Sistema de detección de incendio: Si la superficie construida excede de 2.000m^2 • La superficie construida es de 1.025,68m^2, por lo tanto No es necesaria la instalación de sistema de detección.



Hidrantes exteriores: En cines, teatros, auditorios y discotecas con superficie construida comprendida entre 5000 y 10000m^2 y en recintos deportivos con superficie construida comprendida entre 5.000 y 10.000m^2.

- La superficie construida es de 1.025,68 m^2, por lo tanto no es necesaria la instalación de hidrantes exteriores.

Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios

1 Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, hidrantes exteriores, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

   a. 210x210mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10m.

   b. 420x420mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20m.

   c. 594x594mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30m.

2 Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal. Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa deben cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:2003.

SECCIÓN SI 5 INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS

Condiciones de aproximación y entorno

Aproximación a los edificios

Anchura mínima libre > 3.5m

Altura mínima libre o gálibo: cielo abierto, por lo tanto > 4.5m

Capacidad portante del vial 20kN/m^2

Entorno de los edificios

El edificio tiene una altura de evacuación descendente de 4.13m, menor de 9.00m, por lo tanto no es necesaria la reserva de un espacio de maniobra, aunque sí que dispone en proyecto dado que la longitud del vial de acceso posee una longitud mayor de 20 metros de recorrido.

Accesibilidad por fachada

Debido a que no es necesaria la utilización de escaleras o plataformas hidráulicas para la evacuación de los ocupantes del edificio y además no se proyecta aparcamiento robotizado, no se justifica este apartado.

SECCIÓN SI 6 RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA

Elementos estructurales principales

1 Se considera que la *resistencia al fuego* de un elemento estructural principal del edificio (incluidos forjados, vigas y soportes), es suficiente si:

a) alcanza la clase indicada en la tabla 3.1 o 3.2 que representa el tiempo en minutos de resistencia ante la acción representada por la *curva normalizada tiempo temperatura*, o

b) soporta dicha acción durante el *tiempo equivalente de exposición al fuego* indicado en el anejo B.



Tabla 3.1 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales				
Uso del sector de incendio considerado	Plantas de sótano	Plantas sobre rasante Altura de evacuación del edificio		
		< 15 m	< 28 m	≥ 28 m
-Docente	**R 120**	**R 60**	R 120	R 180

Tabla 3.2 Resistencia al fuego suficiente de los elementos estructurales de zonas de riesgo especial integradas en los edificios	
Riesgo especial bajo	R 90
Riesgo especial medio	R 120
Riesgo especial alto	R 180
No será inferior al de la estructura portante de la planta del edificio excepto cuando la zona se encuentre bajo una cubierta no prevista para evacuación y cuyo fallo no suponga riesgo para la estabilidad de otras plantas ni para la compartimentación contra incendios, en cuyo caso puede ser R 30. La resistencia al fuego suficiente de un suelo es la que resulte al considerarlo como techo del sector de incendio situado bajo dicho suelo.	

Se garantizará la integridad estructural de los elementos de acero existentes en la escalera principal del edificio, realizada a base de perfiles de acero laminado mediante la aplicación de revestimientos que garanticen la resistencia al fuego R60 que establece la normativa para edificios de *uso docente* de altura menor a 15m.

La resistencia al fuego del elemento se establecerá mediante la utilización de productos que cumplan el RD 312/2005 de 18 de marzo, en cuanto a la realización de ensayos para comprobación de resistencia al fuego de los elementos.

En cualquier caso, los pilares y vigas de la escalera de emergencia, así como estructura formada por perfiles estructurales de acero para soporte del cerramiento de la chapa de acero contarán con un revestimiento a base de pintura intumescente monocomponente, tipo maperfire intumescente, cuyo espesor no será nunca menor de 3604 micras o con un revestimiento a base de mortero de proyección en base yeso, tipo igniver de placo, de espesor 22mm (los revestimientos, de dimensiones mínimos, deberán ser comprobados y asegurados por la casa comercial que vaya a realizar la aplicación, en función de los ensayos y la normativa a cumplir), ambos productos especialmente formulados para la protección frente al fuego de los elementos estructurales de acero.

3.3. DB SUA SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

El cumplimiento del Documento Básico de "Seguridad de utilización", se acredita mediante el cumplimiento de las 9 exigencias básicas.

II Ámbito de aplicación

Es el que se establece con carácter general para el conjunto del CT. Su contenido se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico seguridad de utilización y accesibilidad.

El CTE SUA será de aplicación en los términos establecidos en la LOE a las edificaciones públicas cuyo proyecto precise de licencia legalmente exigible.

Se aplicará a las intervenciones en los edificios existentes, como es nuestro caso,

III Criterios generales de aplicación

1. Para el DB SUA según la actividad, nuestro edificio se clasifica como Docente.

4. Las obras de reforma no podrán menoscabar las condiciones de seguridad de utilización y accesibilidad preexistentes

Por ello, los elementos de seguridad y protección, las diversas soluciones constructivas que se adopten y las instalaciones previstas, no podrán modificarse, ya que quedarían afectadas las exigencias básicas de utilización.



SECCIÓN SU 1 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE CAÍDAS

1 Resbaladicidad de los suelos

Los suelos de los edificios de *Docente*, excluidas las zonas de ocupación nula, tendrán una clase adecuada conforme a la tabla 1.2, que sigue, de este apartado. Atendiendo a dicha tabla, en el proyecto los suelos cumplirán para cada zona:

Localización	Características	Ubicación	Clase
Zonas exteriores	Baldosa hormigón	Rampa acceso	3
	Losas piedra caliza rugosa (existente)	Porche	3
	Baldosa hormigón	Plaza	3
Zonas interiores secas con pendiente menor al 6%	Baldosa cerámica (existente)	Aulas y pasillos PB y PA	2
	Terrazo "in situ" (existente)	Vestíbulo, aseos, despachos	2
Zonas interiores secas con escaleras	Chapa lagrimada	Escalera emergencia	2
	Terrazo "in situ" (existente)	Escalera principal	2
Zonas interiores húmedas con pendiente menor al 6%	Terrazo "in situ" (existente)	Aseos PB y PA	2

Sólo existe una entrada principal al edificio, próxima a la calle Pavo Real. Dicha entrada cuenta ya con pavimento antideslizante formado por losa de piedra caliza rugosa con junta marcada, capaz de absorber el agua del calzado, lo que supone un recorrido cómodo para el viandante.

Las puertas correspondientes por las salidas de evacuación "B" y "C" del edificio se utilizarán exclusivamente como salida de emergencia.

El resto del edificio se resuelve con baldosa catalana o terrazo "in situ" existentes.

En los aseos de planta baja y primera el pavimento, se establecerá mediante ensayo certificado el valor de resistencia al deslizamiento Rd, si se precisara se aplicaría un tratamiento asegurando una clase 2, hasta alcanzar mínimo establecido por la normativa.

2 Discontinuidades en el pavimento

1 Con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspiés o tropiezos, el suelo cumple en todo el edificio, excepto en zonas de uso restringido y exteriores:
   a. no presenta juntas que supongan un salto de más de 4mm
   b. los desniveles que no exceden de 50mm se resuelven con una pendiente no superior al 25%
   c. en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presenta perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15mm de diámetro.

2 No se disponen barreras que delimiten zonas de circulación.

3 No existe en el proyecto ningún escalón aislado.



3 Desniveles

Protección de los desniveles

1 Todos los desniveles, huecos y aberturas existentes en el edificio, con diferencia de cota mayor a 55 cm constan con su perceptiva barrera de protección.

La escalera principal cuenta con un pasamano macizo de ladrillo enfoscado rematado en su parte superior por unas varillas y una pieza rectangular de madera para el agarre. En la meseta de dicha escalera encontramos una franja de carpinterías que pasará a ser registrable para el mantenimiento de la cubierta vegetal, sin embargo, se encuentra a una altura suficiente como para no suponer riesgo alguno para los caminantes, ya que su acceso se debe realizar valiéndose de escalera.

Características de las barreras de protección

Altura

Las barreras de protección tendrán como mínimo una altura de 900mm según CTE ya que la diferencia de cota que protegen no excede de 6m. Sin embargo el artículo 420 del PGOU obliga a que sean superiores a 1m, condición que se cumple en todos los casos.

Resistencia

Las barreras de protección tienen una resistencia y una rigidez suficientes para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del DB SE AE, en función de la zona en que se encuentre.

Características constructivas

Las barreras de protección, incluidas las de escaleras y rampas, situadas en zonas destinadas al público en establecimientos de uso *Docente*, están diseñadas de tal forma que:

a. no pueden ser escaladas fácilmente por los niños, dado que no existen puntos de apoyo en la altura comprendida entre 300mm y 500mm sobre el nivel del suelo
b. en la altura comprendida entre 500mm y 800mm sobre el nivel del suelo no existen salientes de superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo
c. no tienen aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 100mm de diámetro.

Las barreras de protección planteadas, mallas de acero de suelo a techo o carpintería de vidrio, cumplen estas condiciones, al carecer de salientes a ninguna altura y aberturas menores a 100mm de diámetro en el caso de la malla.

Barreras situadas delante de una fila de asientos fijos

No existen en el proyecto este tipo de barreras.

4 Escaleras y rampas

Escaleras de uso restringido

No existen en el proyecto

Escaleras de uso general

Peldaños

1. Los peldaños miden al menos 28cm de huella (H) y la contrahuella (C) está comprendida entre 13.5 y 17.5 cm. Cumplen la siguiente relación: 54cm ≤ 2C +H ≤ 70 cm

La escalera principal tiene peldaños de dimensiones de huella 30cm y dimensiones de contrahuella 16.00cm. Se corrobora que cumple la relación: 54cm ≤ 2*16.00 + 30 = 62.00cm ≤ 70 cm

2. No tienen bocel.



3. Se trata de una escalera de directriz recta, no existiendo tramos curvos.

Tramos

1. Se trata de escaleras de tramos rectos con más de tres peldaños y que salvan una altura no superior a 2.25m.

3. Todos los peldaños tienen la misma contrahuella y la misma huella

4. Todos los tramos sobrepasan las anchuras mínimas establecidas en la tabla 4.1. El ancho de la escalera existente es 1,25 m > 1,10 m (anchura útil mínima en Docente para una ocupación >100 personas)

Mesetas

La meseta de la escalera principal tiene una dimensión superior a 1m medida en su eje.

Pasamanos

1. Las escaleras que salven una altura mayor de 55 cm dispondrán de pasamanos al menos en un lado. Cuando su anchura libre exceda de 1,20 m dispondrán de pasamanos a ambos lados.

2. Se dispondrán de pasamanos intermedios cuando la anchura del tramo sea mayor que 4m.

3. En escaleras de uso público el pasamanos se prolongará 30 cm en los extremos, al menos en un lado.

4. Están dispuestos a una altura entre 90 y 110 cm

La escalera principal tiene una anchura superior a 1,20 m e inferior a 4 m, existiendo pasamanos a ambos lados, prolongándose 30 cm en ambos extremos del lado izquierdo de la escalera. Encontramos los pasamanos a una altura de 120 cm.

Rampas

En la entrada principal del edificio encontramos un pavimento inclinado, que por tener una pendiente mayor del 4% consideraremos rampa a efectos de este DB-SUA.

A estos efectos, la zona de acceso comprendida dentro del cortavientos, cuya pendiente es menor del 4%, se asimila a una superficie horizontal tal y como establece este DB-SUA.

Pendiente:

Las rampas tendrán una pendiente del 12% como máximo, excepto las que pertenezcan a itinerarios accesibles cuya pendiente será, como máximo, del 10% cuando su longitud sea menor que 3m, del 8% cuando su longitud sea menor que 6m y del 6% en el resto de los casos.

La pendiente transversal de las rampas que pertenezcan a itinerarios accesibles será del 2%, como máximo.

El pavimento inclinado existente en la zona de acceso al edificio posee pendientes que discurren entre el 15% y el 5,50%. Las zonas de pendiente mayor al 12%, no los consideraremos rampa, sino pavimento inclinado, y dispondrá de una señalización o pavimento diferenciado para evitar el paso por esa zona.

Existe una zona central del pavimento inclinado que cumple las condiciones de itinerario accesible, teniendo una pendiente de menos del 6% para longitudes superiores a 6m y cuya pendiente transversal es menor del 2% en toda su dimensión de anchura de 1,20m.

Tramos

Los tramos tendrán una longitud de 15m como máximo, excepto si la rampa pertenece a itinerarios accesibles, en cuyo caso la longitud del tramo será de 9m, como máximo. La anchura útil se determinará según las exigencias de evacuación establecidas en el apartado 4 de la sección SI3 del DB-SI.

La anchura de la rampa estará libre de obstáculos.



Si la rampa pertenece a un itinerario accesible los tramos serán rectos o con un radio de curvatura de al menos 30 m y de una anchura de 1,20m como mínimo. Asimismo, dispondrán de una superficie horizontal al principio y al final del tramo con una longitud de 1,20m en la dirección de la rampa como mínimo.

La longitud de la rampa no supera en ningún punto los 15m de longitud. Además, la zona central cumple las condiciones de itinerario accesible al contar con una longitud de 4.57 m, menor de 9m. Dicha zona cuenta con una anchura de 1,20 m, superior al 1,20m exigido por la normativa.

La totalidad de la rampa está libre de obstáculos y cuenta con una anchura libre útil que cumple las exigencias de la sección 3 del DB-SI.

La rampa cuenta con un único tramo horizontal (de pendiente menor al 4% tal y como establece la normativa), una al principio y otro al final, de longitud igual a 1,20m.

Mesetas

Las mesetas dispuestas entre los tramos de una rampa con la misma dirección tendrán al menos la anchura de la rampa y una longitud, medida en su eje, de 1,50 m como mínimo.

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la rampa no se reducirá a lo largo de la meseta. La zona delimitada por dicha anchura estará libre de obstáculos y sobre ella no barrerá el giro de apertura de ninguna puerta, excepto las de *zonas de ocupación nula* definidas en el anejo SI A del DB SI.

No habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del arranque de un tramo. Si la rampa pertenece a un *itinerario accesible*, dicha distancia será de 1,50 m como mínimo.

No existen mesetas dispuestas entre tramos, ni cambios de dirección ni pasillos situados a menos de 40cm (o 1,50m en el caso del itinerario accesible) de distancia de la rampa.

Pasamanos

Las rampas que salven una diferencia de altura de más de 550 mm y cuya pendiente sea mayor o igual que el 6%, dispondrán de un pasamanos continuo al menos en un lado.

Las rampas que pertenezcan a un *itinerario accesible,* cuya pendiente sea mayor o igual que el 6% y salven una diferencia de altura de más de 18,5 cm, dispondrán de pasamanos continuo en todo su recorrido, incluido mesetas, en ambos lados. Asimismo, los bordes libres contarán con un zócalo o elemento de protección lateral de 10 cm de altura, como mínimo. Cuando la longitud del tramo exceda de 3 m, el pasamanos se prolongará horizontalmente al menos 30 cm en los extremos, en ambos lados

La totalidad de la rampa no salva en ningún punto una diferencia de altura mayor de 550mm, en nuestro caso salva una altura de 400 mm.

Limpieza de los acristalamientos exteriores

1. No se prevén acristalamientos situados a una altura superior a 6m.

SECCIÓN SU 2 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE IMPACTO O DE ATRAPAMIENTO

1 Impacto

Impacto con elementos fijos

1 La altura libre de paso en zonas de circulación será, como mínimo, 2,10 m en zonas de uso restringido y 2,20 m en el resto de las zonas. En los umbrales de las puertas la altura libre será 2 m, como mínimo.

2 Los elementos fijos que sobresalgan de las fachadas y que estén situados sobre zonas de circulación estarán a una altura de 2,20 m, como mínimo.



3 En zonas de circulación, las paredes carecerán de elementos salientes que no arranquen del suelo, que vuelen más de 15 cm en la zona de altura comprendida entre 15 cm y 2,20 m medida a partir del suelo y que presenten riesgo de impacto.

4 Se limitará el riesgo de impacto con elementos volados cuya altura sea menor que 2 m, tales como mesetas o tramos de escalera, de rampas, etc., disponiendo elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos y permitirán su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.

La altura libre de las plantas del edificio es de 3,30m en planta baja y 3.00 m en planta primera, en el punto medio. Sin embargo existen algunas zonas muy puntuales dónde dicha altura se ve reducida por el paso de los conductos de climatización, como consecuencia de las condiciones previas del edificio al tratarse de una rehabilitación. Todos esos puntos de altura reducida, tienen siempre una altura de paso mayor a 2,20m. Se refleja en la documentación gráfica.

No existen elementos fijos que sobresalgan en voladizo de las fachadas.

No existen elementos salientes en las paredes de las zonas de circulación que estén a una altura menor de 2,20m.

La losa de la escalera principal no queda volada, sino que tiene un espacio cerrado bajo ella, no existiendo peligro de impacto.

Impacto con elementos practicables

1 Las puertas de paso situadas en los laterales de los pasillos de anchura inferior a 2,50 m se han dispuesto de tal manera que el barrido de la hoja no invade la anchura de la zona de circulación.

2 No existen puertas de vaivén.

3 No existen en el proyecto puertas, portones o barreras situados en zonas accesibles para las personas y utilizadas para el paso de mercancías y vehículos.

4 Las puertas automáticas tendrán marcado CE.

Impacto con elementos frágiles

1 Los vidrios fijos de las fachadas, tanto en planta baja como primera cumplen, en el área comprendida entre el nivel del suelo y los 900mm de altura con la clasificación de prestaciones X(Y)Z según UNE EN 12600:2003 que se establecen en la tabla 1.1 de DB SU 2:

Diferencia de cotas a ambos lados	**Valor del parámetro**		
de la superficie acristalada	**X**	**Y**	**Z**
Mayor que 12m	cualquiera	B o C	1
Comprendida entre 0.55m y 12m	cualquiera	B o C	1 ó 2
Menor que 0.55m	1, 2 ó 3	B o C	cualquiera

2 Las partes vidriadas de las puertas estarán constituidas por elementos laminados o templados que resistan sin rotura un impacto de nivel 3. (vidrios 6+6)

Impacto con elementos insuficientemente perceptibles

1 Las grandes superficies acristaladas estarán provistas en toda su longitud de señalización situada a una altura comprendida entre 850mm y 1100mm y a una altura superior comprendida entre 1500mm y 1700mm.

2 Las puertas de vidrio que no dispongan de elementos que permitan identificarlas dispondrán de señalización conforme al apartado 1 anterior.

2 Atrapamiento

1 La distancia hasta el objeto fijo más próximo de una puerta corredera abierta en su totalidad será mayor de 20cm.



2 Los elementos de apertura y cierre automáticos dispondrán de dispositivos de protección adecuados al tipo de accionamiento y cumplirán con las especificaciones técnicas propias.

SECCIÓN SU 3 SEGURIDAD FRENTE AL RIEGO DE APRISIONAMIENTO

1 Aprisionamiento

1 Las puertas de los aseos dispondrán de un sistema de desbloqueo desde el exterior. En cumplimiento del REBT el control de la iluminación se realizará desde el exterior.

2 La dimensión y disposición de los pequeños recintos y espacios garantizan a los posibles usuarios en silla de ruedas la utilización de los mecanismos de apertura y cierre de las puertas y el giro en su interior, libre del espacio barrido por las puertas.

3 La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140N, como máximo, excepto en las de los recintos a los que se refiere el punto 2 anterior, en las que será de 25N, como máximo.

4 La fuerza de apertura de las puertas del acceso, al tratarse de un itinerario accesible, cumplirán una fuerza de apertura <25N.

SECCIÓN SU 4 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

1 Alumbrado normal en zonas de circulación

1 En cada zona se dispone de una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, como mínimo 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores. El factor de uniformidad media es del 40% como mínimo.

2 En las zonas de los establecimientos de uso *Docente* en las que la actividad se desarrolle con un nivel bajo de iluminación, como es el caso de los cines, teatros, auditorios, discotecas, etc., se dispondrá una iluminación de balizamiento en las rampas y en cada uno de los peldaños de las escaleras.

2 Alumbrado de emergencia

Dotación

El edificio contará con alumbrado de emergencia que, en caso de fallo del alumbrado normal, suministre la iluminación necesaria para facilitar la visibilidad a los usuarios de manera que puedan abandonar el edificio, evite las situaciones de pánico y permita la visión de las señales indicativas de las salidas y la situación de los equipos y medios de protección existentes

Cuentan con alumbrado de emergencia las zonas y los elementos siguientes:

a. Todo recinto cuya ocupación sea superior a 100 personas: Nuestro proyecto cuenta con una ocupación total de 75 personas para el cómputo global del edificio según uso Docente.

b. Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro, definidos en el Anejo A del DB SI.

c. No es aplicable

d. Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial indicados en el DB SI 1: Se colocará iluminación de emergencia en el cuarto de instalaciones de la planta de sótano.

e. Los aseos generales de planta

f. Los lugares en los que se ubican cuadros de distribución o de accionamiento de la instalación de alumbrado de las zonas antes citadas.

g. Las señales de seguridad.



h. Los itinerarios accesibles.

Posición y características de las luminarias

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias cumplirán las siguientes condiciones:

a. Se situarán al menos a 2m por encima del nivel del suelo.

b. 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 disponen en los siguientes puntos:

   i. En las puertas existentes en los recorridos de evacuación

   ii. En las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa

   iii. En cualquier otro cambio de nivel

   iv. En los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos

La distribución de los elementos de iluminación de emergencia quedará definidos en el plano de justificación del cumplimiento del DB SI de la documentación gráfica.

Características de la instalación

1 La instalación será fija, está provista de fuente propia de energía y debe entrar automáticamente en funcionamiento al producirse un fallo de alimentación en la instalación de alumbrado normal en las zonas cubiertas por el alumbrado de emergencia. Se considera como fallo de alimentación el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

2 El alumbrado de emergencia de las vías de evacuación debe alcanzar al menos el 50% del nivel de iluminación requerido al cabo de los 5 segundos y el 100% a los 60 segundos.

3 La instalación cumple las condiciones de servicio que se indican a continuación durante una hora como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo:

   a. En las vías de evacuación cuya anchura no exceda de 2m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1lux a lo largo del eje central y 0.5lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2m pueden ser tratadas como varias bandas de 2m de anchura, como máximo.

   b. En los puntos en los que estén situados los equipos de seguridad, las instalaciones de protección contra incendios de utilización manual y los cuadros de distribución del alumbrado, la iluminancia horizontal será 5lux, como mínimo.

   c. A lo largo de la línea central de una vía de evacuación, la relación entre la iluminancia máxima y la mínima no debe ser mayor que 40:1.

   d. 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.

   e. Con el fin de identificar los colores de seguridad de las señales, el valor mínimo del índice de rendimiento cromático R_a de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

La iluminación de las señales de evacuación indicativas de las salidas y de las señales indicativas de los medios manuales de protección contra incendios y de los de primeros auxilios, deben cumplir los siguientes requisitos:

a. la iluminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2cd/m^2 en todas las direcciones de visión importantes



b. la relación de la luminancia máxima a la mínima dentro del color blanco o de seguridad no debe ser mayor de 10:1, debiéndose evitar variaciones importantes entre puntos adyacentes

c. la relación entre la luminancia L_{blanca}, y la luminancia L_{color}>10, no será menor que 5:1 ni mayor que 15:1

d. las señales de seguridad deben estar iluminadas al menos al 50% de la iluminancia requerida al cabo de 5 segundos, y al 100% al cabo de 60 segundos.

SECCIÓN SU 5 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR SITUACIONES DE ALTA OCUPACIÓN

1 Ámbito de aplicación

Las condiciones establecidas en esta sección son de aplicación a los graderíos de estadios, pabellones polideportivos, centros de reunión, otros edificios de uso cultural, etc. previstos para más de 3000 espectadores de pie.

Nuestro edificio no está destinado a más de 3000 espectadores de pie, por lo tanto, queda fuera del ámbito de aplicación de esta sección del DB SU.

SECCIÓN SU 6 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO DE AHOGAMIENTO

No es de aplicación esta sección al proyecto que nos ocupa.

SECCIÓN SU 7 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR VEHÍCULOS EN MOVIMIENTO

1 Ámbito de aplicación

Esta sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento y vías de circulación de vehículos existentes en los edificios, con excepción de los aparcamientos de las viviendas unifamiliares.

No se proyecta ningún espacio de aparcamiento, por lo tanto, nuestro edificio queda fuera del ámbito de aplicación de esta sección del DB SU.

SECCIÓN SU 8 SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

1 Procedimiento de verificación

Frecuencia esperada de impactos $N_e=N_g \cdot A_e \cdot C_1 \cdot 10^{-6} = 0.0062$ *de impactos/año*

Densidad de impactos sobre el terreno:	N_g=2.00 impactos/año
Altura del edificio en el perímetro:	H=8.80m
Superficie de captura equivalente del edificio:	A_e= 6266.88 m^2
Coeficiente relacionado con el entorno:	C_1=0.5 próximo a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos.

Riesgo admisible $N_a=(5.5 \cdot 10^{-3})/(C_2 \cdot C_3 \cdot C_4 \cdot C_5)=0.00183$ *impactos/año*

Coeficiente función del tipo de construcción:	C_2=1 estructura de hormigón y cubierta metálica
Coeficiente función del contenido del edificio:	C_3=1 contenido no inflamable
Coeficiente función del uso del edificio:	C_4=3 uso Pública Concurrencia
Coeficiente función de la necesidad de continuidad:	C_5=1 servicio prescindible

Puesto que $\mathbf{N_e > N_a}$, por lo tanto es necesaria la instalación de un sistema de protección contra el rayo.



2 Tipo de instalación exigido

1 La eficacia E requerida para una instalación de protección contra el rayo para una instalación de protección contra el rayo se determina mediante la siguiente fórmula: $E=1-(N_a/N_e)$

Según esto, para nuestro proyecto E=0.705

2 La tabla 2.1 indica el nivel de protección correspondiente a la eficiencia requerida. Las características del sistema para cada nivel de protección se describen en el Anexo SU B:

Componentes de la instalación	
Eficiencia requerida	**Nivel de protección**
E≥0.98	**1**
0.95≤E<0.98	**2**
0.80≤E<0.95	**3**
0≤E<0.80(1)	**4**

(1) Dentro de estos límites de eficiencia requerida, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria.

Según la nota (1) de esta tabla, la instalación de protección contra el rayo no es obligatoria en nuestro caso.

SECCIÓN SU 9 ACCESIBILIDAD

1 Condiciones de accesibilidad

Con el fin de facilitar el acceso y la utilización no discriminatoria, independiente y segura de los edificios a las personas con discapacidad se cumplirán las condiciones funcionales y de dotación de elementos accesibles que se establecen a continuación.

Condiciones funcionales

Accesibilidad en el exterior del edificio

Se dispone de itinerario accesible. El paso al edificio se produce desde la vía pública, por lo que el itinerario accesible se reduce al cumplimiento de las condiciones de accesibilidad de la entrada principal al edificio. Diseñado conforme a la terminología de este DB SUA:

Anexo A Terminología

Itinerario accesible:

- Salva los desniveles mediante rampa accesible o ascensor accesible y no admite escalones.

- Cuenta con espacios para el giro libre de obstáculos de diámetro de 1,50 m en el vestíbulo de entrada, otro al fondo de un pasillo de más de 10m y frente al ascensor accesible.

- Presenta una anchura libre de paso ≥ 1,20m y un estrechamiento puntual de anchura ≥ 1,00m y de longitud ≤ 0,50mseparados ≥ 0,65m a un hueco de paso

- Cuenta con puertas con una anchura libre de paso ≥ 0,80m aportada por no más de una hoja

-Los mecanismos de apertura y cierre están a una altura entre 0,80 y 1,20 m funcionan a presión o palanca y se maniobran con una sola mano., hay alguno automático.

- Las puertas presentan en ambas caras un espacio horizontal libre de barrido de las hojas de diámetro de 1,20 m.

- La distancia desde el mecanismo de apertura hasta los encuentros en rincón es ≥ 0,30m.

- La fuerza de apertura de las puertas de salida es ≤ 25N.

-El Pavimento que recorre el itinerario accesible no contiene elementos sueltos, el felpudo del cortaviento está encastrado. Todo el pavimento es resistente a la deformación.



-La pendiente en el sentido de la marcha es ≤4% y la transversal es ≤2%.

-Las puertas automáticas de 2 hojas de la entrada accesible permanecen abierta en condiciones de emergencia o fallo eléctrico.

Accesibilidad entre plantas del edificio

Al ser un edificio de uso Docente con más de 200m2 de superficie útil, excluida la superficie de zonas de ocupación nula, dispone de un ascensor accesible que comunica las plantas que no son de ocupación nula con las de la entrada accesible al edificio.

Además su planta primera cuenta con más de 100m2 de superficie útil de uso público condición que hace también exigible el ascensor accesible.

Accesibilidad en las plantas del edificio

Al ser un edificio de uso Docente dispone de un itinerario accesible que comunica en cada planta el acceso accesible a ella (entrada principal accesible al edificio, ascensor accesible) con las zonas de uso público, con todo origen de evacuación de las zonas de uso privado exceptuando las zonas de ocupación nula y con los elementos accesibles tales como los servicios accesibles y los puntos de atención accesible.

Dotación de elementos accesibles

Servicios higiénicos accesibles

1. Siempre que sea exigible la existencia de aseos por alguna disposición legal de obligado cumplimiento existirá al menos:

Un aseo accesible por cada 10 unidades o fracción. Habrá uno por cada sexo por exigencia del PGOU y está diseñado conforme a la terminología de este DB SUA

Anexo A Terminología

Servicio higiénico accesible:

- Está comunicado con un itinerario accesible

- Cuenta con un espacio de giro de diámetro de 1,50 m libre de obstáculos. En nuestro caso, se permitiría un diámetro de giro de 1.20 metros, dado que se trata de una reforma.

- Cuenta con puertas que cumplen las condiciones de itinerario accesible. Son correderas.

- Dispone de barras de apoyo, mecanismos y accesorios diferenciados cromáticamente del entorno.

-El lavabo accesible cuenta con un espacio libre inferior de 70cm de altura x 50cm de profundidad sin pedestal. La altura de su cara superior es menor o igual a 85cm.

-El inodoro cuenta con un espacio de transferencia lateral de anchura mayor o igual a 80 cm. El inodoro tiene 75cm de fondo hasta su borde frontal. Es de uso púbico por tanto cuenta con espacio de transferencia a los dos lados. La altura del asiento está comprendida entre 45 y 50cm.*

-Las barras de apoyo son fáciles de asir, con sección circular comprendida entre 30 y 40mm, se separan del paramento 55mm. Soportan una fuerza d 1kN en cualquier dirección. Se sitúan a una altura de 70cm, miden 70cm y son abatibles del lado de la transferencia, van separadas entre sí 68cm.

-Los mecanismo de descarga van a presión o palanca cuentan con pulsadores de gran superficie.

- La grifería es automática dotada con un sistema de detección de presencia o manual de tipo mono mando de palanca alargada, el alcance horizontal desde el asiento ≤60cm.

- El espejo está situado de tal modo que su borde inferior está a una altura ≤ 90cm.

-Los mecanismos y accesorios están a una altura entre 0,70 y 1,20 m.



Los dos aseos accesibles, uno en planta baja y otro en planta primera cuentan con cabinas propias dentro de los aseos generales y disponen de inodoro, lavabo y un espacio de maniobra de 1.20 metros libre de obstáculos.

Cumplen con el espacio de aproximación frontal al lavabo (0,80m x 1,20m) y el de transferencia lateral al inodoro (anchura ≥ 0,80m)

Mobiliario fijo

El punto de atención al público cuenta con un punto de atención accesible y está diseñado conforme a la terminología de este DB SUA

Anexo A Terminología

Punto de atención accesible:

- Está comunicado con un itinerario accesible con una entrada accesible al edificio.

- Cuenta con un plano de trabajo de una anchura de 0,80m mínimo

- Está situado a una altura de 0,85m y tiene un espacio libre inferior de 70x80x50cm

2 Condiciones y características de la información y señalización para la accesibilidad

Dotación

Se señalarán: la entrada accesible al edifico, el itinerario accesible, el ascensor accesible, los servicios higiénicos accesibles y los de uso general y el punto de atención accesible.

1. Todo señalizado mediante SIA complementado con flecha direccional.

2. El ascensor accesible también cuenta en Braille y arábigo en alto relieve a una altura entre 0,80 m y 1,20 m del número de planta en la jamba derecha en sentido salida de la cabina.

3.4. DB HS SALUBRIDAD

SECCIÓN HS 1 PROTECCIÓN FRENTE A LA HUMEDAD

MUROS EN CONTACTO CON EL TERRENO

T1_Muro de sótano

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno frente a la penetración de agua del terreno y de las escorrentías se obtiene de la tabla 2.1 del CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Tipo de muro:	Flexorresistente in situ
Impermeabilización:	Exterior. Lámina impermeabilizante y lámina drenante.
Tipo de intervención en el terreno:	rellenos de grava
Presencia de agua:	Baja. Según estudio geotécnico de una zona próxima no se aprecia agua, siendo el ensayo realizado hasta alcanzar los 2.60 metros bajo rasante.
Coef. de permeabilidad del terreno:	$10^{-5}<K_S<10^{-2}$cm/s
Grado de impermeabilidad exigido:	1

Solución constructiva adoptada

Muro de foso de ascensor de profundidad aproximada de 1.75 metros.



Condiciones de las soluciones constructivas

I2+I3+D1+D5

I2 La impermeabilización debe realizarse mediante la aplicación de una pintura impermeabilizante o según lo establecido en I1. En muros pantalla construidos con excavación, la impermeabilización se consigue mediante la utilización de lodos bentoníticos. En nuestro caso, no se precisa la construcción de muros pantalla.

I3 Cuando el muro sea de fábrica debe recubrirse por su cara interior con un revestimiento hidrófugo, tal como una capa de mortero hidrófugo sin revestir, una hoja de cartón-yeso sin yeso higroscópico u otro material no higroscópico. En nuestro caso no es necesario ya que el muro no es de fábrica, es de hormigón.

D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante entre el muro y el terreno o, cuando existe una capa de impermeabilización, entre ésta y el terreno. La capa drenante puede estar constituida por una lámina drenante, grava, una fábrica de bloques de arcilla porosos u otro material que produzca el mismo efecto. Cuando la capa drenante sea una lámina, el remate superior de la lámina debe protegerse de la entrada de agua procedente de las precipitaciones y de las escorrentías.

D5 Debe disponerse una red de evacuación del agua de lluvia en las partes de la cubierta y del terreno que puedan afectar al muro y debe conectarse aquella a la red de saneamiento o a cualquier sistema de recogida para su reutilización posterior.

Puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

SUELOS

Solera

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a los muros que están en contacto con el terreno se obtiene mediante la tabla 2.1 de CTE DB HS 1, en función de la presencia de agua y del coeficiente de permeabilidad del terreno.

Coeficiente de permeabilidad del terreno:	$10^{-5}<K_S<10^{-2}$cm/s
Presencia de agua:	Baja
Grado de impermeabilidad:	1
Tipo de muro:	Flexorresistente "in situ"
Tipo de suelo:	Placa
Tipo de intervención:	Sin intervención

Solución constructiva adoptada

Solera de 15 cm aproximadamente de canto colocada sobre capa drenante de encachado de piedra de 20cm de espesor. Se colocará entre ellas una lámina impermeabilizante y geotextil.

Condiciones de las soluciones constructivas

C2+C3+D1

C2 Cuando el suelo se construya "in situ" debe utilizarse hormigón de retracción moderada.

C3 Debe realizarse una hidrofugación complementaria del suelo mediante la aplicación de un producto líquido colmatador de poros sobre la superficie terminada del mismo.



D1 Debe disponerse una capa drenante y una capa filtrante sobre el terreno situado bajo el suelo. En el caso de que se utilice como capa drenante un encachado, debe disponerse una lámina de polietileno por encima de ella.

Puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición de bandas de refuerzo y de terminación, las de continuidad o discontinuidad, así como cualquier otra que afecte al diseño, relativas al sistema de impermeabilización que se emplee.

FACHADAS

Grado de impermeabilidad

El grado de impermeabilidad mínimo exigido a las fachadas se obtiene de la tabla 2.5 de CTE DB HS 1, en función de la zona pluviométrica de promedios y del grado de exposición al viento correspondientes al lugar de ubicación del edificio, según las tablas 2.6 y 2.7 de CTE DB HS 1.

Zona pluviométrica de promedios:	IV
Altura de coronación del edificio sobre el terreno:	8.80m
Zona eólica:	A
Tipo de terreno	IV
Clase de entorno en el que está situado el edificio:	E1
Grado de exposición al viento:	V3
Grado de impermeabilidad:	2

M1_Cerramiento ligero de chapa en fachada noroeste

Solución constructiva adoptada

Cerramiento ligero de fachada metálica a base de chapas modelo "Framed Meshes", montadas en expandido, sin marco y fijadas directamente a la estructura auxiliar de pilares mediante Brackets.

Esta solución constructiva no posee las características de un cerramiento al uso, ya que es un añadido de fachada a modo de "embellecedor" que sirve para esconder, alojar las instalaciones y dar una imagen al edificio desde el exterior. Por lo tanto, no se precisa definir las condiciones de la solución constructiva.

En la documentación gráfica se define el sistema de sujeción y arranque de dicho cerramiento ligero.

CUBIERTAS

Grado de impermeabilidad

Único e independiente

C1_Cubierta no transitable

Solución contractiva adoptada

Cubierta vegetal formada por soporto estructural (forjado) sobre el que se coloca en el siguiente orden los siguientes elementos: Hormigón de formación de pendiente, capa de mortero de regularización, imprimación asfáltica, lámina impermeable, lámina retenedora, capa filtrante geotextil, capa de sustrato, capa de roza volcánica y plantas tipo Sedum sediforme.

No se proyectan huecos ni lucernarios.

Condiciones de las soluciones constructivas

Tipo de cubierta: Plana



Uso:	Vegetal No transitable
Barrera contra el paso de vapor:	Sí (incorporada en el aislamiento)
Sistema de formación de pendiente:	Hormigón ligero de formación de pendientes.
Capa de impermeabilización:	Lámina de pvc
Cobertura:	Capa geotextil, lámina antipunzonamiento y protección de grava.
Sistema de evacuación de aguas:	Sumideros y bajantes.

Puntos singulares

Deben respetarse las condiciones de disposición en los encuentros que marque el fabricante, Danosa u otro.

En el encuentro con el borde lateral de toda la cubierta, el encuentro se realiza en voladizo. Se ejecutará la cubierta retranqueada respecto al límite de borde, para alojar el canalón y diluir la imagen desde el exterior.

SECCIÓN HS 2 RECOGIDA Y EVACUACIÓN DE RESIDUOS

Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios de viviendas de nueva construcción, tengan o no locales destinados a otros usos, en lo referente a la recogida de los residuos ordinarios generados en ellos.

2 Para los edificios y locales con otros usos la demostración de la conformidad con las exigencias básicas debe realizarse mediante un estudio específico adoptando criterios análogos a los establecidos en esta sección.

El edificio objeto del proyecto se encuentra comprendido en los casos a los que hace referencia el apartado 2, por lo que se atenderá para la justificación de las exigencias referidas a la recogida y evacuación de residuos se seguirá el procedimiento de verificación especificado en el punto 1.2 de la presente sección del DS HS.

Cumplimiento de las condiciones de diseño y dimensionado relativas al sistema de almacenamiento y traslado de residuos

a. El edificio se encuentra en una zona en la que existe recogida de puerta a puerta de algunas de las fracciones de los residuos ordinarios.

b. El edificio se encuentra en una zona en la que existe recogida centralizada con contenedores de calle de superficie.

c. No se dispone instalación de traslado por bajantes.

d. No se proyecta la colocación de espacio de almacenamiento inmediato.

SECCIÓN HS 3 CALIDAD DEL AIRE INTERIOR

Ámbito de aplicación

1 Esta sección se aplica a los edificios de viviendas, al interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y, en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos de los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

2 Para locales de otro tipo se considera que se cumplen las exigencias básicas si se observan las condiciones establecidas en el RITE.

Por lo tanto, nuestro edificio queda fuera del ámbito de aplicación de esta sección del DB HS. Si bien se observarán las condiciones establecidas en el RITE como exigencias básicas a cumplir.



De cualquier forma, los aseos disponen de abertura al espacio exterior directo en cualquiera de las dos plantas, lo que permite la renovación del aire. Además, todos los espacios contenidos en el proyecto, vuelcan a través de huecos al espacio exterior directo.

SECCIÓN HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

Caracterización y cuantificación de las exigencias

Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm^3/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm^3/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Lavadero	0,20	0,10
Grifo aislado	0,15	0,10
Vertedero	0,20	-

Presión mínima

En los puntos de consumo la presión mínima ha de ser:

- 100 kPa para grifos comunes
- 150 kPa para fluxores y calentadores

Presión máxima

No se han de sobrepasar los 500 kPa en ningún punto de consumo.

Temperatura del ACS en los puntos de consumo 50 ºC < t < 65 ºC

Ahorro de agua

Se dispone de un sistema de contabilización de ACS y AF para cada unidad de consumo.

Por tratarse de un edifico de uso público los grifos de los lavabos y de las cisternas están dotados de dispositivos de ahorro de agua.

Diseño de la instalación

Esquema general de la instalación de agua fría

Edificio con su solo titular/contador. Abastecimiento directo. Suministro público continuo y presión suficientes.

Los elementos que componen la instalación de Agua Fría son los siguientes:

- Acometida (llave de toma+tubo de alimentación+llave de corte)
- Llave de corte general
- Filtro de la instalación
- Contador en arqueta
- Llave de paso
- Grifo o racor de prueba



- Válvula de retención
- Llave de salida
- Tubo de alimentación
- Instalación particular (llave de paso+derivaciones particulares+ramales de enlace+puntos de consumo)

Instalación de la red de ACS. Distribución

El Agua Caliente Sanitaria se obtiene mediante dos termos eléctricos, uno en cada planta donde existen baños, con aportación solar a través de placas fotovoltaicas. Se especifican características y ubicación de dichos paneles en anexo específico de climatización y electricidad.

Dimensionado de las instalaciones y materiales utilizados

Este apartado se encuentra definido dentro del anexo específico Fontanería-Saneamiento.

SECCIÓN HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

Descripción General

El objeto es la evacuación de las aguas pluviales, principalmente, y residuales, de escasa importancia debido al uso del edificio.

No existen drenajes correspondientes a niveles freáticos.

La red municipal es unitaria, recogiendo de igual forma aguas pluviales y residuales.

La cota del alcantarillado público se encuentra más baja que la cota de evacuación del edificio, dado que la arqueta general se encuentra al nivel del techo de la planta sótano.

Descripción del sistema de evacuación y sus componentes

Características de la red de evacuación del edificio

Instalación de evacuación de aguas pluviales y residuales mediante arquetas y colectores enterrados, con cierres hidráulicos, desagüe por gravedad a una arqueta situada en la planta de sótano, que constituye el punto de impulsión hacia la red de alcantarillado público.

Partes de la red de evacuación

Desagües y derivaciones

Material:	PVC-U "B" acústico para saneamiento colgado y PVC-U "D" para saneamiento enterrado.
Sifón Individual:	En cada aparato.
Bote sifónico:	Plano registrable en aseos.

Bajantes pluviales

Material:	PVC-U "B" acústico
Situación:	Vistas, adosadas a los pilares siempre que sea posible.

Colectores

Material:	PVC-U "B" acústico para saneamiento colgado y PVC-U "D" para saneamiento enterrado.
Situación:	Tramos enterrados bajo solera en planta baja y sótano
	Tramos colgados bajo forjado de planta baja, primera y sótano. Vistos



Registros

En bajantes:	Por la parte alta de la ventilación primaria en la cubierta.
	En cambios de dirección, a pie de bajante.
En colectores enterrados:	En zonas exteriores con arquetas con tapas practicables.
	En zonas interiores habitables con arquetas ciegas, cada 15m.
En el interior de cuartos húmedos:	Accesibilidad por falso techo.
	Registro de sifones individuales por la parte inferior.
	Registro de botes sifónicos por la parte superior.
	El manguetón del inodoro con cabecera registrable de tapón roscado.

Ventilación

Sistema de ventilación primaria (para edificios con menos de 7 plantas) para asegurar el funcionamiento de los cierres hidráulicos, prolongando las bajantes de aguas residuales al menos 1.30m por encima de la cubierta del edificio.

Las salidas de la ventilación primaria están situadas a menos de 6 m de cualquiera de las tomas de aire exterior de la climatización y de la ventilación y las sobrepasan en altura.

Estas salidas están protegidas de la entrada de cuerpos extraños.

Dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales

Este apartado se encuentra definido dentro del anexo específico Fontanería-Saneamiento.

3.5. DB HR PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

Las tablas siguientes recogen las fichas justificativas del cumplimiento de los valores límite de aislamiento acústico, calculado mediante la opción general de cálculo recogida en el punto 3.1.3 (CTE DB HR), correspondiente al modelo simplificado para la transmisión acústica estructural de la UNE EN 12354, partes 1, 2 y 3.

*Nota: las soluciones constructivas detalladas de cada uno de los elementos se recogen en la documentación gráfica correspondiente.



Elementos de separación verticales entre: Sala administrativa y archivo

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Protegido	Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 50
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A= 30	≥ 30
		Cerramiento	Ladrillo macizo +trasdosado interior	R_A= 58	≥ 50
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad		Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
Cualquier *recinto* (1)(2) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 20
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De instalaciones (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De instalaciones (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De actividad (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
			R_A (dBA)=		
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario



Elementos de separación verticales entre: Salas administrativa y archivo

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico en proyecto		exigido
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	**Protegido**	Elemento base	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =	≥	**50**
			R_A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=				
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			R_A=	≥	**30**
		Cerramiento			R_A=	≥	**50**
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =	≥	**55**
			R_A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=				
De actividad		Elemento base Fábrica de una hoja	m (kg/m²)=	184	$D_{nT,A}$ =	≥	**55**
			R_A (dBA)=	58	**58**		
		Trasdosado *Guarnecido y Enlucido de yeso*	ΔR_A (dBA)=	-			
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	**Habitable**	Elemento base	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =	≥	**45**
			R_A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=				
Cualquier *recinto*(1)(2) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			R_A=	≥	**20**
		Cerramiento			R_A=	≥	**50**
De instalaciones (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =	≥	**45**
			R_A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=				
De instalaciones (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			R_A=	≥	**30**
		Cerramiento			R_A=	≥	**50**
De actividad (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =	≥	**45**
			R_A (dBA)=				
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=				
De actividad (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana			R_A=	≥	**30**
		Cerramiento			R_A=	≥	**50**

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario



Elementos de separación verticales entre: Aulas

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Protegido	Elemento base Fábrica de ladrillo	m (kg/m²)= 150 R_A (dBA)= 42	$D_{nT,A}$ = 52	≥ 50
		Trasdosado Guarnecido y Enlucido de yeso	ΔR_A (dBA)= 10		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad		Elemento base Fábrica de dos hojas	m (kg/m²)= 184 R_A (dBA)= 58	$D_{nT,A}$ = 58	≥ 55
		Trasdosado Panelado madera	ΔR_A (dBA)= -		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
Cualquier *recinto* (1)(2) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 20
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De instalaciones (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De instalaciones (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De actividad (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario



Elementos de separación verticales entre: Aulas de planta baja y primera

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características	Aislamiento acústico en proyecto	exigido
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Protegido	Elemento base Fábrica de ladrillo	m (kg/m²)= 150 R_A (dBA)= 42	$D_{nT,A}$ = 56	≥ 50
		Trasdosado *Placa yeso laminado+aislamiento*	ΔR_A (dBA)= 14		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De instalaciones		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad		Elemento base Fábrica de dos hojas	m (kg/m²)= 184 R_A (dBA)= 58	$D_{nT,A}$ =	≥ 55
		Trasdosado *Panelado madera*	ΔR_A (dBA)= -		
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)	Habitable	Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
Cualquier *recinto* (1)(2) no perteneciente a la unidad de uso (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 20
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De instalaciones (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De instalaciones (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana		R_A=	≥ 30
		Cerramiento		R_A=	≥ 50
De actividad (si los *recintos* no comparten puertas o ventanas)		Elemento base	m (kg/m²)= R_A (dBA)=	$D_{nT,A}$ =	≥ 45
		Trasdosado	ΔR_A (dBA)=		
De actividad (si los *recintos* comparten puertas o ventanas)		Puerta o ventana	Vidrio laminar	R_A= 31	≥ 30
		Cerramiento	Mampara vidrio	R_A= 50	≥ 50

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

(2) Sólo en edificios de uso residencial u hospitalario



Elementos de separación horizontales entre: Planta baja y planta primera

Recinto emisor	Recinto receptor	Tipo	Características		Aislamiento acústico en proyecto		exigido
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso	Protegido	Forjado FU bovedilla cerámica 25+5 aproxd	m (kg/m²)=	333	$D_{nT,A}$ =	56	≥ 50
			R_A (dBA)=	53			
			$L_{n,w}$ (dB)=	76			
		Suelo flotante S01 MW 12	ΔR_A (dBA)=	6			
			ΔL_w (dB)=	27			
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=	-	$L'_{nT,w}$=	49	≤ 65
			ΔL_w (dB)=	-			
			ΔL_w (dB)=	-			
De instalaciones		Forjado	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =		≥ 55
			R_A (dBA)=				
			$L_{n,w}$ (dB)=				
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)=				
			ΔL_w (dB)=				
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w}$=		≤ 60
			ΔL_w (dB)=				
De actividad		Forjado	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =		≥ 55
			R_A (dBA)=				
			$L_{n,w}$ (dB)=				
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)=				
			ΔL_w (dB)=				
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=	5	$L'_{nT,w}$=		≤ 60
			ΔL_w (dB)=				
Cualquier *recinto* (1) no perteneciente a la unidad de uso	Habitable	Forjado	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =		≥ 4
			R_A (dBA)=				
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)=				
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=				
De instalaciones		Forjado	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =		≥ 45
			R_A (dBA)=				
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)=				
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w}$=		≤ 60
De actividad		Forjado Forjado planta baja	m (kg/m²)=		$D_{nT,A}$ =		≥ 45
			R_A (dBA)=				
		Suelo flotante	ΔR_A (dBA)=				
		Techo suspendido	ΔR_A (dBA)=		$L'_{nT,w}$=		≥ 60

(1) Siempre que no sea recinto de instalaciones o recinto de actividad

***Fachadas*, *cubiertas* y suelos en contacto con el aire exterior**
Se calcula el punto más desfavorable: zona de carpintería

Ruido Exterior	*Recinto* receptor	Tipo	Aislamiento acústico en proyecto		exigido
L_d= 60	Protegido	Carpintería fija con vidrio de seguridad (laminar) de doble capa + cámara de aire + vidrio simple	$D_{2m,nT,Atr}$ =	33	≥ 30

3.6. DB HE AHORRO DE ENERGÍA

Justificado en Anexo específico de climatización



4. CUMPLIMIENTO DE OTROS REGLAMENTOS Y DISPOSICIONES

4.1. CUMPLIMIENTO PLAN GENERAL DE ORDENACION URBANA DE VALLADOLID

SUBSECCIÓN 6ª.- CONDICIONES DE USO DE ESPECTÁCULO, REUNIÓN Y HOSTELERÍA.

Artículo 326.- Posición, accesibilidad, altura libre y servicios.

1. Sin perjuicio de la reglamentación sectorial que le sea propia, es de aplicación lo señalado para el uso básico comercio.

Se justifica posteriormente el cumplimiento del uso básico comercio.

2. Los conductos de ventilación de evacuación de humos no podrán servir ni servirse de los de otros locales o viviendas del edificio en el que esté situado el local

Se cumple, el edificio tiene un sistema independiente de ventilación

Artículo 327.- Condiciones mínimas de locales de espectáculo, reunión y hostelería a efectos de legalización.

A los efectos de legalización se consideran las condiciones expresadas en cuanto a zona destinada al público en el Artículo sobre posición, y a los servicios sanitarios.

Al tratarse de un edificio existente sobre el que se realiza una rehabilitación, consideramos que deben cumplirse los artículos mencionados.

SUBSECCIÓN 3ª.- CONDICIONES DEL USO DE COMERCIO Y SERVICIOS.

Artículo 312.- Posición de los locales.

1. La zona destinada al público no podrá servir de paso ni tener comunicación directa con ninguna vivienda. Los locales comerciales u otros establecimientos y sus almacenes no podrán comunicarse con las viviendas, caja de escalera ni portal, si no es a través de una habitación o paso intermedio, con puerta de salida de resistencia al fuego que exija la normativa contra incendios.
Se cumple, el edificio no tiene conexión con vivienda alguna.

2. Los locales comerciales que se establezcan en primer sótano y semisótano no podrán ser independientes del local inmediatamente superior, al que se unirán mediante escaleras y otros huecos. A los efectos de esta condición, se denominará zona de contacto la superficie de la planta superior cuya proyección vertical coincida con la superficie de la planta inferior. Por lo menos el 15% de la zona de contacto deberá disponerse como aberturas entre ambas plantas. Este 15% podrá obtenerse por la suma de toda clase de huecos y escaleras. La superficie de al menos una de las aberturas no podrá ser inferior a 15 m² o al 15% aludido obligatorio si fuere menor. La zona de contacto será superior al 50% de la superficie del sótano. Análogas condiciones a las establecidas en el párrafo precedente serán exigibles para las plantas primeras. A estos efectos se considerará toda la superficie útil destinada a la permanencia de personas.
Se cumple

3. El concepto "plantas primeras" debe referirse exclusivamente a aquellas plantas primeras o entreplantas que formen parte del local principal situado en planta baja y tengan acceso desde la calle a través del citado local por estar vinculadas funcionalmente al mismo. Por lo tanto, quedan excluidos de su ámbito de aplicación, todos aquellos locales situados en plantas primeras que están desvinculados del local de la planta inferior, con un carácter independiente desde el punto de vista tipológico, volumétrico o funcional.
Se cumple



Artículo 313.- Altura libre interior de los locales.

La altura libre interior mínima de la zona destinada al público en locales comerciales es de 2,70 metros. En el resto, ***incluidos baños y aseos, será de 2,20 metros.***
En general, en la mayoría de los puntos del edificio la altura mínima en la planta primera es 3.10m, llegando a los 3,30 m en la planta baja.
Sin embargo, en algunos puntos, y como consecuencia de las condiciones previas del propio edificio, ya que se trata de una rehabilitación, a la hora de incluir la climatización del mismo hay zonas dónde dicha altura se reduce. Sin embargo, se trata de una reducción puntual, que se podría considerar casi como un umbral de una puerta, no entendiéndose por tanto que no se cumple la altura libre mínima establecida.
De todos modos, aludimos al artículo 318 de este reglamento en el que establece que a efectos de legalización serán los artículos 312 y 316 los de obligado cumplimiento.

Artículo 314.- Accesibilidad y movilidad interior de los locales.

1. La zona destinada al público cumplirá con lo especificado en la normativa de accesibilidad y supresión de barreras.
2. Para la zona no accesible al público se establece un ancho mínimo de escalera de 1 metro.
3. En los locales con más de 750 m² de superficie las circulaciones tendrán una anchura mínima de 1,40 metros.

En este caso el edificio tiene 640,79 m² útiles
Se cumple

Artículo 315.- Iluminación y ventilación de los locales.

Se exige la presentación de los Proyectos detallados de las instalaciones de iluminación y ventilación, que deberán cumplir la Normativa aplicable.
Se cumple

Artículo 316.- Servicios sanitarios de los locales.

1. Los locales comerciales dispondrán de los siguientes servicios sanitarios:
a) Hasta 100 m², un inodoro y un lavabo.
b) por cada 200 m² más, o fracción, se aumentará un inodoro y un lavabo.
c) A partir de los 100 m² se instalarán con absoluta independencia para señoras y caballeros.
2. En los servicios higiénicos de caballeros, se instalarán urinarios con independencia de los Inodoros en número apropiado.
3. En cualquier caso, estos servicios no podrán comunicar directamente con el resto de los locales y, por consiguiente, deberán instalarse con un vestíbulo o zona de aislamiento. A estos efectos se considerará la superficie útil de uso público.
Para el cálculo de los números de aseos, se prevén las siguientes zonas

1. ***Las zonas de uso público (despachos y aulas) cuentan con una superficie útil de 376,20. Según el PGOU se precisarían 3 inodoros, 3 lavabos y urinarios en nº suficiente. Por prescripción de la propiedad el proyecto cuenta con 12 aseos: en cada planta se proyectan 5 aseos para hombres (2 inodoros + 3 lavabos + 3 urinarios) y mujeres (3 inodoros + 3 lavabos) y uno adaptado (1 inodoro + 1 lavabo), con lo que se cumple holgadamente con el artículo***

4. En edificios o locales donde se instalen varias entidades comerciales podrán compartirse los aseos, manteniendo el número y condiciones con referencia a la superficie total.
No le afecta.



5. A partir de 800 m², la dotación de servicios sanitarios podrá ser inferior a la que se deduce de la aplicación del Apartado 1, previa justificación de su idoneidad
Se considera que el nº y disposición de aseos previstos en el Centro Social es coherente con las necesidades que se le prevén.

Artículo 318.- Condiciones mínimas de los locales a efectos de legalización.

A los efectos de legalización se consideran como mínimas las relativas a posición y servicios sanitarios.

Al tratarse de un edificio existente sobre el que se realiza una rehabilitación, consideramos que deben cumplirse los artículos mencionados.

4.2. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO ACCESIBILIDAD Y SUPRESION DE BARRERAS DE CASTILLA Y LEON

REGLAMENTO DE ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS EN CASTILLA Y LEÓN

DECRETO 217/2001, 30 DE AGOSTO.

Dadas las características formales y constructivas del presente Proyecto Básico y de Ejecución de Centro Social éste cumple las disposiciones requeridas en este Reglamento en todo el articulado que le compete.

TÍTULO II

ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS.

CAPÍTULO I

BARRERAS ARQUITECTÓNICAS

SECCIÓN 1

EDIFICACIONES DE USO PÚBLICO

Artículo 6. Acceso al interior.

1 Características:

a. El recorrido de acceso al interior de la edificación desde la vía pública está debidamente señalizado con elementos luminosos, desprovisto de barreras y obstáculos que impidan o dificulten la accesibilidad.

c. La puerta de entrada del recorrido accesible está señalada como tal, en este caso la principal (salida1).

2. Los espacios adyacentes a la puerta accesible (la principal) cumplen que:

a. En ellos se puede inscribir una circunferencia de 1,20m de diámetro sin ser barrida por las puertas.

d. La localización de las puertas de cristal se facilita marcando un contraste cromático con el fondo.

g. Por tratarse de un vestíbulo adaptado se puede inscribir un círculo de 1,50 de diámetro sin interferir con las puertas.

3. Los pulsadores estarán situados a una altura comprendida entre 0,90m y 1,20m

4. Puertas de acceso al edificio:

a. Las puertas tienen un hueco libre de paso de al menos 0,80m. Si hay más de una hoja al menos una deja un espacio libre no inferior a 0,80m.



Artículo 7. Itinerario horizontal.

Se asegura al menos un itinerario con menos del 6% de pendiente con óptima accesibilidad en vestíbulos, pasillos, huecos de paso, puertas, salidas de emergencia y elementos análogos.

3.1: Características generales:

a. Los suelos son antideslizantes,

b. Las superficies que forman parte del recorrido evitan el deslumbramiento por reflexión.

c. Hay contraste de color entre las superficies verticales y las horizontales.

3.2. Distribuidores:

Son tales que se puede inscribir en ellos una circunferencia de 1,50 m de diámetro sin que interfiera en el barrido de las puertas

3.3. Pasillos adaptados:

a. Se inscribe un círculo de 1,20m de diámetro.

b. No existe ningún desarrollo de pasillo superior a 10m.

c. Cuando se da un estrechamiento en uno de los pasillos adaptados éste no es menor de 0,90m de anchura y de 0,90m de desarrollo y está separado de otro análogo por no menos de 4m.

3.6: Puertas de Paso:

a. A ambos lados de las puertas se puede inscribir una circunferencia de 1,20m de diámetro sin ser barrida por las hojas.

b. Los tiradores de las puertas, con mecanismos de presión o de palanca, están situados a una altura máxima de 1m.

c. Las puertas que son de vidrio constan de una doble banda horizontal con contraste de color.

Artículo 8. Itinerario vertical.

2.2. Rampas no mecánicas:

a. Disponen de un espacio previo y posterior en el cual puede inscribirse un círculo de 1,50m de diámetro libre de obstáculos.

b. La directriz es vertical.

c. La anchura libre mínima es de 1,20m.

e. El pavimento es no deslizante.

f. Se señala el inicio y el final con una franja de diferente color y textura, de una anchura de 1m en la dirección de la marcha.

g. Como la rampa tiene un solo tramo de menos de 3m admite una pendiente del 11%<12% máximo permitido.

h. Contamos con ascensor accesible que comunica todas las plantas.

Artículo 9. Aseos, baños, duchas y vestuarios.

1. Se cumplen las exigencias contempladas en el Anexo II.

2. El itinerario desde la entrada accesible para discapacitados que accede a los baños adaptados también es adaptado.

3.1. Condiciones para los espacios accesibles

a. Las puertas dejan un hueco libre de paso de 0,80m.



b. Los tiradores de las puertas, con mecanismos de presión o de palanca, están situados a una altura máxima de 1m.

c. Los mecanismos de condena llevan un sistema que no precisa el giro de la muñeca y posibilitan la apertura desde el exterior en caso de urgencia.

e. Los pavimentos serán no deslizantes.

g. La grifería será de tipo mono mando o equivalente.

h. i. j. k. l. Se cumple.

m. El aseo accesible cuenta con su lavabo correspondiente.

n. En los espacios de distribución, hacia las zonas de servicio o de vestuario, de las zonas comunes se puede inscribir un círculo de 1,20m de diámetro.

3.2. Condiciones mínimas para los aseos.

a. Aseos adaptados: Se puede inscribir un círculo de 1,50m de diámetro libre de obstáculos. Sin embargo, en nuestro caso, como ya se ha mencionado, al ser una reforma se admite 1.20 metros para el aseo adaptado.

b. c. d. e. f. g. Se cumplen.

Artículo 11. Espacios reservados en lugares públicos.

1. Los establecimientos y recintos en los que se desarrollen acontecimientos deportivos, las salas de proyecciones, teatros, palacios de congresos, aulas, salas de conferencias y, en general, los locales de espectáculos, salones de actos y otros con actividades análogas, dispondrán de espacios reservados de uso preferente para personas con movilidad reducida y deficiencias sensoriales.

En nuestro proyecto no disponemos de espacios con tales características.

Artículo 12. Servicios, Instalaciones y Mobiliario.

3. Los mecanismos de accionamiento y funcionamiento de la instalación eléctrica y las alarmas son de fácil uso para personas de movilidad reducida o con incapacidad. Están situados entre 0,90m y 1,20m de altura y de color contrastado.

4. Iluminación:

a. Se consiguen unos niveles mínimos de 200 lux en todos los espacios con una iluminación uniforme.

b. Se destacan con luz directa los carteles informativos.

c. Se evita el deslumbramiento,

4.3. CUMPLIMIENTO REGLAMENTO GENERAL DE POLICÍA DE ESPECTÁCULOS PÚBLICOS Y ACTIVIDADES RECREATIVAS

REAL DECRETO 2816/1982

Por el punto i de la disposición derogatoria única "Derogación Normativa", del RD 314/2006, de 17 de Marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, quedan derogados los artículos 2 al 9, ambos inclusive, y los artículos 20 a 23, ambos inclusive, excepto el apartado 2 del artículo 20 y el apartado 3 del artículo 22 de este RD.

Nuestro edificio no aloja actividades con estas características que sean de obligación de este reglamento.



4.4. CUMPLIMIENTO LEY DE PREVENCIÓN AMBIENTAL DE CASTILLA Y LEON.

Dado que se trata de un uso docente, con aulas polivalentes consideramos que se puede encuadrar en distintos epígrafes del anexo V de la Ley de Prevención Ambiental de Castilla y León por lo que la actividad de Centro Social sería una actividad sometida al régimen de comunicación. Dichos epígrafes serían los siguientes:

w) Centros y academias de enseñanza, excepto de baile y música

ee) Oficinas, edificios administrativos y **otras dependencias de las administraciones públicas** con una superficie construida inferior a 1.500 m, así como cualquier edificio administrativo cuya concepción, diseño y funcionamiento le permita dar cumplimiento a estándares internacionales en materia de eficiencia energética.

ii) Museos, colecciones museográficas, casas de los espacios naturales protegidos y centros de interpretación ligados a espacios o recursos naturales y bienes de interés cultural, **salas de exposiciones** y similares.

mm) Ludotecas infantiles e instalaciones similares.

En cumplimiento a la precitada ley, La comunicación debe contar con la siguiente documentación:

a) Una descripción de las instalaciones en la que se indique la incidencia ambiental de las mismas.

El proyecto Básico y de ejecución describe pormenorizadamente la actividad a desarrollar en el Centro Social.

b) Una memoria ambiental que determine las emisiones, catalogaciones ambientales de la instalación de manera justificada, medidas correctoras, controles efectuados para confirmar la idoneidad de las medidas correctoras y medidas de control previstas

Las emisiones previstas en la actividad son por un lado el sonido cuya incidencia queda evaluada al cumplirse con el DBHR y la Ley del Ruido de Castilla y León, y por otro lado la emisión de aire viciado de la climatización en cubierta, que cumple con lo estipulado en el reglamento municipal de protección del medio ambiente atmosférico, que se expone a continuación.

4.5. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO MUNICIPAL DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE ATMOSFÉRICO (ORDENANZA Nº 42)

Art.25. 3.- Para volúmenes de aire superiores a 1 m. cúbico por segundo la evacuación tendrá que ser a través de chimenea cuya altura supere dos metros la del edificio más alto, próximo o colindante, en un radio de 15 metros.

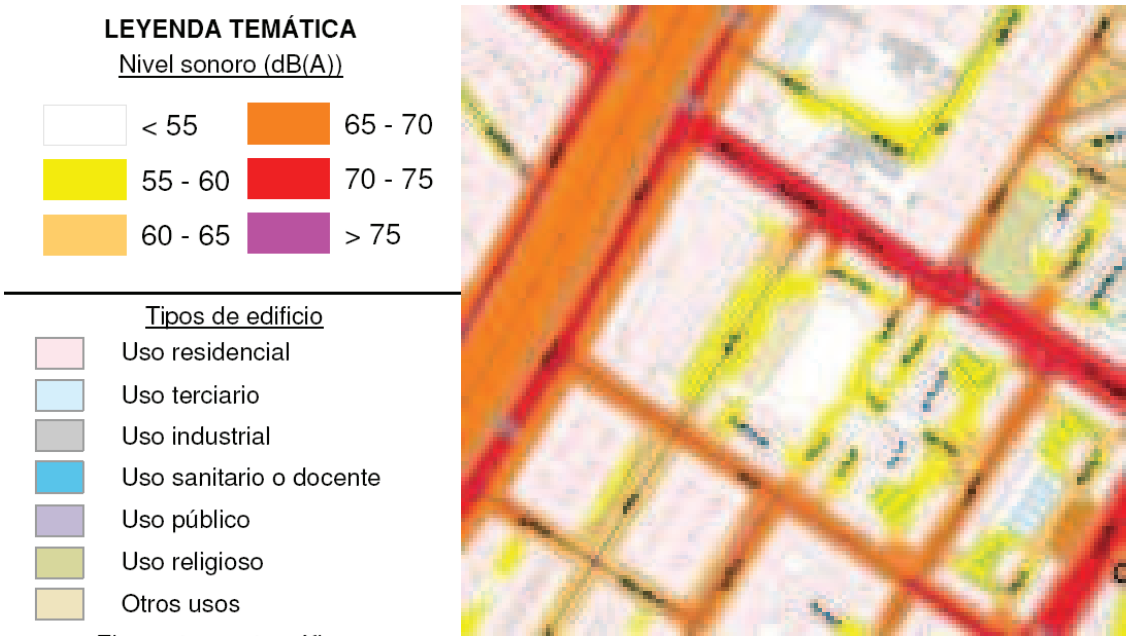
La unidad de climatización se sitúa dentro del cerramiento ligero junto con el ascensor y la escalera de emergencia sobre la rasante, y se encuentra protegido por un cerramiento perimetral con absorción acústica a más de 2m de altura por lo que se cumple con la ordenanza.

4.6. CUMPLIMIENTO LEY DEL RUIDO DE CASTILLA Y LEON

Valores sonoros ambientales en la parcela del edificio

El proyecto de referencia no es una nueva construcción de edificación sino la adaptación de un edificio existente. Valladolid cuenta ya con Mapa del Ruido elaborado por Entidad de Evaluación Acústica, donde se prevén los niveles sonoros ambientales en la parcela donde se sitúa el edificio. Se puede comprobar como en las dos calles principales, la calle Pavo Real y la calle Zorzal cuentan con un nivel acústico entre 55-60Dba. Las calles que rodean a la manzana tienen un nivel sonoro mayor, llegando en ciertos puntos a los 70 Dba.





Plano de nivel sonoro Lden (día-tarde-noche) del ***Mapa del Ruido de Valladolid****.*

2. En las áreas urbanizadas existentes se establecen los siguientes valores objetivo para el ruido ambiental:

Área receptora	Indices de ruido dB(A)			
	L_d 7 h – 19 h	L_e 19 h – 23 h	L_n 23 h – 7 h	L_{den}
Tipo 1. Área de silencio	60	60	50	61
Tipo 2. Área levemente ruidosa	65	65	55	66
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa	70	70	65	73
– Uso de oficinas o servicios y comercial.	73	73	63	74
– Uso recreativo y espectáculos				
Tipo 4. Área ruidosa	75	75	65	76
Tipo 5. Área especialmente ruidosa	sin determinar			

Por lo tanto, como se observa en el gráfico superior, el nivel sonoro que rodea el entorno de nuestro edificio está en torno a los 55-60 db, menor de los 66 que estipula la ley como valor objetivo.

Aislamiento acústico necesario de la actividad.

La actividad que se va a desarrollar dentro del proyecto se considera como levemente ruidosa, ya que no se van a desarrollar en ella actividades industriales o actividades de pública concurrencia. Todos los espacios previstos cumplirán con el límite establecido de aislamiento a ruido.

Por lo tanto, nuestra actividad se considera de tipo II y según la siguiente tabla se tendría que establecer un aislamiento acústico mínimo respecto a los espacios de viviendas que rodean el perímetro de la parcela.



2. Los aislamientos acústicos que deben tener este tipo de actividades respecto a recintos de descanso de viviendas (dormitorios, salones, despachos), así como al exterior, serán los siguientes:

Tipo de actividad	Horario de funcionamiento	Aislamiento acústico mínimo	
		A viviendas $D_{nT,A}$ (dBA)	A exteriores D_A (dBA)
Tipo 1	Horario diurno	55	35
	Horario nocturno	65	35
Tipo 2	Horario diurno	60	40
	Horario nocturno	70	45

3. Si los recintos interiores colindantes no son viviendas, se deberá garantizar un aislamiento acústico mínimo de 55 dBA respecto a estos recintos.

Se deberá por lo tanto asegurar un aislamiento acústico de 35 Dba, tanto en horario diurno como nocturno. El proyecto cumple con las características necesarias para conseguir este nivel de aislamiento acústico.

Límites de emisión acústica de la actividad.

A. Ninguna instalación, establecimiento, maquinaria, actividad o comportamiento podrán transmitir al medio ambiente exterior, niveles sonoros superiores a los indicados en el siguiente cuadro, medidos conforme al Anexo V.1:

Área receptora exterior	$L_{Aeq\,5\,s}$ dB(A)*	
	Día 8 h - 22 h	Noche 22 h – 8 h
Tipo 1. Área de silencio	50	40
Tipo 2. Área levemente ruidosa	55	45
Tipo 3. Área tolerablemente ruidosa:		
Uso de oficinas o servicios y comercial	60	50
Uso recreativo y espectáculos	63	53
Tipo 4. Área ruidosa	65	55

Según la Ley del Ruido nos encontramos en un *Área Tipo 2, levemente ruidosa*, al tratarse de un entorno residencial. Dado que la actividad va a tener un uso diurno, el límite de emisión al exterior es de 55dBA. Es evidente que el uso habitual del edificio, cumple con estos parámetros.



4.7. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO MUNICIPAL DE PUBLICIDAD EXTERIOR (ORDENANZA Nº 19)

ZONA 2. SUELO URBANO Y URBANIZABLE CON PLANEAMIENTO URBANÍSTICO DESARROLLADO

Artículo 24.

En planta baja y entreplanta, original o integrada con posterioridad a la planta baja y excepcionalmente en el interior de los soportales de los edificios con uso comercial, oficinas, talleres artesanales o similar, y siempre que la actividad se ajuste a las Normas del Plan General de Ordenación Urbana y se disponga de licencia, cuando la misma sea precisa, se autorizará la colocación de banderolas y muestras publicitarias, que podrán ser de chapa, plástico, lona, vidrio o similar, en colores y composición acordes con las del edificio en el que se sitúen. Podrán ser luminosas, iluminadas u opacas.

a) Las banderolas, definidas como elementos perpendiculares al plano de fachada y anclados a ella, deberán tener las siguientes características:

– El elemento de sujeción, que podrá ser metálico o de otro material resistente, se anclará en el plano de fachada pero en ningún caso sobre elementos salientes o cuerpos volados. El vuelo máximo autorizable será el establecido en las Normas del Plan General de Ordenación Urbana.

– El soporte estará incluido en la planta baja o entreplanta de la cara superior del forjado de separación con la planta inmediata superior.

b) Las muestras o elementos publicitarios paralelos al plano de fachada se colocarán incorporadas en los huecos de esta, ocupando un 25% como máximo de la superficie del mismo, debiendo quedar incorporadas en el plano de carpintería respetando las particiones de esta sin ocultarla, con un saliente máximo de 10 cm. Fuera de esta ubicación solamente podrán colocarse letras corpóreas o paneles de superficie no superior a 1 m2 con un saliente máximo de 10 cm.

No se considerarán muestras publicitarias las placas de acreditación profesional o mercantil situados de forma agrupada en las jambas de los vanos de fachada cuyas dimensiones no excedan de 0,30 x 0,30 metros y su espesor no supere los 0,02 metros, por lo que no precisarán licencia para su instalación. En el supuesto de colocarse en número mayor de cuatro, deberán agruparse en un soporte común transparente de dimensiones máximas 0,70 x 1,10 metros.

No se va a colocar ningún tipo de banderola en el edificio. En el cerramiento ligero de fachada metálica añadido, se van a colocar las letras correspondientes a "Centro Social", según indicaciones de los planos, altura y dimensiones correspondientes.

Dichas letras, que identificarán el uso del edificio es su fachada de acceso, no ocupan más del 25% del hueco en que se ubican, tal y como establece al normativa.

4.8. CUMPLIMIENTO DEL REGLAMENTO MUNICIPAL DE RUIDOS Y VIBRACIONES (ORDENANZA Nº 24)

CAPÍTULO IV. ACTIVIDADES EN LA VÍA PÚBLICA Y ESPACIOS ABIERTOS, SUSCEPTIBLES DE PRODUCIR RUIDOS Y VIBRACIONES

Art.10. Actividades Ruidosas en la vía pública

1. Se prohíben en la vía pública zonas exteriores de locales de pública concurrencia, aunque constituyan espacio privado, y en terrazas situadas en la vía pública, instalar sistemas de ambientación sonora o accionar equipos e instrumentos musicales, reproductores de voz, amplificadores de sonido, aparatos de radio o televisión, actuaciones vocales o análogos, emitir mensajes publicitarios o cualquier otra actividad que genere ruidos y vibraciones.

A pesar de esta prohibición y en circunstancias excepcionales, la Administración Municipal podrá autorizar este tipo de actividades.

Esta autorización, será concedida previo estudio de cada caso y podrá denegarla cuando aprecie la conveniencia de no perturbar aunque sólo temporalmente, al vecindario o a los usuarios del entorno.



Los elementos móviles (mesas, sillas, toldos, mamparas, etc.) deberán disponer de protección adecuada en sus apoyos o mecanismos que eviten la generación de ruidos o vibraciones en su manipulación.

2. Estas limitaciones no regirán en caso de alarma o emergencia, así como durante la celebración de festejos tradicionales o cuando razones de interés público, social o de especial significación ciudadana lo aconsejen, pudiendo ser dispensadas en toda la ciudad o en parte de ella por las citadas razones. Asimismo por alguna de estas causas, la Administración Municipal podrá, con carácter singular y de forma excepcional, dejar en suspenso por el tiempo de la persistencia de aquellas, las actuaciones o limitaciones pendientes en relación con actividades que generen o transmitan ruidos o vibraciones.

No se permite el uso de la plaza para actividades fuera de las contenidas en el proyecto. En el caso de que se así sea, será necesario SOLICITAR AUTORIZAICÓN EXPRESA a la Administración Municipal. Dicha autorización podrá dispensarse de manera excepcional, o cuando las razones de interés público, social o de especial significación ciudadana lo aconsejen.

CAPÍTULO V. MAQUINARIA E INSTALACIONES DE ACTIVIDADES

Art.13. Consideraciones generales

1. Sin perjuicio de lo establecido en los diferentes apartados de esta Ordenanza, la maquinaria e instalaciones auxiliares y complementarias de las actividades, como pueden ser equipos de climatización, ventilación o refrigeración, puertas metálicas, montacargas o cualquier otro tipo de maquinaria, no podrán transmitir al interior de las viviendas o locales más próximos, niveles sonoros y/o vibratorios superiores a los valores de inmisión establecidos en esta Ordenanza.

2. Con la finalidad de evitar la transmisión de ruidos y/o vibraciones a través de la estructura de la edificación, se deberá tener en cuenta lo establecido en los apartados siguientes:

– Todo elemento con partes móviles, se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico o estático, así como a la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.

– No se permitirá el anclaje directo de máquinas y soportes de las mismas en las paredes medianeras o pilares. En los suelos, techos o forjados de separación de recintos se autorizará su fijación si se realiza mediante los dispositivos antivibratorios adecuados.

– Las puertas de los garajes y las persianas metálicas de las actividades comerciales, industriales y recreativas, si se encuentran ubicadas en edificios habitables, deberán anclarse a la estructura del mismo mediante los dispositivos antivibratorios adecuados.

– Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de partes con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas independientes por medio de los elementos antivibratorios adecuados, aisladas del suelo y de la estructura de la edificación.

– Las conducciones de fluidos en régimen forzado dispondrán de dispositivos antivibratorios de sujeción. La sección de estas conducciones se calculará de forma que el régimen de circulación de fluidos en su interior mantenga las características de flujo laminar, de tal manera que el fluido circule por ellas sin originar transmisiones de ruido o vibraciones a las estructuras circundantes.

– La conexión de equipos para el movimiento y aceleración de fluidos, como es el caso de instalaciones de calefacción, ventilación, climatización o aire comprimido, se realizará mediante dispositivos elásticos en los primeros tramos tubulares y conductos y, si es necesario, la totalidad de la red de distribución se soportará mediante los elementos necesarios para evitar la transmisión de ruidos, vibraciones, golpes de ariete o la generación de ruidos de cavitación a través de la estructura del edificio.

– Si se atraviesan las paredes, las conducciones tubulares y conductos lo harán sin fijarse directamente a la pared y siempre con un montaje elástico de probada eficacia.

La máquina para climatización ubicada sobre la planta baja en el lugar indicado en los planos, se encuentra ubicada dentro de un espacio con aislamiento acústico en las paredes, para evitar la transmisión de ruidos a locales y espacios colindantes.



Además, las máquinas se colocarán sobre una bancada incorporada para desolidarización de las posibles transmisiones de vibraciones.

Los colectores y bajantes de saneamiento, así como los conductos para climatización llevarán dispositivos antivibratorios de sujeción en aquellos puntos en las que las vibraciones puedan ser transmitidas a otros puntos del edificio a través de la estructura. Aquellos puntos en los que se atraviesen las paredes se evitara el anclaje directo a esta y se colocarán elementos elásticos eficaces.

CAPÍTULO VII. NORMAS GENERALES APLICABLES A ACTIVIDADES SUJETAS A LICENCIA.

Art.27. Doble puerta

1. Todas las actividades susceptibles de ser consideradas foco de ruido o de producir molestias por ruidos, se realizarán con las puertas, ventanas y fachadas móviles cerradas.

2. El acceso al público se realizará a través de un compartimento estanco con la suficiente absorción acústica y dotado de doble puerta con muelle de retorno a posición cerrada que garantice en todo momento el aislamiento necesario en fachada.

El sentido de apertura de las puertas deberá dar cumplimiento a la normativa vigente en materia de seguridad de evacuación en caso de incendio, sin invasión de vía pública.

Este compartimento estanco, deberá contar con las dimensiones adecuadas para permitir la apertura de la puerta exterior con la interior cerrada y la apertura de la interior con la exterior cerrada, garantizando el cumplimiento de la normativa vigente en materia de accesibilidad y seguridad.

3. Las puertas, además de asegurar el aislamiento a ruido aéreo mínimo exigido a la actividad, deberán instalarse de tal modo que no existan huecos u holguras que puedan provocar fugas entre puertas, marcos o suelo, para lo cual deberá realizarse el tratamiento de juntas apropiado.

4. Se exime de la aplicación del punto 2 a todos los locales de hostelería de tipo 1 con un aforo inferior a 40 personas, no obstante lo anterior, la puerta de entrada al local deberá disponer igualmente de un muelle de retorno o cierre hidráulico.

Dentro del edificio no encontramos actividades susceptibles de ser consideradas foco de ruido.

4.9. CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA

Según establece la normativa, *Real Decreto 235/2013, de 5 de abril, por el que se aprueba el procedimiento básico para la certificación de la eficiencia energética de los edificios,* como anexo a esta memoria, en el apartado 18.

Según el artículo 7. Certificado de la Eficiencia Energética de un edificio de nueva construcción. Así según el apartado 7.1 solo se precisaría "la certificación energética del edificio terminado" y atendiendo al apartado 7.3, el "edificio terminado" expresará si se alcanza la eficiencia energética del proyecto.

En nuestro caso, Se alcanza la calificación idónea para la Certificado de Eficiencia Energética.



CERTIFICADO DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE EDIFICIOS

IDENTIFICACIÓN DEL EDIFICIO O DE LA PARTE QUE SE CERTIFICA:

Nombre del edificio	REHABILITACIÓN Adaptación de antiguo colegio Santiago López para Centro Social		
Dirección	C/ Pavo Real 16-18		
Municipio	Valladolid	**Código Postal**	47012
Provincia	Valladolid	**Comunidad Autónoma**	Castilla y León
Zona climática	D2	**Año construcción**	1965
Normativa vigente (construcción / rehabilitación)	Anterior a la NBE-CT-79		
Referencia/s catastral/es	7724228UM5172D0001PQ		

Tipo de edificio o parte del edificio que se certifica:	
○ Edificio de nueva construcción	● Edificio Existente
○ Vivienda ○ Unifamiliar ○ Bloque ○ Bloque completo ○ Vivienda individual	● Terciario ● Edificio completo ○ Local

DATOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR:

Nombre y Apellidos	Fco. Javier Blanco Martín	**NIF(NIE)**	9.277.617□S
Razón social	Fco. Javier Blanco Martín	**NIF**	9.277.617□S
Domicilio	Plaza del Viejo Coso, nº 6 bajo.		
Municipio	Valadolid	**Código Postal**	47003
Provincia	Valladolid	**Comunidad Autónoma**	Castilla y León
e-mail:	JavierBlanco@arquitecto.com	**Teléfono**	983630103
Titulación habilitante según normativa vigente	Arquitecto		
Procedimiento reconocido de calificación energética utilizado y versión:	CEXv2.1		

CALIFICACIÓN ENERGÉTICA OBTENIDA:

CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE [kWh/m² año]		EMISIONES DE DIÓXIDO DE CARBONO [kgCO2/ m² año]	
			

El técnico abajo firmante declara responsablemente que ha realizado la certificación energética del edificio o de la parte que se certifica de acuerdo con el procedimiento establecido por la normativa vigente y que son ciertos los datos que figuran en el presente documento, y sus anexos:

Fecha: 22/9/2016

Firma del técnico certificador

Anexo I. *Descripción de las características energéticas del edificio.*
Anexo II. *Calificación energética del edificio.*
Anexo III. *Recomendaciones para la mejora de la eficiencia energética.*
Anexo IV. *Pruebas, comprobaciones e inspecciones realizadas por el técnico certificador.*

Registro del Órgano Territorial Competente:


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ

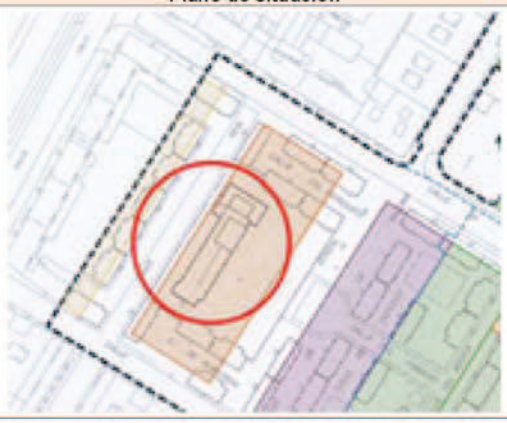


ANEXO I
DESCRIPCIÓN DE LAS CARACTERÍSTICAS ENERGÉTICAS DEL EDIFICIO

En este apartado se describen las características energéticas del edificio, envolvente térmica, instalaciones, condiciones de funcionamiento y ocupación y demás datos utilizados para obtener la calificación energética del edificio.

1. SUPERFICIE, IMAGEN Y SITUACIÓN

Superficie habitable [m²]	637.1

Imagen del edificio	Plano de situación
	

2. ENVOLVENTE TÉRMICA

Cerramientos opacos

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Fachada PB-SE	Fachada	50.0	0.47	Conocidas
Suelo con terreno B	Suelo	326.4	0.71	Estimadas
Cubierta vegetal	Cubierta	56.7	1.09	Conocidas
Partición vertical B	Partición Interior	26.0	0.45	Conocidas
Forjado interior B	Partición Interior	269.7	0.56	Conocidas
Forjado interior 1	Partición Interior	269.7	0.56	Conocidas
Cubierta inclinada 1	Cubierta	269.7	1.49	Conocidas
Partición vertical 1	Partición Interior	26.0	0.45	Conocidas
Partición vertical A	Partición Interior	52.0	0.45	Conocidas
Cubierta inclinada A	Cubierta	26.0	1.49	Conocidas
Suelo con terreno A	Suelo	20.5	1.79	Estimadas
Fachada PB-NE	Fachada	26.7	0.47	Conocidas
Fachada PB-SO	Fachada	8.4	0.47	Conocidas
Fachada PB-NO	Fachada	87.52	0.47	Conocidas
Fachada P1-SE	Fachada	42.0	0.47	Conocidas
Fachada P1-NE	Fachada	24.55	0.47	Conocidas
Fachada P1-NO	Fachada	73.5	0.47	Conocidas
Fachada P1-SO	Fachada	8.4	0.47	Conocidas
Fachada A-SE	Fachada	16.5	0.47	Conocidas
Fachada A-SO	Fachada	51.35	0.47	Conocidas
Fachada A-NO	Fachada	13.2	0.47	Conocidas



Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Modo de obtención
Fachada A-NE	Fachada	4.8	0.47	Conocidas

Huecos y lucernarios

Nombre	Tipo	Superficie [m²]	Transmitancia [W/m²·K]	Factor solar	Modo de obtención. Transmitancia	Modo de obtención. Factor solar
Hueco PB-SE a	Hueco	60	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco PB-SE b	Hueco	4	1.60	0.18	Conocido	Conocido
Hueco PB-NE b	Hueco	3.9	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco PB-NE c	Hueco	8.4	3.78	0.63	Estimado	Estimado
Hueco PB-NO	Hueco	20.48	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco PB-NO c	Hueco	12	3.54	0.69	Estimado	Estimado
Hueco P1-SE a	Hueco	60	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco P1-NE	Hueco	2.45	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco P1-NO	Hueco	19.2	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco P1-NO d	Hueco	9.3	1.60	0.66	Conocido	Conocido
Hueco A-SO	Hueco	3.85	1.60	0.31	Conocido	Conocido
Hueco A-NO	Hueco	3.3	1.60	0.66	Conocido	Conocido

3. INSTALACIONES TÉRMICAS

Generadores de calefacción

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Sólo calefacción	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
Equipo 1	Bomba de Calor		151.2	Electricidad	Estimado
Equipo 2	Bomba de Calor		151.2	Electricidad	Estimado
TOTALES	Calefacción				

Generadores de refrigeración

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo 1	Bomba de Calor		204.0	Electricidad	Estimado
Equipo 2	Bomba de Calor		204.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	Refrigeración				

Instalaciones de Agua Caliente Sanitaria

Demanda diario de ACS a 60° (litros/día)	156.0

Nombre	Tipo	Potencia nominal [kW]	Rendimiento Estacional[%]	Tipo de Energía	Modo de obtención
Equipo ACS	Efecto Joule		100.0	Electricidad	Estimado
TOTALES	ACS				



4. INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Potencia instalada [W/m²]	VEEI [W/m²·100lux]	Iluminación media [lux]	Modo de obtención
Planta baja	4.63	0.93	500.00	Conocido
Planta primera	5.04	1.01	500.00	Conocido
Aseos	11.71	5.85	200.00	Conocido
TOTALES	5.26			

5. CONDICIONES DE FUNCIONAMIENTO Y OCUPACIÓN (sólo edificios terciarios)

Espacio	Superficie [m²]	Perfil de uso
Edificio	637.1	Intensidad Baja - 12h

6. ENERGÍAS RENOVABLES

Térmica

Nombre	Consumo de Energía Final, cubierto en función del servicio asociado [%]			Demanda de ACS cubierta [%]
	Calefacción	Refrigeración	ACS	
Contribuciones energéticas	-	-	79.0	-
TOTAL	-	-	79.0	-



ANEXO II
CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO

Zona climática	D2	Uso	Intensidad Baja - 12h

1. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN EMISIONES

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 45.8 A 45.8-74.4 B 74.4-114.4 C 114.4-148.1 D 148.1-183.0 E 183.0-229.8 F ≥ 229.8 G	40.9 A	CALEFACCIÓN		ACS	
		Emisiones calefacción [kgCO2/m² año]	A	*Emisiones ACS [kgCO2/m² año]*	B
		29.25		0.52	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Emisiones globales [kgCO2/m² año][1]		*Emisiones refrigeración [kgCO2/m² año]*	C	*Emisiones iluminación [kgCO2/m² año]*	A
		4.91		6.18	

La calificación global del edificio se expresa en términos de dióxido de carbono liberado a la atmósfera como consecuencia del consumo energético del mismo.

	kgCO2/m² año	kgCO2/año
Emisiones CO2 por consumo eléctrico	40.85	26027.03
Emisiones CO2 por otros combustibles	0.00	0.00

2. CALIFICACIÓN ENERGÉTICA DEL EDIFICIO EN CONSUMO DE ENERGÍA PRIMARIA NO RENOVABLE

Por energía primaria no renovable se entiende la energía consumida por el edificio procedente de fuentes no renovables que no ha sufrido ningún proceso de conversión o transformación.

INDICADOR GLOBAL		INDICADORES PARCIALES			
< 196.2 A 196.2-317.9 B 317.1-487.9 C 487.8-634.7 D 634.3-790.6 E 790.6-975.8 F ≥ 975.8 G	241.2 B	CALEFACCIÓN		ACS	
		Energía primaria calefacción [kWh/m²año]	B	*Energía primaria ACS [kWh/m² año]*	B
		172.67		3.08	
		REFRIGERACIÓN		ILUMINACIÓN	
Consumo global de energía primaria no renovable [kWh/m² año][1]		*Energía primaria refrigeración [kWh/m² año]*	C	*Energía primaria iluminación [kWh/m²año]*	A
		28.97		36.45	

3. CALIFICACIÓN PARCIAL DE LA DEMANDA ENERGÉTICA DE CALEFACCIÓN Y REFRIGERACIÓN

La demanda energética de calefacción y refrigeración es la energía necesaria para mantener las condiciones internas de confort del edificio.

DEMANDA DE CALEFACCIÓN		DEMANDA DE REFRIGERACIÓN	
< 79.9 A 79.9-129.8 B 129.8-199.7 C 199.7-259.8 D 259.8-319.5 E 319.5-399.4 F ≥ 399.4 G	129.3 B	< 10.5 A 10.5-17.0 B 17.0-26.1 C 26.1-34.0 D 34.0-41.8 E 41.8-52.3 F ≥ 52.3 G	30.2 D
Demanda de calefacción [kWh/m² año]		*Demanda de refrigeración [kWh/m² año]*	

[1]El indicador global es resultado de la suma de los indicadores parciales más el valor del indicador para consumos auxiliares, si los hubiera (sólo ed. terciarios, ventilación, bombeo, etc...). La energía eléctrica autoconsumida se descuenta únicamente del indicador global, no así de los valores parciales



ANEXO III
RECOMENDACIONES PARA LA MEJORA DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA

Apartado no definido



ANEXO IV
PRUEBAS, COMPROBACIONES E INSPECCIONES REALIZADAS POR EL TÉCNICO CERTIFICADOR

Se describen a continuación las pruebas, comprobaciones e inspecciones llevadas a cabo por el técnico certificador durante el proceso de toma de datos y de calificación de la eficiencia energética del edificio, con la finalidad de establecer la conformidad de la información de partida contenida en el certificado de eficiencia energética.

Fecha de realización de la visita del técnico certificador	26/8/2016

COMENTARIOS DEL TÉCNICO CERTIFICADOR



Firma la presente memoria en Valladolid, septiembre de 2016

Fco. Javier Blanco Martín

Arquitecto



ANEXOS A LA MEMORIA.



5. DECLARACIÓN DE OBRA COMPLETA

Como redactor del presente proyecto, y de acuerdo con las directrices y fines marcadas por el encargo directo del mismo, que el mencionado proyecto contempla una OBRA COMPLETA, en el sentido definido en el art. 125 y 127 del Reglamento General de Contratación del Estado RD-1098/2001, del 12 de octubre, y no contempla fraccionamiento en lotes, según el art. 86.2 del Real Decreto Legislativo 312011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.

Que las obras programadas, una vez ejecutadas y reglamentariamente recibidas, serán susceptibles de ser entregadas al uso general, al servicio correspondiente o según exigencias de la naturaleza del objeto, sin perjuicio de las ulteriores ampliaciones o mejoras de que posteriormente puedan ser objeto, comprendiendo todos y cada uno de los elementos que son precisos para la utilización de la misma.

6. PLAZO DE EJECUCIÓN Y GARANTÍA DE LAS OBRAS

De acuerdo con las dimensiones, características de las obras programadas, directrices y fines marcadas por el encargo directo del proyecto, se propone y se estima necesario:

Plazo de Ejecución:	1 AÑO, desde la fecha del Acta de comprobación del Replanteo, art.229 del TRLCSP-RDL 3/2011.
Plazo de Garantía	1 AÑO, desde la fecha del Acta de Recepción, art. 235 de TRLCSP-RDL 3/2011.

7. PLAN DE LA OBRA

De acuerdo con las dimensiones, características de las obras programadas, directrices y fines marcadas por el encargo directo del proyecto, se propone el siguiente Programa indicativo, a los efectos del art. 123 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público.



10,5 MESES	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Demoliciones	X	X	X								
Cimentación		X	X								
Estructura		X	X	X							
Albañilería		X	X	X							
Saneamiento				X	X	X			X	X	
Fontanería				X	X				X	X	
Electricidad/ilumin.					X	X	X	X			X
Climatización							X	X	X	X	
Telecomunicaciones									X	X	X
Revestimientos					X	X	X	X	X	X	X
Carpinterías								X	X	X	X
Cerrajería								X	X	X	X
Mobiliario/equipam.											X
Control de calidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Gestión residuos	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

8. REVISIÓN DE PRECIOS

De acuerdo con el art. 89 del TRLCSP-RDL 3/2011, **NO se aplicará la Revisión de Precios**.

9. PROPUESTA DE CLASIFICACION DEL CONTRATISTA

De acuerdo con el art. 65 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley de Contratos del Sector Público, por el importe de la obra, para su contratación es exigible la Clasificación del Contratista.

Categoría del contrato: **e**

Clasificación exigible al contratista. **Grupo C Edificaciones.**

10. INNECESARIEDAD DE ESTUDIO GEOTÉCNICO.

Dada las características de la obra y el conocimiento suficiente del terreno por parte del proyectista y la escasa intervención en cimentación se considera innecesaria la elaboración de Estudio Geotécnico.



11. ACTA DE REPLANTEO PREVIO DEL PROYECTO

Se ha procedido a efectuar el replanteo del proyecto, comprobando la realidad geométrica de la obra. Así mismo se han comprobado cuantos supuestos figuran en el proyecto aprobado y son básicos para el contrato a celebrar.

Teniendo en cuenta lo anterior, el proyecto de obra es viable una vez el Secretario General municipal emita certificación acreditativa, de la plena posesión y la disponibilidad real de los terrenos necesarios para la normal ejecución del contrato de obra, así como la viabilidad del mencionado proyecto.

Esta declaración se realiza a los efectos previstos en el art. 126 del Real Decreto Legislativo 3/2011, de 14 de noviembre, por el que se aprueba el Texto Refundido de la Ley de Contratos del Sector Público TRLCSP, y para que así conste, se suscribe la presente en Valladolid a septiembre de 2016.

Fdo. El Arquitecto



12. DECLARACIÓN RESPONSABLE.

El arquitecto firmante del presente proyecto declara bajo su responsabilidad poseer la titulación de Arquitecto y de acuerdo a las atribuciones profesionales de dicha titulación, tiene competencias para la redacción y la certificación relativas a dicho proyecto.

Cumple con los requisitos legales establecidos para el ejercicio de la profesión.

No se encuentra inhabilitado ni administrativamente ni judicialmente, para la redacción y firma del proyecto indicado y adjuntan el seguro de responsabilidad civil pertinente.

Y para que así conste y surta los efectos oportunos firman la presente

Declaración responsable en Valladolid a septiembre de 2016.

Fdo. El Arquitecto



13.PLAN DE CONTROL DE CALIDAD

Según establece el Código Técnico de la Edificación, aprobado mediante el RD 314/2006, de 17 de marzo y modificado por RD 1371/2007, el Plan de Control ha de cumplir lo especificado en los artículos 6 y 7 de la Parte I, además de lo expresado en el Anejo II.

El control de calidad de las obras incluye:

- El Control de recepción de productos, equipos y sistemas
- El Control de la Ejecución de la obra
- El Control de la Obra terminada, Pruebas Finales y de Servicio

Para ello:

- El director de la ejecución de la obra recopilará la documentación del control realizado, verificando que es conforme con lo establecido en el proyecto, sus anejos y modificaciones.
- El constructor recabará de los suministradores de productos y facilitará al director de obra y al director de la ejecución de la obra la documentación de los productos anteriormente señalada, así como sus instrucciones de uso y mantenimiento, y las garantías correspondientes cuando proceda; y
- La documentación de calidad preparada por el constructor sobra cada una de las unidades de obra podrá servir, si así lo autorizara el director de la ejecución de la obra, como parte del control de calidad de la obra.

Una vez finalizada la obra, la documentación del seguimiento del control será depositada por el director de la ejecución de la obra en el Colegio Profesional correspondiente o, en su caso, en la Administración Pública competente, que asegure su tutela y se comprometa a emitir certificaciones de su contenido a quienes acrediten un interés legítimo.

Datos del proyecto:

Fase de Proyecto:	Ejecución
Tipo de Proyecto:	Rehabilitación de Edificio para Centro Social
Emplazamiento:	c/ Pavo Real (entre 16-18). Valladolid

Promotor:

Nombre:	Excmo. Ayuntamiento de Valladolid
Dirección:	Pza. Mayor nº 1
Localidad:	Valladolid

Arquitecto:

Nombre:	Fco. Javier Blanco Martín
	Colegiado nº 1.854 en el COACYLE, Demarcación de Valladolid.
	NIF: 9.277.617-S
Dirección:	Plaza del Viejo Coso, nº 6, bajo.
Localidad:	47003- Valladolid.



13.1. SANEAMIENTO

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Colocación de tuberías, válvulas y sifones, comprobando su existencia en uno de cada diez aparatos instalados, uno de cada diez sumideros, y uno de cada diez sifones.
- Comprobación de la columna de ventilación verificando en al menos una vivienda por planta la continuidad del conducto.
- Control de la realización de la conexión con la red general de acuerdo con lo previsto en cuanto a cota de acometida, redes separativas, etc.
- Control visual general de la existencia de protección en tuberías empotradas y vistas en al menos un 10% de los casos.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Prueba de funcionamiento en cada bajante con puesta en servicio del 20% de los aparatos.
- Prueba de funcionamiento en cada colector con puesta en servicio del 20% de los aparatos.
- Prueba de resistencia mecánica y estanquidad en las instalaciones interiores de vivienda (una prueba por planta).
- Prueba final de resistencia mecánica y estanquidad de toda la instalación.

13.2. CIMENTACIONES Y ESTRUCTURA DE HORMIGÓN ARMADO

Nota: En lo relativo a la cimentación y estructura de hormigón armado de este Plan de Control sigue lo dispuesto en la EHE identificando las comprobaciones a realizar y permitiendo su valoración como capítulo independiente en el presupuesto del proyecto.

Con anterioridad al comienzo de obra el Director de Ejecución aprobará el Programa de Control que de acuerdo con el presente Plan de Control se elabore en función del plan de obra del Constructor.

En el presupuesto del proyecto se contempla un capítulo específico para el control del hormigón.

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Independientemente de los ensayos que se realicen, es necesaria la certificación documental del hormigón vertido en obra.

Control de recepción mediante ensayos:

- Geotextiles y productos relacionados. Identificación in situ según UNE EN ISO 10320: 1999). Control de calidad in situ según UNE-CEN/TR 15 19: 2008 IN.
- Acondicionamiento del terreno, anclajes, según UNE En 1537:2001.
- Análisis de las aguas cuando haya indicios de que éstas sean ácidas, salinas o de agresividad potencial.



- Control geométrico de replanteos y de niveles de cimentación. Fijación de tolerancias según DB SE C Seguridad Estructural Cimientos.
- Componentes del hormigón y armaduras. Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad oficialmente reconocido, o si el hormigón fabricado en central, está en posesión de un distintivo reconocido o un CC-EHE, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón. Para el resto de los casos se establece en A1 el número de ensayos por lote para el cemento, el agua de amasado, los áridos y otros componentes del hormigón según lo dispuesto en el art. 84 de la EHE.

Hormigón:

a. Modalidad 1: control estadístico según art. 86.5.4
b. Modalidad 2: control al 100% según art. 86.5.5
c. Modalidad 3: Control indirecto según art. 86.5.6

La realización de ensayos para la recepción se hará en laboratorio de control acreditado según art. 78.2.2.1 de la EHE, se realizarán a la edad de 28 días y serán los siguientes:

1. DOCILIDAD: método del asentamiento según UNE EN 12390-2 (In situ).
2. RESISTENCIA: según UNE EN 12390-3, para su aceptación, el recorrido relativo de un grupo de tres probetas obtenido mediante la diferencia entre el mayor y menor resultado dividida por el valor medio de las tres no podrá exceder el 20%.

   División de la obra en lotes según los siguientes límites:

Límite superior	Tipo de elemento estructural		
	Elementos comprimidos(1)	Elementos flexionados(2)	Macizos(3)
Volumen hormigón	20.16 m^3	20.16 m^3	20.16 m^3
Tiempo hormigonado	2 semanas	2 semanas	1 semana
Superficie construida	-	-	-
Nº de plantas	2	2	-
Nº de LOTES según la condición más estricta	1	1	1

1. Elementos estructurales sometidos a compresión simple; pilares, pilas, muros portantes, pilotes, etc…
2. Elementos estructurales sometidos a flexión
3. Elementos estructurales macizos (en masa); zapatas, estribos de puente, bloques…

   Cuando un lote esté constituido por amasadas de hormigones en posesión de un distintivo oficialmente reconocido, podrá aumentarse su tamaño multiplicando los valores de la tabla por cinco o por dos. En estos casos de tamaño ampliado del lote, el número mínimo de lotes será de tres. En ningún caso, un lote podrá estar formado por amasadas suministradas a la obra durante un período de tiempo superior a seis semanas. En el caso de que se produjera un incumplimiento al aplicar el criterio de aceptación correspondiente, la Dirección Facultativa no aplicará el aumento del tamaño mencionado en el párrafo anterior para los siguientes seis lotes. A partir del séptimo lote siguiente, si en los seis anteriores se han cumplido las exigencias del distintivo, la Dirección Facultativa volverá a aplicar el tamaño del lote definido originalmente. Si por el contrario, se produjera algún nuevo incumplimiento, la comprobación de la conformidad durante el resto del suministro se efectuará como si el hormigón no estuviera en posesión del distintivo de calidad.

   El control se realizará determinando la resistencia de N amasadas por lote.



Resistencia característica en proyecto f_{ck}	Hormigón con distintivo de calidad	Otros casos
$f_{ck} \leq 30$ N/mm²	N ≥ 1	N ≥ 3
35 N/mm² < f_{ck} ? 50 N/mm²	N ≥ 1	N ≥ 4
$f_{ck} > 50$ N/mm²	N ≥ 2	N ≥ 6

Con las siguientes condiciones:

- Las tomas de muestra se realizarán al azar entre las amasadas de la obra.
- No se mezclan en un mismo lote elementos de tipología estructural.
- Los ensayos se realizarán sobre probetas fabricadas, conservadas y rotas según UNE 83300:84, 83301:91, 83303:84 y 93304:84.
- Los laboratorios que realicen los ensayos deberán cumplir lo establecido en el RD 1230/1989 y disposiciones que lo desarrollan.

3. DURABILIDAD: Penetración de agua a presión según UNE EN 12390-8, salvo que se presente por parte de los fabricantes documentación eximente. En todo caso las hojas de suministro incluirán la relación agua/ cemento y contenidos de cemento expresados en el apartado de Durabilidad.

Acero:

Si no se dispone del distintivo de calidad, se tomarán dos probetas de cada lote (un lote por cada 40t de acero) o cuatro probetas si el suministro fuera mayor de 300t para los siguientes ensayos:

- Comprobación de sección equivalente.

<table>
<tr><td>Comprobaciones sobre cada diámetro</td><td colspan="3">Condiciones de aceptación o rechazo</td></tr>
<tr><td rowspan="4">La sección equivalente no será inferior al 95,5% de su sección nominal</td><td colspan="2">Si las dos comprobaciones resultan satisfactorias</td><td>Partida aceptada</td></tr>
<tr><td colspan="2">Si las dos comprobaciones resultan no satisfactorias</td><td>Partida rechazada</td></tr>
<tr><td rowspan="2">Si se registra un sólo resultado no satisfactorio se comprobarán cuatro nuevas muestras correspondientes a la partida que se controla</td><td>Si alguna resulta no satisfactoria</td><td>Partida rechazada</td></tr>
<tr><td>Si todas resultan satisfactorias</td><td>Partida aceptada</td></tr>
<tr><td>Formación de grietas o fisuras en las zonas de doblado y ganchos de anclaje, mediante inspección en obra</td><td colspan="2">La aparición de grietas o fisuras en los ganchos de anclaje o zonas de doblado de cualquier barra</td><td>Partida rechazada</td></tr>
</table>

- Características geométricas de las corrugas. El incumplimiento de los límites admisibles establecidos en el certificado específico de adherencia será condición suficiente para que se rechace el lote correspondiente.



- Ensayo de doblado-desdoblado para armaduras pasivas, alambres de pretensado y barras de pretensado. Si se produce algún fallo, se someterán a ensayo cuatro nuevas probetas del lote correspondiente. Cualquier fallo registrado en estos nuevos ensayos obligará a rechazar el lote correspondiente.
- En el caso de existir empalmes por soldadura, se deberá comprobar que el material posee la composición química apta para la soldabilidad, de acuerdo con UNE 36068:94, así como comprobar la aptitud del procedimiento de soldeo. En caso de registrarse algún fallo en el control del soldeo en obra, se interrumpirán las operaciones de soldadura y se procederá a una revisión completa de todo el proceso.

Se tomará además una probeta de cada diámetro, tipo de acero y fabricante para la comprobación del límite elástico, carga de rotura y alargamiento (en rotura, para las armaduras pasivas; bajo carga máxima, para las activas) como mínimo en una probeta de cada diámetro y tipo de acero empleado y suministrador según las UNE 7474-1:92 y 7326:88 respectivamente. En el caso particular de las mallas electrosoldadas se realizarán, como mínimo, dos ensayos por cada diámetro principal empleado en cada una de las dos ocasiones; y dichos ensayos incluirán la resistencia al arrancamiento del nudo soldado según UNE 36462:80. Mientras los resultados de los ensayos sean satisfactorios, se aceptarán las barras del diámetro correspondiente. Si se registra algún fallo, todas las armaduras de ese mismo diámetro existentes en obra y las que posteriormente se reciban, serán clasificadas en lotes correspondientes a las diferentes partidas suministradas, sin que cada lote exceda de las 20 toneladas para las armaduras pasivas y 10 toneladas para las armaduras activas. Cada lote será controlado mediante ensayos sobre dos probetas. Si los resultados de ambos ensayos son satisfactorios, el lote será aceptado. Si los dos resultados fuesen no satisfactorios, el lote será rechazado, y si solamente uno de ellos resulta no satisfactorio, se efectuará un nuevo ensayo completo de todas las características mecánicas que deben comprobarse sobre 16 probetas. El resultado se considerará satisfactorio si la media aritmética de los dos resultados más bajos obtenidos supera el valor garantizado y todos los resultados superan el 95% de dicho valor. En caso contrario el lote será rechazado.

13.3. ESTRUCTURA DE ACERO

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

- Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Se comprobará que el 100% de los acopios de componentes estructurales se realizan sobre terreno sin contacto con él, evitando acumulación de agua.
- Comprobar que en el 100% de las uniones atornilladas las tuercas se desplazan libremente sobre tornillo.
- Superficies en contacto con hormigón no pintadas, sólo limpias. Inspección del 50% en cada planta.
- En uno cada 10 soportes metálicos se comprobarán serie y perfil, soldadura (continuidad y espesor ±0,5mm según el indicado), existencia de imprimación anticorrosiva, posición de las chapas (excentricidad inferior a 5mm) y longitud del soporte (tolerancia de ±3mm).
- En una cada cinco vigas se comprobarán serie y perfil, colocación según replanteo, desplome ≤ H/250, continuidad del cordón de soldadura, entrega a los soportes ≥10mm de la indicada.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Deformación bajo carga de cálculo en una viga por cada planta. Debiendo ser la flecha igual o inferior a las siguientes: L/300 voladizos; L/500 vigas que soportan muros; L/300 vigas inferiores a 5m de luz que no soportan muros; L/400 vigas de 5m o más de luz y no soportan muros.



13.4. CUBIERTAS

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:

- Tejas cerámicas: características geométricas, según UNE 67024-85, resistencia a flexión, según UNE 67035-85, permeabilidad, según UNE 67033-85, resistencia al impacto, según UNE 67032-85, resistencia a la intemperie, según UNE 67034-86;
- Tejas de hormigón: características geométricas, según norma UNE EN 490, resistencia a flexión lateral, permeabilidad y heladicidad, según norma UNE EN 491l
- Láminas impermeabilizantes: resistencia a tracción y alargamiento de rotura UNE 1042816-6/85, plegabilidad a -10ºC UNE 104281-6-4/85
- Aislamientos: espesor de capa UNE 53301, densidad aparente UNE 53215-53144

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Control de colocación y fijación de las tejas o de las placas es un caso, cada 100m2, al menos uno por faldón. No se admitirán variaciones de solape en ±5mm, ni piezas que no tengan dos pelladas de mortero inferiormente.
- En el alero cada 20m y al menos uno por alero. No se admitirán tejas con vuelo inferior a 4mm y las que no estén macizadas en el extremo del alero.
- Un control por cada limatesa, limahoya y cumbrera. Condición de solapo entre sí ≥10cm y ≥5cm con las piezas del faldón (o cogido con mortero)
- Control del espesor del aislante cada 50m2, (no se admiten variaciones de ±1cm) y de los solapes de la lámina impermeabilizante (no se admiten <15cm) en uno de cada dos encuentros que se realicen.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Prueba de estanquidad de cubierta inclinada: Se sujetarán sobre la cumbrera dispositivos de riego para una lluvia simulada de 6h ininterrumpidas. No deben aparecer manchas de humedad o penetración de agua en las siguientes 48h.
- Prueba de estanquidad de cubierta plana: Se taponan todos los desagües y se llena la cubierta de agua hasta la altura de 2cm en todos sus puntos. Se mantiene el agua 24h. Se comprobará la aparición de humedades y la permanencia de agua en alguna zona. Esta prueba se debe realizar en dos fases: la primera tras la colocación del impermeabilizante y la segunda una vez terminada y rematada la cubierta.

13.5. CERRAMIENTOS Y TABIQUERÍA

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Documentación acreditativa de las características de los materiales:



- Ladrillos: ensayo de absorción UNE 67027/84, succión UNE-EN 772-11-2001, eflorescencia UNE 67029/95 EX, nódulos de cal UNE 67039/93 EX y resistencia a compresión en ladrillos perforados UNE- EN 772-1/2001.
- Aislamientos: ensayo de espesor de capa UNE 53301 y densidad aparente UNE 53215-53144.

En caso de ausencia de documentación o duda sobre las características se ensayarán en obra las piezas que lo requieran.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Se verificará expresamente la ejecución de dos de cada uno de los encuentros entre diferentes elementos (pilares, contornos de hueco, cajas de persiana, frente de forjados y encuentros entre cerramientos) existentes por planta.
- Control general del tipo, clase y espesor de fábrica, así como de la correcta ejecución del aparejo (según replanteo), con la existencia de enjarjes si fueran necesarios en un punto de cada tipo de cerramiento por planta.
- Posición y garantía de continuidad en la colocación del aislante y barrera de vapor en su caso, atendiendo a los puntos singulares y a que exista continuidad sin roturas ni deterioros.
- Se comprobará la ejecución del peldañeado en medida y proporción en un tramo cada tres plantas, con una tolerancia en medidas de ±5mm.
- Se comprobará el aplomado, nivelado y fijación de al menos una barandilla por planta, con tolerancia de ±1cm.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Comprobación de estanquidad al paso del aire y el agua (mediante cortina de agua) de huecos en fachada, en al menos un hueco por cada 50m^2 de fachada y al menos uno por fachada, incluyendo lucernarios de cubierta. Según UNE 85247:2004 EX.
- Inspección visual de todas las tabiquerías, y comprobación de planeidad y plomo en un tabique por vivienda o por cada 100m^2. La planeidad se medirá con una regla de 2m, no admitiéndose desplomes mayores a 1cm en fábricas realizadas in situ o de 0.5cm cuando se trate de placas.
- Comprobación de la existencia de enjarjes en una vivienda por planta antes de la aplicación de guarnecidos o enlucidos.
- Controles a realizar en las fachadas de ladrillo visto:
    - Macizados
    - Espesor de juntas y nivel de las hiladas cada 30m^2 con un mínimo de uno por fachada. No se admitirán llagas menores de 1cm ni variaciones en la horizontalidad de las hiladas de ±2mm en un metro, tampoco desplomes superiores a 1cm por planta.
- Comprobación del ancho y limpieza de cámara de aire mediante cata, se hará uno por cada 30m^2 de superficie en fachada, con un mínimo de uno por fachada, no admitiéndose variaciones de ±1cm.
- Comprobación de la estanquidad al agua en fachadas ligeras según indique la norma UNE EN 13051:2001.
- Mediciones "in situ" de aislamiento, según normas UNE EN ISO 140-4, 5 y 7.



13.6. REVESTIMIENTOS

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo: O de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuviera sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de que las características aparentes de los elementos recibidos en obra se corresponden con lo indicado en el proyecto por la Dirección Facultativa.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- En alicatados y solados, comprobación visual de la correcta aplicación (según se indique en pliego de condiciones) del mortero de agarre o adhesivo en uno por local o vivienda.
- Enfoscados, guarnecidos y enlucidos, cada 200m^2 se comprobará visualmente que se ha realizado la ejecución de maestras.
- Se realizará una inspección general (100%) del soporte y su preparación para ser pintado (planeidad aparente y humectación y limpieza previa).
- Control de la ejecución de falsos techos vigilando cada 50m2 la resistencia de las fijaciones colgando un peso de 50kN durante 1h.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Comprobación de la planeidad del alicatado y solado en todas las direcciones en un paramento o suelo por local o vivienda. Con regla de 2m.
- Planeidad del rodapié con regla de 2m cada 50m^2.
- Se hará una inspección general (100%) del aspecto final de las superficies pintadas, revisando color, cuarteamientos, gotas, falta de uniformidad...
- Planeidad de los suelos entarimados con regla de 2m cada 10m^2.
- En falsos techos, una comprobación cada 50m^2 de planeidad y relleno de uniones entre placas, si las hubiera. Con regla de 2m.
- En morteros de revestimiento, determinación de permeabilidad (UNE EN 1015-19: 1999) y adherencia al soporte (UNE EN 1015-12:2000); se hará una prueba por cada a partir de los 500m^2 de superficie.
- Determinar la estabilidad dimensional de suelos de madera y parquets según UNE EN 1910:2000

13.7. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo, o de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuvieran sujetos a Marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Inspección general de las conexiones de estructuras metálicas y armados con la red de puesta a tierra. Control de la separación entre picas en una de cada diez y comprobación de al menos una conexión en cada arqueta.



- Control de trazad y montajes de líneas repartidoras, comprobando: sección del cable y montaje de bandejas y soportes; trazado de rozas y cajas de instalación empotrada; sujeción de cables y señalización de circuitos. En una vivienda por planta.
- Características y situación de equipos de alumbrado y de mecanismos (marca, modelo y potencia); montaje y situación de mecanismos (verificación de fijación y nivelación) en una vivienda por planta.
- Identificación y señalización o etiquetado del 100% de los circuitos y sus protecciones; conexionado de circuitos exteriores a cuadros.
- Comprobación de la altura de la tapa de registro y de la existencia de la placa cortafuegos. Cada tres plantas. Nuestro edificio dispone de dos plantas sobre rasante.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Una prueba de funcionamiento del diferencial por cada uno instalado (según NBE IEB o UNE 20460-6-61).
- Prueba de disparo de automáticos por cada circuito independiente (según NTE IEB).
- Encendido de alumbrado y funcionamiento de interruptores en una vivienda por cada planta (según NTE IEB).
- Prueba de circuitos en una base de enchufe de cada circuito. En una vivienda por planta.
- Resistencia de puesta a tierra en los puntos de puesta a tierra (uno en cada arqueta) y medida para el conjunto de la instalación, según UNE 20460-6-61.
- Medida de la continuidad de los conductores de protección, de resistencia de aislamiento de la instalación y de las corrientes de fuga según UNE 206460-6-61.

13.8. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo, o de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuvieran sujetos a Marcado CE.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.
- Colocación de llaves, cada 20 unidades.
- Identificación y colocación de todos los aparatos sanitarios y grifería (se comprobará la nivelación, la sujeción y la conexión)
- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Prueba global de estanquidad en 24 horas (someter a la red a presión doble de la de servicio si es mayor que 6atm) comprobando la no aparición de fugas.
- Prueba de funcionamiento por cada local húmedo del edificio (comprobación de los grifos y llaves y temperatura en los puntos de uso). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.



- Instalación interior: se llena de agua toda la instalación, manteniendo abiertos los grifos terminales hasta que no quede nada de aire. Se cierran los grifos que han servido de purga y el de la fuente de alimentación. Se pone en funcionamiento la bomba hasta alcanzar la presión de prueba. Después se procede según el material. Tuberías metálicas: UNE 100 151:1998, tuberías termoplásticas: Método A de la norma UNE ENV 12108:2002.
- Una vez realizada la prueba anterior a la instalación se le conectarán la grifería y los aparatos de consumo, sometiéndose nuevamente a la prueba anterior.

13.9. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN Y ACS

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo, o de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuvieran sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes de los elementos recibidos en obra.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Antes de que una red de conductos se haga inaccesible se realizarán pruebas de resistencia mecánicas y estanquidad.
- Inspección visual de diámetros y manguitos pasatubos, comprobación de la colocación de la tubería cada 10m.
- Comprobación general de la colocación de aislantes en las tuberías.
- Características y montaje de las calderas, conductos de evacuación de humos, terminales y termostatos.
- Tiempo de salida del agua a temperatura de cálculo tras el equilibrado hidráulico de la red de retorno y abierto uno a uno el grifo más alejado de cada ramal, sin haber abierto ningún grifo en las últimas 24h. Con el acumulador a régimen, comprobación de temperatura a la salida y en los grifos (la Tª de retorno no debe ser inferior a 3ºC a la de salida).
- Comprobación de la correcta conexión con el resto de instalaciones.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Pruebas parciales de estanqueidad de zonas ocultas. La presión de prueba (determinada según RITE) no debe variar en, al menos, 4 horas. En cada vivienda.
- Prueba final de estanqueidad (caldera conexionada y conectada a la red de fontanería). La presión de prueba no debe variar en, al menos, 4 horas.
- Obtención del caudal exigido a la temperatura fijada una vez abiertos los grifos estimados en funcionamiento simultáneo.
- Los circuitos primarios de Energía Solar para ACS deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio durante una hora. La presión hidráulica no debe caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.



13.10. INSTALACIÓN DE GAS

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo, o de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuvieran sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes de los elementos recibidos en obra.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Comprobación de diámetros y estanquidad de la tubería de acometida al armario.
- Pasos de muros y forjados inspección visual general de colocación de pasatubos y vainas.
- Verificación de dimensiones del armario de contadores.
- Comprobación de la correcta distribución interior y exterior de tubería.
- Valvulería y características de montaje.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Prueba de estanqueidad y resistencia mecánica con aire o gas inerte, una por vivienda y en zonas comunes.
- Prueba de estanquidad en todas las juntas y accesorios, comprobación de fugas con agua jabonosa.

13.11. CARPINTERÍA EXTERIOR E INTERIOR Y VIDRIERÍA

CONTROL DE RECEPCIÓN EN OBRA

Control de la documentación de los suministros. Petición de Marcado CE a los productos sujetos al mismo, o de documentación alternativa (DIT, DAU, etc.) si excepcionalmente no estuvieran sujetos a Marcado CE.

Control de recepción mediante ensayos:

- Comprobación visual de las características aparentes de puertas y carpinterías.
- Comprobación de las dimensiones y espesor de la parte acristalada en uno por cada 50 elementos recibidos.

CONTROL DE EJECUCIÓN

- Cada diez unidades de carpintería se inspeccionarán desplomes, deformación, fijación de cercos y pre marcos y herrajes. No se admitirán desplomes mayores de 2mm por cada 1mm. En cuanto a las fijaciones no se admitirá la falta de ningún tornillo estando todos suficientemente apretados, así como la falta de empotramiento o la inexistencia del taco expansivo en la fijación a la peana.
- Cada diez unidades de carpintería exterior se inspeccionará la fijación de la caja de persiana. No admitiéndose la ausencia de tornillos o que alguno no esté suficientemente apretado.
- En uno por cada 50 elementos o al menos uno por planta, se comprobará la colocación de calzos, masillas y perfiles.
- Cada diez unidades de persiana se comprobará la situación y el aplomado de las guías, fijación, colocación y sistema de accionamiento. No admitiéndose desplomes mayores de 2mm en 1mm.

CONTROL DE OBRA ACABADA

- Cada diez unidades se realiza un control de apertura y accionamiento en puertas y carpinterías.



- Control de apertura y cierre de la parte practicable y oscurecimiento de la persiana en el 100% de las carpinterías exteriores.
- En el 100% de las persianas instaladas se comprobará subida, bajada, deslizamiento y fijación en cualquier posición.
- Prueba de estanquidad al agua en un elemento de cada veinte colocados, simulación de lluvia mediante rociador de ducha aplicado a una manguera durante 8 horas.
- Prueba de los mecanismos de microventilación instalados en las carpinterías tanto practicables como fijas comprobando la permeabilidad del aire en cumplimiento del CTE DB HE1.



13.12. APÉNDICE DE INFORMACIÓN COMPLEMENTARIA

A1 CONTROL DE LOS COMPONENTES DEL HORMIGÓN

(Obligatorio sólo para hormigones realizados en obra o que la central no disponga de un control de producción reconocido)

Áridos

(Con antecedentes o experiencia suficiente de su empleo, no será preciso hacer ensayos).

Con carácter general cuando no se disponga de un certificado de idoneidad de los áridos emitido, como máximo un año antes de la fecha de empleo, por un laboratorio oficial u oficialmente acreditado.

UNE EN 933-2:96 Granulometría de las partículas de los áridos
UNE 7133:58 Terrones de arcilla
UNE 7134:58 Partículas blandas
UNE 7244:71 Material retenido por tamiz 0,063 que flota en líquido de peso específico 2
UNE 1744-1:99 Compuestos de azufre, expresados en SO3= referidos al árido seco
UNE 1744-1:99 Sulfatos solubles en ácidos, expresados en SO3= referidos al árido seco
UNE 1744-1:99 Cloruros
UNE 933-9:99 Azul de metileno
UNE 146507:99 Reactividad a los álcalis del cemento
UNE EN 1097-1:97 Friabilidad de la arena
UNE EN 1097-2:99 Resistencia al desgaste de la grava
UNE 83133:90 y UNE 83134:90 Absorción de agua por los áridos
UNE 1367-2:99 Pérdida de peso máxima con sulfato magnésico
UNE 7238:71 Coeficiente de forma del árido grueso
UNE 933-3:97 Índice de lajas del árido grueso

Agua

En general, podrán emplearse todas las aguas sancionadas como aceptables por la práctica. En general, cuando no se posean antecedentes de su utilización en obras de hormigón, o en caso de duda, deberán analizarse las aguas.

UNE 7234:71 Exponente de hidrógeno pH
UNE 7130:58 Sustancias disueltas
UNE 7131:58 Sulfatos, expresados en SO4
UNE 7178:60 Ión cloruro Cl-
UNE 7132:58 Hidratos de carbono
UNE 7235:71 Sustancias orgánicas solubles en éter
UNE 7236:71 Toma de muestras para el análisis químico

Cemento

Una vez cada tres meses de obra y cuando lo indique la Dirección de Obra. Cuando el cemento se halle en posesión de un Sello o Marca de conformidad oficialmente homologado la Dirección de Obra podrá eximirle, mediante comunicación escrita, de la realización de estos ensayos, siendo sustituidos por la documentación de identificación del cemento y los resultados del autocontrol que se posean. En cualquier caso deberán conservarse muestras preventivas durante 100 días.

UNE EN 196-2:96 Pérdida por calcinación
UNE EN 196-2:96 Residuo insoluble



UNE EN 196-5:96 Puzolanicidad
UNE 80118:88 Exp. Calor de hidratación
UNE 80117:87 Exp. Blancura
UNE 80304:86 Composición potencial del Clínker
UNE 80217:91 Álcalis
UNE 80217:91 Alúmina
UNE EN 196-2:96 Contenido de sulfatos
UNE 80217:91 Contenido de cloruros
UNE EN 196-3:96 Tiempos de fraguado
UNE EN 196-3:96 Estabilidad de volumen
UNE EN 196-1:96 Resistencia a compresión
UNE EN 196-2:96 Contenido en sulfuros



14.MEMORIA DE GESTIÓN DE RESIDUOS DE LA CONSTRUCCIÓN

CUMPLIMIENTO RD 105/2008

Datos del proyecto:

Fase de Proyecto:	de Ejecución
Tipo de Proyecto:	Rehabilitación de Edificio para Centro Social
Emplazamiento:	C/ Pavo Real (entre 16-18). Valladolid

Promotor:

Nombre:	Excmo. Ayuntamiento de Valladolid
Dirección:	Pza. Mayor nº 1
Localidad:	Valladolid

Arquitecto:

Nombre:	Fco. Javier Blanco Martín
	Colegiado nº 1.854 en el COACYLE, Demarcación de Valladolid.
	NIF: 9.277.617-S
Dirección:	Plaza del Viejo Coso, nº 6, bajo.
Localidad:	47003- Valladolid.



Contenido del Documento:

De acuerdo con el RD 105/2008, se presenta el presente Plan de Gestión de Residuos de Construcción y Demolición, conforme a lo dispuesto en el art. 3, con el siguiente contenido:

1. Identificación de los residuos (según OMAM/304/2002) 117
1.1. Generalidades 117
1.2. Clasificación y descripción de los residuos 118

2. Estimación de la cantidad de cada tipo de residuo que se generará en la obra, en toneladas y metros cúbicos .. 120
Obra Nueva: 120

3. Medidas para la prevención de residuos 121

4. Medidas de segregación "in situ" previstas (clasificación / selección) 123

5. Destino previsto para los residuos 123
5.1. Previsión de operaciones de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos 123
5.2. Previsión de operaciones de valorización "in situ" de los residuos generados 124
5.3. Destino previsto para los residuos no reutilizables ni valorizables "in situ" 124

6. Pliego de condiciones ..... ¡Error! Marcador no definido.
6.1. Para el PRODUCTOR DE RESIDUOS (art. 4 RD 105/2008) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.2. Para el POSEEDOR DE RESIDUOS en la Obra (art. 5 RD 105/2008) ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.3. Con CARÁCTER GENERAL ..... **¡Error! Marcador no definido.**
6.4. Con CARÁCTER PARTICULAR ..... **¡Error! Marcador no definido.**

7. Valoración del coste previsto para la correcta gestión de los RCDs ..... ¡Error! Marcador no definido.

14.1. IDENTIFICACIÓN DE LOS RESIDUOS (SEGÚN OMAM/304/2002)

De los residuos a generar, codificados con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero y sus modificaciones posteriores.

14.2. GENERALIDADES

Los trabajos de construcción de una obra dan lugar a una amplia variedad de residuos, los cuales sus características y cantidad dependen de la fase de construcción y del tipo de trabajo ejecutado.

Así, por ejemplo, al iniciarse una obra es habitual que haya que derribar una construcción existente y/o que se deban efectuar ciertos movimientos de tierras. Durante la realización de la obra también se origina una importante cantidad de residuos en forma de sobrantes y restos diversos de embalajes.

Es necesario identificar los trabajos previstos en la obra y el derribo con el fin de contemplar el tipo y el volumen de residuos se producirán, organizar los contenedores e ir adaptando esas decisiones a medida que avanza la ejecución de los trabajos. En efecto, en cada fase del proceso se debe planificar la manera adecuada de gestionar los residuos, hasta el punto de que, antes de que se produzcan los residuos, hay que decidir si se pueden reducir, reutilizar y reciclar.

La previsión incluso debe alcanzar a la gestión de los residuos del comedor del personal y de otras actividades, que si bien no son propiamente la ejecución material se originarán durante el transcurso de la obra: reciclar los residuos de papel de la oficina de la obra, los toners y tinta de las impresoras y fotocopiadoras, los residuos biológicos, etc.



En definitiva, ya no es admisible la actitud de buscar excusas para no reutilizar o reciclar los residuos, sin tomarse la molestia de considerar otras opciones.

14.3. CLASIFICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DE LOS RESIDUOS

A este efecto de la orden 2690/2006 de la CAM se identifican dos categorías de Residuos de Construcción y Demolición (RCD).

RCDs de Nivel I: Residuos generados por el desarrollo de las obras de infraestructura de ámbito local o supramunicipal contenidas en los diferentes planes de actuación urbanística o planes de desarrollo de carácter regional, siendo resultado de los excedentes de excavación de los movimientos de tierra generados en el transcurso de dichas obras. Se trata, por tanto, de las tierras y materiales pétreos, no contaminados, procedentes de obras de excavación.

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

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

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

Los residuos a generados serán tan solo los marcados a continuación de la Lista Europea establecida en la Orden MAM/304/2002. No se consideraran incluidos en el cómputo general los materiales que no superen 1m³ de aporte y no sean considerados peligrosos y requieran por tanto un tratamiento especial.

La inclusión de un material en la lista no significa, sin embargo, que dicho material sea un residuo en todas las circunstancias. Un material sólo se considera residuo cuando se ajusta a la definición de residuo de la letra a) del artículo 1 de la Directiva 75/442/CEE, es decir, cualquier sustancia u objeto del cual se desprenda su poseedor o tenga la obligación de desprenderse en virtud de las disposiciones nacionales en vigor.



RCDs Nivel I		
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07
RCDs Nivel II		
	RCD: Naturaleza no pétrea	
	1. Asfalto	
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01
	2. Madera	
	17 02 01	Madera
	3. Metales	
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón
x	17 04 02	Aluminio
	17 04 03	Plomo
	17 04 04	Zinc
x	17 04 05	Hierro y Acero
	17 04 06	Estaño
	17 04 06	Metales mezclados
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10
	4. Papel	
x	20 01 01	Papel
	5. Plástico	
x	17 02 03	Plástico
	6. Vidrio	
	17 02 02	Vidrio
	7. Yeso	
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01
	RCD: Naturaleza pétrea	
	1. Arena Grava y otros áridos	
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla
	2. Hormigón	
	17 01 01	Hormigón
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	
x	17 01 02	Ladrillos
	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.
	4. Piedra	
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03



	RCD: Potencialmente peligrosos y otros	
	1. Basuras	
	20 02 01	Residuos biodegradables
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales
º	**2. Potencialmente peligrosos y otros**	
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)
	16 01 07	Filtros de aceite
	20 01 21	Tubos fluorescentes
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas
	16 06 03	Pilas botón
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes
x	15 01 11	Aerosoles vacios
	16 06 01	Baterías de plomo
	13 07 03	Hidrocarburos con agua
	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03

14.4. ESTIMACIÓN DE LA CANTIDAD DE CADA TIPO DE RESIDUO QUE SE GENERARÁ EN LA OBRA, EN TONELADAS Y METROS CÚBICOS

La estimación se realizará en función de las categorías del punto 1

OBRA NUEVA:

En ausencia de datos más contrastados se manejan parámetros estimativos estadísticos de 20cm de altura de mezcla de residuos por m² construido, con una densidad tipo del orden de 1,5 a 0,5Tn/m³.



En base a estos datos, la estimación completa de residuos en la obra es:

Estimación de residuos en OBRA NUEVA				
Supeficie de parcela (sin edificio)	2298,48	m²		
Superficie Construida total	1025,68	m²		
Volumen de resíduos (S x 0,20)	205,14	m³		
Densidad tipo (entre 1,5 y 0,5 T/m³)	1,00	Tn/m³		
Toneladas de residuos	205,14	Tn		
Estimación de volumen de tierras procedentes de la excavación	376,46	m³		
Presupuesto estimado de la obra	676.000,00	€		
Presupuesto de movimiento de tierras en proyecto	4.831,06	€	(entre 1,00 - 2,50 % del PEM)	

Con el dato estimado de RCDs por metro cuadrado de construcción y en base a los estudios realizados de la composición en peso de los RCDs que van a su vertedero plasmados en el Plan Nacional de RCDs 2001-2006, se consideran los siguientes pesos y volúmenes en función de la tipología de residuo:

RCDs Nivel I				
		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		605,96	1,50	403,97

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	0,050	10,26	1,30	7,89
2. Madera	0,040	8,21	0,60	13,68
3. Metales	0,025	5,13	1,50	3,42
4. Papel	0,003	0,62	0,90	0,68
5. Plástico	0,015	3,08	0,90	3,42
6. Vidrio	0,005	1,03	1,50	0,68
7. Yeso	0,002	0,41	1,20	0,34
TOTAL estimación	0,140	**28,72**		**30,11**
RCD: Naturaleza pétrea				
1. Arena Grava y otros áridos	0,040	8,21	1,50	5,47
2. Hormigón	0,120	24,62	1,50	16,41
3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos	0,540	110,77	1,50	73,85
4. Piedra	0,050	10,26	1,50	6,84
TOTAL estimación	0,750	**153,85**		**102,57**
RCD: Potencialmente peligrosos y otros				
1. Basuras	0,070	14,36	0,90	15,96
2. Potencialmente peligrosos y otros	0,040	8,21	0,50	16,41
TOTAL estimación	0,110	**22,56**		**32,37**

14.5. MEDIDAS PARA LA PREVENCIÓN DE RESIDUOS

Se establecen las siguientes pautas las cuales deben interpretarse como una clara estrategia por parte del poseedor de los residuos, aportando la información dentro del Plan de Gestión de Residuos, que él estime conveniente en la Obra para alcanzar los siguientes objetivos.



- **Minimizar y reducir las cantidades de materias primas que se utilizan y de los residuos que se originan son aspectos prioritarios en las obras.**

  Hay que prever la cantidad de materiales que se necesitan para la ejecución de la obra. Un exceso de materiales, además de ser caro, es origen de un mayor volumen de residuos sobrantes de ejecución. También es necesario prever el acopio de los materiales fuera de zonas de tránsito de la obra, de forma que permanezcan bien embalados y protegidos hasta el momento de su utilización, con el fin de evitar residuos procedentes de la rotura de piezas.

- **Los residuos que se originan deben ser gestionados de la manera más eficaz para su valorización.**

  Es necesario prever en qué forma se va a llevar a cabo la gestión de todos los residuos que se originan en la obra. Se debe determinar la forma de valorización de los residuos, si se reutilizarán, reciclarán o servirán para recuperar la energía almacenada en ellos. El objetivo es poder disponer los medios y trabajos necesarios para que los residuos resultantes estén en las mejores condiciones para su valorización.

- **Fomentar la clasificación de los residuos que se producen de manera que sea más fácil su valorización y gestión en el vertedero.**

  La recogida selectiva de los residuos es tan útil para facilitar su valorización como para mejorar su gestión en el vertedero. Así, los residuos, una vez clasificados pueden enviarse a gestores especializados en el reciclaje o deposición de cada uno de ellos, evitándose así transportes innecesarios porque los residuos sean excesivamente heterogéneos o porque contengan materiales no admitidos por el vertedero o la central recicladora.

- **Planificar la obra teniendo en cuenta las expectativas de generación de residuos y de su eventual minimización o reutilización.**

  Se deben identificar, en cada una de las fases de la obra, las cantidades y características de los residuos que se originarán en el proceso de ejecución, con el fin de hacer una previsión de los métodos adecuados para su minimización o reutilización y de las mejores alternativas para su deposición.

  Es necesario que las obras vayan planificándose con estos objetivos, porque la evolución nos conduce hacia un futuro con menos vertederos, cada vez más caros y alejados.

- **Disponer de un directorio de los compradores de residuos, vendedores de materiales reutilizados y recicladores más próximos.**

  La información sobre las empresas de servicios e industriales dedicadas a la gestión de residuos es una base imprescindible para planificar una gestión eficaz.

- **El personal de la obra que participa en la gestión de los residuos debe tener una formación suficiente sobre los aspectos administrativos necesarios.**

  El personal debe recibir la formación necesaria para ser capaz de rellenar partes de transferencia de residuos al transportista (apreciar cantidades y características de los residuos), verificar la calificación de los transportistas y supervisar que los residuos no se manipulan de modo que se mezclen con otros que deberían ser depositados en vertederos especiales.

- **La reducción del volumen de residuos reporta un ahorro en el coste de su gestión.**

  El coste actual de vertido de los residuos no incluye el coste ambiental real de la gestión de estos residuos. Hay que tener en cuenta que cuando se originan residuos también se producen otros costes directos, como los de almacenamiento en la obra, carga y transporte; asimismo se generan otros costes indirectos, los de los nuevos materiales que ocuparán el lugar de los residuos que podrían haberse reciclado en la propia obra; por otra parte, la puesta en obra de esos materiales dará lugar a nuevos residuos. Además, hay que considerar la pérdida de los beneficios que se podían haber alcanzado si se hubiera recuperado el valor potencial de los residuos al ser utilizados como materiales reciclados.



- **Los contratos de suministro de materiales deben incluir un apartado en el que se defina claramente que el suministrador de los materiales y productos de la obra se hará cargo de los embalajes en que se transportan hasta ella.**

  Se trata de hacer responsable de la gestión a quien origina el residuo. Esta prescripción administrativa de la obra también tiene un efecto disuasorio sobre el derroche de los materiales de embalaje que padecemos.

- **Los contenedores, sacos, depósitos y demás recipientes de almacenaje y transporte de los diversos residuos deben estar etiquetados debidamente.**

Los residuos deben ser fácilmente identificables para los que trabajan con ellos y para todo el personal de la obra. Por consiguiente, los recipientes que los contienen deben ir etiquetados, describiendo con claridad la clase y características de los residuos. Estas etiquetas tendrán el tamaño y disposición adecuada, de forma que sean visibles, inteligibles y duraderas, esto es, capaces de soportar el deterioro de los agentes atmosféricos y el paso del tiempo.

14.6. MEDIDAS DE SEGREGACIÓN "IN SITU" PREVISTAS (CLASIFICACIÓN / SELECCIÓN)

En base al artículo 5.5 del RD 105/2008, los residuos de construcción y demolición deberán separase en fracciones, cuando, de forma individualizada para cada una de dichas fracciones, la cantidad prevista de generación para el total de la obra supere las siguientes cantidades, para obras iniciadas posteriormente al 14 de Agosto de 2008:

Hormigón:	160.00T
Ladrillos, tejas, cerámicos:	80.00T
Metales:	4.00T
Madera:	2.00T
Vidrio:	2.00T
Plásticos:	1.00T
Papel y cartón:	1.00T

Estos valores quedarán reducidos a la mitad para aquellas obras que se inicien posteriormente al 14 de Febrero de 2008.

Medidas empleadas (se marcan las casillas según lo aplicado)

☒	Eliminación previa de elementos desmontables y/o peligrosos
☐	Derribo separativo / segregación en obra nueva (ej.: pétreos, madera, metales, plásticos + cartón + envases, orgánicos, peligrosos…). Solo en caso de superar las fracciones establecidas en el artículo 5.5 del RD 105/2008
☐	Derribo integral o recogida de escombros en obra nueva "todo mezclado", y posterior tratamiento en planta.

14.7. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS

PREVISIÓN DE OPERACIONES DE REUTILIZACIÓN EN LA MISMA OBRA O EN EMPLAZAMIENTOS EXTERNOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

OPERACIÓN PREVISTA		DESTINO INICIAL
☒	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.	
☒	Reutilización de tierras procedentes de la excavación.	Propia Obra
☐	Reutilización de residuos minerales o pétreos en áridos reciclados o en urbanización.	
☐	Reutilización de materiales cerámicos.	



	OPERACIÓN PREVISTA	DESTINO INICIAL
☐	Reutilización de materiales no pétreos: madera, vidrio, etc.	
☐	Reutilización de materiales metálicos	
☐	Otros	

PREVISIÓN DE OPERACIONES DE VALORIZACIÓN "IN SITU" DE LOS RESIDUOS GENERADOS

Se marcan las operaciones previstas y el destino previsto inicialmente para los materiales (propia obra o externo):

	OPERACIÓN PREVISTA
☒	No hay previsión de reutilización en la misma obra o en emplazamientos externos, simplemente serán transportados a vertedero autorizado.
☐	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 o recuperación de otras materias orgánicas.
☐	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 Comisión 96/350/CE
☐	Otros

14.8. DESTINO PREVISTO PARA LOS RESIDUOS NO REUTILIZABLES NI VALORIZABLES "IN SITU"

Las empresas de Gestión y tratamiento de residuos estarán en todo caso autorizadas por la Comunidad de Castilla y León 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.



RCDs Nivel I						Porcentajes estimados
	1. TIERRAS Y PÉTROS DE LA EXCAVACIÓN		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
x	17 05 04	Tierras y piedras distintas de las especificadas en el código 17 05 03	Otros	Restauración / Vertedero	564,69	Diferencia tipo RCD
	17 05 06	Lodos de drenaje distintos de los especificados en el código 17 05 06	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,15
	17 05 08	Balasto de vías férreas distinto del especificado en el código 17 05 07	Sin tratamiento esp.	Restauración / Vertedero	0,00	0,05
RCDs Nivel II						
	RCD: Naturaleza no pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Asfalto					
x	17 03 02	Mezclas bituminosas distintas a las del código 17 03 01	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	10,26	Total tipo RCD
	2. Madera					
	17 02 01	Madera	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	8,21	Total tipo RCD
	3. Metales					
x	17 04 01	Cobre, bronce, latón	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,51	0,10
x	17 04 02	Aluminio	Reciclado		0,04	0,07
	17 04 03	Plomo			0,00	0,05
	17 04 04	Zinc			0,00	0,15
x	17 04 05	Hierro y Acero	Reciclado		20,59	Diferencia tipo RCD
	17 04 06	Estaño			0,00	0,10
	17 04 06	Metales mezclados	Reciclado		0,00	0,25
x	17 04 11	Cables distintos de los especificados en el código 17 04 10	Reciclado		1,32	0,10
	4. Papel					
x	20 01 01	Papel	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,62	Total tipo RCD
	5. Plástico					
x	17 02 03	Plástico	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	3,08	Total tipo RCD
	6. Vidrio					
x	17 02 02	Vidrio	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	137,49	Total tipo RCD
	7. Yeso					
x	17 08 02	Materiales de construcción a partir de yeso distintos a los del código 17 08 01	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,41	Total tipo RCD

	RCD: Naturaleza pétrea		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Arena Grava y otros áridos					
	01 04 08	Residuos de grava y rocas trituradas distintos de los mencionados en el código 01 04 07	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
x	01 04 09	Residuos de arena y arcilla	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	8,21	Diferencia tipo RCD
	2. Hormigón					
x	17 01 01	Hormigón	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	36,58	Total tipo RCD
	3. Ladrillos , azulejos y otros cerámicos					
x	17 01 02	Ladrillos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	20,25	0,35
x	17 01 03	Tejas y materiales cerámicos	Reciclado	Planta de reciclaje RCD	90,52	Diferencia tipo RCD
	17 01 07	Mezclas de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos distintas de las especificadas en el código 17 01 06.	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RCD	0,00	0,25
	4. Piedra					
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos a los de los códigos 17 09 01, 02 y 03	Reciclado		10,26	Total tipo RCD
					165,82	
	RCD: Potencialmente peligrosos y otros		**Tratamiento**	**Destino**	**Cantidad**	
	1. Basuras					
	20 02 01	Residuos biodegradables	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	0,35
	20 03 01	Mezcla de residuos municipales	Reciclado / Vertedero	Planta de reciclaje RSU	0,00	Diferencia tipo RCD



º	2. Potencialmente peligrosos y otros					
	17 01 06	mezcla de hormigón, ladrillos, tejas y materiales cerámicos con sustancias peligrosas (SP's)	Depósito Seguridad	Gestor autorizado RPs	0,00	0,01
	17 02 04	Madera, vidrio o plastico con sustancias peligrosas o contaminadas por ellas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 03 01	Mezclas bituminosas que contienen alquitran de hulla	Depósito / Tratamiento		0,00	0,04
	17 03 03	Alquitrán de hulla y productos alquitranados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	17 04 09	Residuos metálicos contaminados con sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 04 10	Cables que contienen hidrocarburos, alquitran de hulla y otras SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,20
	17 06 01	Materiales de aislamiento que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 03	Otros materiales de aislamiento que contienen sustancias peligrosas	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 05	Materiales de construcción que contienen Amianto	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 08 01	Materiales de construcción a partir de yeso contaminados con SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 09 01	Residuos de construcción y demolición que contienen mercúrio	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 02	Residuos de construcción y demolición que contienen PCB's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 09 03	Otros residuos de construcción y demolición que contienen SP's	Depósito Seguridad		0,00	0,01
	17 06 04	Materiales de aislamientos distintos de los 17 06 01 y 03	Reciclado	Gestor autorizado RNPs	0,00	0,01
	17 05 03	Tierras y piedras que contienen SP's	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 05	Lodos de drenaje que contienen sustancias peligrosas	Tratamiento Fco-Qco		0,00	0,01
	17 05 07	Balastro de vías férreas que contienen sustancias peligrosas	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 02 02	Absorventes contaminados (trapos,…)	Depósito / Tratamiento		0,08	0,01
	13 02 05	Aceites usados (minerales no clorados de motor,…)	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
	16 01 07	Filtros de aceite	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	20 01 21	Tubos fluorescentes	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	16 06 04	Pilas alcalinas y salinas	Depósito / Tratamiento	Gestor autorizado RPs	0,08	0,01
	16 06 03	Pilas botón	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
x	15 01 10	Envases vacíos de metal o plastico contaminado	Depósito / Tratamiento		8,21	Diferencia tipo RCD
x	08 01 11	Sobrantes de pintura o barnices	Depósito / Tratamiento		1,64	0,20
	14 06 03	Sobrantes de disolventes no halogenados	Depósito / Tratamiento		0,00	0,02
x	07 07 01	Sobrantes de desencofrantes	Depósito / Tratamiento		0,62	0,08
x	15 01 11	Aerosoles vacios	Depósito / Tratamiento		0,41	0,05
	16 06 01	Baterías de plomo	Depósito / Tratamiento		0,00	0,01
	13 07 03	Hidrocarburos con agua	Depósito / Tratamiento		0,00	0,05
x	17 09 04	RDCs mezclados distintos códigos 17 09 01, 02 y 03	Depósito / Tratamiento	Restauración / Vertedero	0,16	0,02



14.9. PLIEGO DE CONDICIONES

DEFINICIONES. (SEGÚN ARTÍCULO 2 RD 105/2008)

Productor de los residuos, que es el titular del bien inmueble en quien reside la decisión de construir o demoler. Se identifica con el titular de la licencia o del bien inmueble objeto de las obras.

Poseedor de los residuos, que es quien ejecuta la obra y tiene el control físico de los residuos que se generan en la misma.

Gestor quien lleva el registro de estos residuos en última instancia y quien debe otorgar al poseedor de los residuos, un certificado acreditativo de la gestión de los mismos.

RCD Residuos de la Construcción y la Demolición.

RSU Residuos Sólidos Urbanos.

RNP Residuos NO peligrosos.

RP Residuos peligrosos.

PARA EL PRODUCTOR DE RESIDUOS (ART. 4 RD 105/2008)

- Incluir en el Proyecto Básico y de Ejecución de la obra en cuestión, un "estudio de gestión de residuos", el cual ha de contener como mínimo:

a. Estimación de los residuos que se van a generar.

b. Las medidas para la prevención de estos residuos.

c. Las operaciones encaminadas a la posible reutilización y separación de estos residuos.

d. Planos de instalaciones previstas para el almacenaje, manejo y separación, etc.

e. Pliego de Condiciones.

f. Valoración del coste previsto de la gestión de los residuos, en capítulo específico.

- En obras de demolición, rehabilitación, reparación o reforma, hacer un inventario de los residuos peligrosos, así como su retirada selectiva con el fin de evitar la mezcla entre ellos o con otros residuos no peligrosos, y asegurar su envío a gestores autorizados de residuos peligrosos.
- Disponer de la documentación que acredite que los residuos han sido gestionados adecuadamente, ya sea en la propia obra, o entregados a una instalación para su posterior tratamiento por Gestor Autorizado. Esta documentación la debe guardar al menos los 5 años siguientes.
- Si fuera necesario, por así exigírselo, constituir la fianza o garantía que asegure el cumplimiento de los requisitos establecidos en la Licencia, en relación con los residuos.

PARA EL POSEEDOR DE RESIDUOS EN LA OBRA (ART. 5 RD 105/2008)

La figura del poseedor de los residuos en la obra es fundamental para una eficaz gestión de los mismos, puesto que está a su alcance tomar las decisiones para la mejor gestión de los residuos y las medidas preventivas para minimizar y reducir los residuos que se originan.



En síntesis, los principios que debe observar son los siguientes:

- Presentar ante el promotor un Plan que refleje cómo llevará a cabo esta gestión, si decide asumirla él mismo, o en su defecto, si no es así, estará obligado a entregarlos a un Gestor de Residuos acreditándolo fehacientemente. Si se los entrega a un intermediario que únicamente ejerza funciones de recogida para entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

  Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

  Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estará obligado a:



- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- entregarlos posteriormente a un Gestor, debe igualmente poder acreditar quien es el Gestor final de estos residuos.
- Este Plan, debe ser aprobado por la Dirección Facultativa, y aceptado por la Propiedad, pasando entonces a ser otro documento contractual de la obra.
- Mientras se encuentren los residuos en su poder, debe mantenerlos en condiciones de higiene y seguridad, así como evitar la mezcla de las distintas fracciones ya seleccionadas, si esta selección hubiere sido necesaria, pues además establece el articulado a partir de qué valores se ha de proceder a esta clasificación de forma individualizada.

  Ya en su momento, la Ley 10/1998 de 21 de Abril, de Residuos, en su artículo 14, mencionaba la posibilidad de eximir de la exigencia a determinadas actividades que pudieran realizar esta valorización o de la eliminación de estos residuos no peligrosos en los centros de producción, siempre que las Comunidades Autónomas dictaran normas generales sobre cada tipo de actividad, en las que se fijen los tipos y cantidades de residuos y las condiciones en las que la actividad puede quedar dispensada.

  Si él no pudiera por falta de espacio, debe obtener igualmente por parte del Gestor final, un documento que acredite que él lo ha realizado en lugar del Poseedor de los residuos.
- Debe sufragar los costes de gestión, y entregar al Productor (Promotor), los certificados y demás documentación acreditativa.
- En todo momento cumplirá las normas y órdenes dictadas.
- Todo el personal de la obra, del cual es el responsable, conocerá sus obligaciones acerca de la manipulación de los residuos de obra.
- Es necesario disponer de un directorio de compradores/vendedores potenciales de materiales usados o reciclados cercanos a la ubicación de la obra.
- Las iniciativas para reducir, reutilizar y reciclar los residuos en la obra han de ser coordinadas debidamente.
- Animar al personal de la obra a proponer ideas sobre cómo reducir, reutilizar y reciclar residuos.
- Facilitar la difusión, entre todo el personal de la obra, de las iniciativas e ideas que surgen en la propia obra para la mejor gestión de los residuos.
- Informar a los técnicos redactores del proyecto acerca de las posibilidades de aplicación de los residuos en la propia obra o en otra.
- Debe seguirse un control administrativo de la información sobre el tratamiento de los residuos en la obra, y para ello se deben conservar los registros de los movimientos de los residuos dentro y fuera de ella.
- Los contenedores deben estar etiquetados correctamente, de forma que los trabajadores obra conozcan dónde deben depositar los residuos.
- Siempre que sea posible, intentar reutilizar y reciclar los residuos de la propia obra antes de optar por usar materiales procedentes de otros solares.

El personal de la obra es responsable de cumplir correctamente todas aquellas órdenes y normas que el responsable de la gestión de los residuos disponga. Pero, además, se puede servir de su experiencia práctica en la aplicación de esas prescripciones para mejorarlas o proponer otras nuevas.

Para el personal de obra, los cuales están bajo la responsabilidad del Contratista y consecuentemente del Poseedor de los Residuos, estará obligado a:



- Etiquetar de forma conveniente cada uno de los contenedores que se van a usar en función de las características de los residuos que se depositarán.
- Las etiquetas deben informar sobre qué materiales pueden, o no, almacenarse en cada recipiente. La información debe ser clara y comprensible.
- Las etiquetas deben ser de gran formato y resistentes al agua.
- Utilizar siempre el contenedor apropiado para cada residuo. Las etiquetas se colocan para facilitar la correcta separación de los mismos.
- Separar los residuos a medida que son generados para que no se mezclen con otros y resulten contaminados.
- No colocar residuos apilados y mal protegidos alrededor de la obra ya que, si se tropieza con ellos o quedan extendidos sin control, pueden ser causa de accidentes.
- Nunca sobrecargar los contenedores destinados al transporte. Son más difíciles de maniobrar y transportar, y dan lugar a que caigan residuos, que no acostumbran a ser recogidos del suelo.
- Los contenedores deben salir de la obra perfectamente cubiertos. No se debe permitir que la abandonen sin estarlo porque pueden originar accidentes durante el transporte.
- Para una gestión más eficiente, se deben proponer ideas referidas a cómo reducir, reutilizar o reciclar los residuos producidos en la obra.
- Las buenas ideas deben comunicarse a los gestores de los residuos de la obra para que las apliquen y las compartan con el resto del personal.

14.10. CON CARÁCTER GENERAL

Prescripciones 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.

GESTIÓN DE RESIDUOS DE CONSTRUCCIÓN Y DEMOLICIÓN

Gestión de residuos según RD 105/2008, realizándose su identificación con arreglo a la Lista Europea de Residuos publicada por Orden MAM/304/2002 de 8 de febrero o sus modificaciones posteriores.

La segregación, tratamiento y gestión de residuos se realizará mediante el tratamiento correspondiente por parte de empresas homologadas mediante contenedores o sacos industriales.

CERTIFICACIÓN DE LOS MEDIOS EMPLEADOS

Es obligación del contratista proporcionar a la Dirección Facultativa de la obra y a la Propiedad de los certificados de los contenedores empleados así como de los puntos de vertido final, ambos emitidos por entidades autorizadas y homologadas por la Junta de Castilla y León.

LIMPIEZA DE LAS OBRAS

Es obligación del Contratista mantener limpias las obras y sus alrededores tanto de escombros como de materiales sobrantes, retirar las instalaciones provisionales que no sean necesarias, así como ejecutar todos los trabajos y adoptar las medidas que sean apropiadas para que la obra presente buen aspecto.

14.11. CON CARÁCTER PARTICULAR

Prescripciones a incluir en el pliego de prescripciones técnicas del proyecto (se marcan aquellas que sean de aplicación a la obra):

☒	Para los derribos: se realizarán actuaciones previas tales como apeos, apuntalamientos, estructuras auxiliares…para las partes o elementos peligroso, referidos tanto a la propia obra como a los edificios



	colindantes Como norma general, se procurará actuar retirando los elementos contaminados 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, carpinterías y demás elementos que lo permitan.
☒	El depósito temporal de los escombros, se realizará bien en sacos industriales iguales o inferiores a 1m³, con la ubicación y condicionado a lo que al respecto establezcan las ordenanzas municipales. Dicho depósito en acopios, también deberá estar en lugares debidamente señalizados y segregados del resto de residuos.
☒	El depósito temporal para RCDs valorizables (maderas, plásticos, metales, chatarra…) que se realice en contenedores o acopios, se deberá señalizar y segregar del resto de residuos de un modo adecuado.
☒	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 15cm a lo largo de toso su perímetro. En los mismos deberá 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. Esta información también deberá quedar reflejada en los sacos industriales y otros medios de contención y almacenaje de residuos.
☒	El responsable de la obra a la que presta servicio el contenedor adoptará las medidas necesarias para evitar el depósito de residuos ajenos al mismo. Los contadores permanecerán cerrados, o cubiertos al menos, fuera del horario de trabajo, para evitar el depósito de residuos ajenos a la obra a la que prestan servicio.
☒	En el equipo de obra deberán establecerse los medios humanos, técnicos y procedimientos para la separación de cada tipo de RCD.
☒	Se atenderán los criterios municipales establecidos (ordenanzas, condiciones de 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, tanto por las posibilidades reales de ejecutarla como por disponer de plantas de reciclaje o gestores de RCDs adecuados. La Dirección de Obra será la responsable de tomar la última decisión y de su justificación ante las autoridades locales o autonómicas pertinentes.
☒	Se deberá asegurar en la contratación de la gestión de los RCDs que el destino final (planta de reciclaje, vertedero, cantera, incineradora…) son centros con la autorización autonómica de la Consejería que tenga atribuciones para ello, así mismo se deberá contratar sólo transportistas o gestores autorizados por dicha Consejería e inscritos en el registro pertinente. Se llevará a cabo un control documental en el que quedarán reflejados los avales de retirada y entrega final de cada transporte de residuos.
☒	La gestión tanto documental como operativa de los residuos peligrosos que se hallen en una obra de derribo o de nueva planta se regirá conforme a la legislación nacional y autonómica vigente y a los requisitos de las ordenanzas municipales. Asimismo los residuos de carácter urbano generados en las obras (restos de comidas, envases…) serán gestionados acorde con los preceptos marcados por la legislación y autoridad municipal correspondiente.
☒	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 para poder considerarlos como peligroso o no peligrosos. En cualquier caso siempre se cumplirán los preceptos dictados por el RD 108/1991 de 1 de febrero sobre la prevención y reducción de la contaminación del medio ambiente producida por el amianto, así como la legislación laboral al respecto.
☒	Los restos de lavado de canaletas / cubas de hormigón serán tratadas como escombros.
☒	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.
☒	Las tierras superficiales que pueden tener un uso posterior para jardinería o recuperación de los suelos degradados serán retiradas y almacenadas durante el menor tiempo posible en cabellones de altura no superior a 2 metros. Se evitará la humedad excesiva, la manipulación y la contaminación con otros materiales.
☐	Otros.

14.12. VALORACIÓN DEL COSTE PREVISTO PARA LA CORRECTA GESTIÓN DE LOS RCDS, QUE FORMARÁ PARTE DEL PEM.

A continuación se desglosa el capítulo presupuestario correspondiente a la gestión de los residuos de la obra, repartido en función del volumen de cada material.

ESTIMACIÓN DEL COSTE DE TRATAMIENTO DE LOS RCDs (calculo sin fianza)				
Tipología RCDs	Estimación (m³)	Precio gestión en Planta / Vestedero / Cantera / Gestor (€/m³)	Importe (€)	% del presupuesto de Obra
RCDs Nivel I				
Tierras y pétreos de la excavación	564,69	4,00	2.258,76	0,3341%
Orden 2690/2006 CAM establece límites entre 40 - 60.000 €				**0,3341%**
RCDs Nivel II				
RCDs Naturaleza Pétrea	165,82	10,00	1.658,20	0,2453%
RCDs Naturaleza no Pétrea	182,52	10,00	1.825,24	0,2700%
RCDs Potencialmente peligrosos	11,20	10,00	112,00	0,0166%
Presupuesto aconsejado límite mínimo del 0,2% del presuesto de la obra				**0,5319%**
RESTO DE COSTES DE GESTIÓN				
6.1.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel I			0,00	0,0000%
6.2.- % Presupuesto hasta cubrir RCD Nivel II			0,00	0,0000%
6.3.- % Presupuesto de Obra por costes de gestión, alquileres, etc…			2.704,00	0,4000%
TOTAL PRESUPUESTO PLAN GESTION RCDs			**8.568,20**	**1,2660%**

Para los RCDs de Nivel I se utilizarán los datos de proyecto de la excavación, mientras que para los de Nivel II se emplean los datos del apartado 1 del Estudio de Gestión de Residuos.

Se establecen los siguientes precios obtenidos de análisis de obras de características similares, si bien, el contratista posteriormente se podrá ajustar a la realidad de los precios finales de contratación y especificar los costes de gestión de los RCDs de Nivel II por las categorías LER (Lista Europea de Residuos según Orden MAM 304/2002/) si así lo considerase necesario.

Además de las cantidades arriba indicadas, podrán establecerse otros "Costes de Gestión", cuando estén oportunamente regulados, que incluyen los siguientes:

7.1 Porcentaje del presupuesto de obra que se asigna si el coste del movimiento de tierras y pétreos del proyecto supera un cierto valor desproporcionado con respecto al PEM total de la Obra.

7.2 Porcentaje del presupuesto de obra asignado hasta completar el mínimo porcentaje conforme al PEM de la obra.

7.3 Estimación del porcentaje del presupuesto de obra del resto de costes de la Gestión de Residuos, tales como alquileres, portes, maquinaria, mano de obra y medios auxiliares en general.



Con todo lo anteriormente expuesto, este técnico que suscribe entiende que queda suficientemente desarrollado el Plan de Gestión de Residuos para el proyecto reflejado en su encabezado.

En Valladolid, septiembre 2016

15. FOTOGRAFIAS ESTADO ACTUAL



Exterior, peto perimetral desde calle Pavo Real



Fachada exterior desde calle Zorzal





Acceso al edificio desde porche



Pasillo planta baja



Aseos





Cubierta de porche en zona de acceso



Interior de aula tipo

ANEXO - INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN / VENTILACIÓN / ENERGÍA SOLAR



INDICE

MEMORIA 6
1 ANTECEDENTES 7
2 OBJETO 7
3 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES 7
4 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN 8
5 EMPLAZAMIENTO 8
6 REQUISITOS DE DISEÑO 9
7 DATOS DE PARTIDA 9
7.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DEL LOCAL / EDIFICIO 9
7.2 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LOS LOCALES AFECTADOS POR LAS INSTALACIONES 10
7.3 HORARIOS DE FUNCIONAMIENTO, OCUPACIÓN MÁXIMA. CÁLCULO DE LOS CAUDALES DE AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN 11
7.4 DESCRIPCIÓN EN FUNCIÓN DE LA ORIENTACIÓN, DE LOS CERRAMIENTOS Y DEMÁS ELEMENTOS QUE FORMAN LA ENVOLVENTE TÉRMICA DEL EDIFICIO 14
7.5 CONDICIONES EXTERIORES DE CÁLCULO 14
7.6 CONDICIONES INTERIORES DE CÁLCULO 14
7.7 RESUMEN DE CARGAS TÉRMICAS 15
8 ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES 16
9 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE 17
9.1 EXIGENCIA DE CALIDAD TÉRMICA DEL AMBIENTE 17
9.1.1 TEMPERATURA OPERATIVA Y HUMEDAD RELATIVA 17
9.1.2 VELOCIDAD MEDIA DEL AIRE 18
9.2 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR 18
9.2.1 CATEGORÍAS DE CALIDAD DEL AIRE INTERIOR EN FUNCIÓN DEL USO DE LOS EDIFICIOS 19
9.2.2 CAUDAL MÍNIMO DEL AIRE EXTERIOR DE VENTILACIÓN 19
9.2.3 FILTRACIÓN DEL AIRE EXTERIOR MÍNIMO DE VENTILACIÓN 20
9.2.4 AIRE DE EXTRACCIÓN 21
9.3 EXIGENCIA DE HIGIENE 22
9.3.1 PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE PARA USOS SANITARIOS 22
9.3.2 APERTURAS DE SERVICIO PARA LIMPIEZA DE CONDUCTOS Y PLENUMS DE AIRE 22
9.3.3 EXIGENCIA DE CALIDAD DEL AMBIENTE ACÚSTICO 22
10 EXIGENCIA DE EFIENCIA ENERGÉTICA 25
10.1 REQUISITOS MÍNIMOS DE RENDIMIENTOS ENERGÉTICOS DE LOS GENERADORES DE CALOR 26
10.1.1 FRACCIONAMIENTO DE POTENCIA 26
10.1.2 REGULACIÓN DE QUEMADORES 27
10.2 REQUISITOS MÍNIMOS DE EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS GENERADORES DE FRÍO 27
10.2.1 ESCALONAMIENTO DE POTENCIA EN CENTRALES DE GENERACIÓN DE FRÍO 27
10.2.2 MAQUINARIA FRIGORÍFICA ENFRIADA POR AGUA O CONDENSADOR EVAPORATIVO 28
10.3 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS 28
10.3.1 AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE TUBERÍAS 28
10.3.2 AISLAMIENTO TÉRMICO DE REDES DE CONDUCTOS 32
10.3.3 ESTANQUIDAD DE REDES DE CONDUCTOS 33
10.3.4 CAÍDAS DE PRESIÓN EN COMPONENTES 34
10.3.5 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS EQUIPOS PARA EL TRANSPORTE DE FLUIDOS 34
10.3.6 EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LOS MOTORES ELÉCTRICOS 35
10.3.7 REDES DE TUBERÍAS 35



10.4 CONTROL 35
10.4.1 CONTROL DE LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN 35
10.4.2 CONTROL DE LAS CONDICIONES TERMO-HIGROMÉTRICAS 36
10.4.3 CONTROL DE LA CALIDAD DE AIRE INTERIOR EN LAS INSTALACIONES DE CLIMATIZACIÓN 37
10.4.4 CONTROL DE INSTALACIONES CENTRALIZADAS DE PREPARACIÓN DE AGUA CALIENTE SANITARIA 38
10.5 CONTABILIZACIÓN DE CONSUMOS 38
10.6 RECUPERACIÓN DE ENERGÍA 39
10.6.1 ENFRIAMIENTO GRATUITO POR AIRE EXTERIOR 39
10.6.2 RECUPERACIÓN DE CALOR DEL AIRE DE EXTRACCIÓN 39
10.6.3 ESTRATIFICACIÓN 40
10.6.4 ZONIFICACIÓN 40
10.7 APROVECHAMIENTO DE ENERGÍAS RENOVABLES Y RESIDUALES 41
10.7.1 INSTALACIÓN SOLAR TÉRMICA 41
10.8 LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL 47
10.8.1 LIMITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DE ENERGÍA CONVENCIONAL PARA LA PRODUCCIÓN DE CALEFACCIÓN 47
10.8.2 LOCALES SIN CLIMATIZACIÓN 47
10.8.3 ACCIÓN SIMULTÁNEA DE FLUIDOS CON TEMPERATURA OPUESTA 47
10.9 COMPARACIÓN CON OTROS SISTEMAS 48
11 EXIGENCIA DE SEGURIDAD 49
11.1 SALAS DE MÁQUINAS 49
11.2 EQUIPOS AUTÓNOMOS DE GENERACIÓN DE CALOR 49
11.3 CHIMENEAS 50
11.3.1 EVACUACIÓN DE LOS PRODUCTOS DE LA COMBUSTIÓN 50
11.3.2 DISEÑO Y DIMENSIONADO DE CHIMENEAS 52
11.3.3 EVACUACIÓN POR CONDUCTO CON SALIDA DIRECTA AL EXTERIOR O A PATIO DE VENTILACIÓN 53
11.4 REDES DE TUBERÍAS Y CONDUCTOS 55
11.4.1 ALIMENTACIÓN 55
11.4.2 VACIADO Y PURGA 56
11.4.3 EXPANSIÓN 56
11.4.4 CIRCUITOS CERRADOS 57
11.4.5 DILATACIÓN 57
11.4.6 GOLPE DE ARIETE 57
11.4.7 FILTRACIÓN 58
11.4.8 TUBERÍAS DE CIRCUITOS FRIGORÍFICOS 58
11.4.9 CONDUCTOS DE AIRE 58
11.4.10 PLENUMS 59
11.4.11 CONEXIÓN DE UNIDADES TERMINALES 59
11.4.12 PASILLOS 59
11.4.13 TRATAMIENTO DEL AGUA 59
11.4.14 UNIDADES TERMINALES 59
11.5 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS 60
11.6 SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN 60
11.6.1 SUPERFICIES CALIENTES 60
11.6.2 PARTES MÓVILES 60
11.6.3 ACCESIBILIDAD 60
11.6.4 SEÑALIZACIÓN 60
11.6.5 MEDICIÓN 61
12 RESULTADOS FINALES 61
12.1 EQUIPOS DE PRODUCCIÓN 61
12.1.1 REQUISITOS DE INSTALACIÓN Y CONEXIONADO DEL EQUIPO 65
12.2 TRATAMIENTO DEL AIRE 66
12.3 UNIDADES TERMINALES 67
12.4 CONTROL AUTOMÁTICO Y REGULACIÓN 67



12.4.1 FUNCIONES PRINCIPALES, AJUSTES Y PROGRAMACIÓN ... 67
12.4.2 ANTICIPACIÓN DE ARRANQUE POR ZONA ... 68
12.4.3 TEMPERATURA DE LA SALA/ZONA. PUNTOS DE CONSIGNA ... 68
12.4.4 TERMOSTATO / HIGROSTATO. PRINCIPIO DE CONTROL ... 68
12.4.5 COMPRESOR ... 69
12.4.6 ENTRADA/SALIDA LIBRE ... 69
13 ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA PRIMARIA ... 70
14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA ... 71
14.1 RELACIÓN DE POTENCIAS PRINCIPALES ABSORBIDAS ... 71
15 PLANIFICACIÓN, VERIFICACION Y PRUEBAS ... 72
CÁLCULOS ... 79
1 MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS. ... 80
1.1 GANANCIAS TÉRMICAS INSTANTÁNEAS ... 80
1.1.1 GANANCIA SOLAR CRISTAL ... 80
1.1.2 TRANSMISIÓN PAREDES Y TECHOS ... 80
1.1.3 TRANSMISIÓN EXCEPTO PAREDES Y TECHOS ... 81
1.1.4 CALOR INTERNO ... 82
1.1.5 AIRE EXTERIOR ... 84
1.2 CARGAS DE REFRIGERACIÓN ... 85
2 DETALLE DE CALCULOS TÉRMICOS. ... 116
2.1 EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR SECA MÁXIMA (ºC) ... 116
2.2 EVOLUCIÓN ANUAL DE TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA MÁXIMA (ºC) ... 117
3 CONDICIONES DE DISEÑO. ... 118
3.1 HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DEL SISTEMA ... 118
3.2 HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DEL SISTEMA ... 119
4 UNIDADES ACONDICIONADORES AUTÓNOMOS (REVERSIBLES) ... 120
5 CONDUCTOS Y ELEMENTOS TERMINALES ... 122
6 EXTRACCIÓN FORZADA ... 130



MEMORIA



1 ANTECEDENTES

A petición del Excmo. Ayto de Valladolid, con CIF P-4718700J , se redacta la presente Memoria para la Climatización en el Centro Social que se ubicará en un edificio existente en el barrio de Pajarillos, en Valladolid, memoria que pretende satisfacer los requisitos para las necesidades de calefacción, refrigeración, ventilación y A.C.S., a fin de compensar las pérdidas habidas, dimensionar los equipos e instalaciones precisos para alcanzar y mantener las condiciones optimas de confort establecidas durante todo el año, de forma que pueda ser interpretado y ejecutado de acuerdo con la Legislación Vigente por la Empresa Instaladora a la cual se la encargará la ejecución del Proyecto y que debe estar debidamente registrada ante el Servicio Territorial de Industria.

2 OBJETO

El objeto de esta memoria es el dimensionado, cálculo de producción energética, la descripción funcional, así como fijar las condiciones y requisitos técnicos que han de cumplir la instalación de climatización que incluirá elementos de ahorro y eficiencia energética.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga el riesgo de sufrir accidentes y siniestros capaces de producir daños o perjuicios a las personas, flora, fauna, bienes o al medio ambiente, así como de otros hechos susceptibles de producir en los usuarios molestias o enfermedades.

3 REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLES

Para la redacción de la presente memoria se tendrán en cuenta las siguientes normas:

- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, BOE del 28/02/08.
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Código Técnico de la edificación y su exigencia Básicas, aprobado por el Real Decreto 314/2006 del 17 marzo de 2006.
- Reglamento Municipal de protección del medio ambiente atmosférico, del Excmo. Ayto. de Valladolid del 22 de Julio de 1997.
- Reglamento Municipal sobre protección del medio ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones, del Excmo. Ayto. de Valladolid del 27 de Febrero de 2002
- Ley de prevención de riesgos laborales aprobada por el Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- Reglamento electrotécnico de Baja Tensión (Decreto 842/2002 de 2 de Agosto de 2002).
- Reglamento Electrotécnico de Servicios de Gases Combustibles. R.D. 2913/73 de 26/10/73.
- Reglamento de Redes y Acometidas.(Orden del MIE de 18 de noviembre de 1974, BOE del 6-12-1974 y BOE del 14-2-1975).
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de legionelosis.



- Normas UNE de obligado cumplimiento y aplicación específica.
- Legislación de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Y en general, todas aquellas instrucciones de buena práctica cuyo fin sea la del buen funcionamiento y de la seguridad.

4 IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA INSTALACIÓN

Nombre: Excmo. Ayto. de Valladolid

Domicilio Social: Pza. Mayor, 1 - CP-47001, Valladolid

Teléfono: 983 42 61 00

5 EMPLAZAMIENTO

El edificio que se va a reformar para uso como Centro Social está ubicado en el barrio de Pajarillos, de la localidad de Valladolid.

Emplazamiento: C/ Pavo Real (Barrio de Pajarillos)

Población: Valladolid

Provincia: Valladolid. **Código Postal:** 47012



6 REQUISITOS DE DISEÑO

Durante todo el proceso de diseño de la reforma de este local, el arquitecto ha buscado maximizar la calidad y la utilidad de los distintos espacios mientras se minimiza su impacto en el medioambiente. Un diseño satisfactorio requiere un análisis de los sistemas de ingeniería: calefacción, aire acondicionado, calidad del aire, uso del agua e iluminación, así como una apropiada selección de los materiales de construcción.

Todo lo detallado anteriormente no tendría sentido si no tenemos claro que, la búsqueda de reducir al máximo el impacto ambiental de un edifico o local no se limita a un conjunto de normas o requisitos sino que se trata de un proceso completo, que abarca desde la elección del solar, si fuera necesario, hasta la proyección de la estructura y la utilización de materiales ecológicos o la posibilidad de reciclaje de los mismos.

7 DATOS DE PARTIDA

Para el estudio y realización del presente Documento hemos tenido en cuenta los siguientes datos de partida:

7.1 Descripción arquitectónica del local / edificio

La función principal de la **envolvente del edificio** es preservar las condiciones interiores, independientemente de las exteriores. Una de las maneras de conseguirlo es mediante la disminución del intercambio de energía térmica entre el interior y el exterior, de forma que los muros ejerzan una función de aislamiento térmico. En la propuesta que presentamos manejamos los siguientes factores. Para la obtención de estas condiciones, se han manejado los siguientes factores:

- La masa de un edificio tiene la capacidad de almacenar energía en forma de calor. Ésta puede ser liberada nuevamente al ambiente, cuando la temperatura del entorno es menor a la temperatura de los materiales. Así, se consigue evitar las variaciones de temperatura dentro del piso. A esto se le llama inercia térmica, es decir, a la capacidad de realizarlo. Se mide con base en la capacidad térmica (C), a partir de la cantidad de calor que puede almacenar un elemento por unidad de masa, al incrementar su temperatura un grado centígrado. Si es mayor, mejor: cuánta más inercia térmica tengan, más ayudan a aislar el edificio y a mantener una temperatura constante en el interior. **El cerramiento principal del edifico tendrá una gran inercia térmica ya que al cerramiento existente se le adicionará una "piel" externa en una de sus fachadas, de manera que se incrementará el aislamiento térmico del edificio.** Asimismo, se mejorará el coeficiente de transmisión térmica en todos los cerramientos objeto de esta reforma, como pueden ser las cubiertas y/o medianeras.
- La transferencia de calor a través de los materiales se puede realizar mediante los mecanismos de conducción, convección y radiación. El efecto conjunto de las tres formas de transferencia de calor, se expresa mediante el coeficiente global de pérdidas de cierre (K), que representa la cantidad de energía calorífica disipada por un cierre por segundo, por metro cuadrado de superficie y por cada grado centígrado de diferencia entre la temperatura exterior y la interior, cuánta más pequeña, más aislado estará el edificio.

Es por ello que, en este edificio existente, **se pretende mejorar la calidad de estos cerramientos exteriores donde se observa que no son suficientemente eficientes.** Por tanto, se mejorarán los cerramientos indicados, de modo que se incrementará la eficiencia global del local.

Debido a la tipología de edificio y a su uso, **el número de huecos es notable, por lo que la mejora en las calidades y características técnicas de estos elementos también redundarán en un incremneto global del ahorro energético de dicha construcción.**



Por tanto, **éste es un edificio que tras su reforma, y debido a sus características constructivas y de materiales empleados en su construcción, poseerá cerramientos más eficientes que conferirán una gran inercia térmica al conjunto.**

En lo referente **al uso y superficies:** El edificio se concibe como un espacio docente y de reunión, adecuado a sus necesidades, para ello, se proyecta una construcción en plantas baja, primera y sótano que alberga un centro social polivalente para uso educativo y de reunión, entre otros, con varios espacios polivalentes, aulas y despachos como objetos principales, encontrándose en el edificio el resto de espacios, como puede ser aseos, archivo, etc.

Los espacios principales del edificio se colocan en planta baja y primera, dejando el pequeño sótano libre para el espacio de instalaciones.

Desde el porche se accede al vestíbulo principal que hace de previo al pasillo principal y a las escaleras de conexión de cada una de las plantas.

La distribución del edificio será la que se describe a continuación:

- En el **nivel ±0**, se sitúan los espacios principales del edificio, como son el las salas polivalentes, salas de reuniones, despacho y zona de administración. Alrededor de este espacio se ubican otras zonas públicas como los aseos y vestíbulo. Asimismo, en este nivel se ubicará la zona para archivo. Todo ello estará comunicado mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel +1**, se ubicarán sendas salas polivalentes modulables, zona para despachos y unos aseos de planta. Todo ello estará comunicado, como en el caso de planta baja, mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel -1** se ubica un espacio para instalaciones generales y pequeñas instalaciones auxiliares.

7.2 Descripción arquitectónica de los locales afectados por las instalaciones

Son varios los locales afectados por la instalación que nos ocupa, los cuales se han dividido en las zonas térmicas que aparecen resumidas en la tabla 1:

Tabla 1. Zonas térmicas. Características

Sistema/Zona	Superficie útil (m^2)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m^2/pers.)	Nº Personas
Cuarto de Instalaciones	54,50	1,70	Ubicación de equipos para instalaciones diversas del edificio	n/a	0
				Ocupación Sótano	**0**
Administración	19,38	3,50	Administrativo. Zona de oficinas.	10	2
Sala de Reuniones	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Despacho	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 1 PB	59,15	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	12
Sala Poliv. 2 PB	59,15	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	12
Archivo	11,25	3,50	Archivo, almacén.	40	1
Vestíbulo / zonas paso accesibles al público	85,00	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0



Sistema/Zona	Superficie útil (m^2)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m^2/pers.)	Nº Personas
Aseos de planta baja	21,82	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
				Ocupación Planta Baja	**39**
Despacho 1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Despacho 2	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Despacho 3	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Reun. 1 P1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 2 P1	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Sala Reun. 3 P1	19,42	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	4
Sala Poliv. 4 P1	39,56	3,50	Docente. Laboratorio/taller.	5	8
Vestíbulo / zonas paso accesibles al público	80,00	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
Aseos de planta primera	21,82	3,50	Zonas de ocupación ocasional	n/a	0
				Ocupación Planta Primera	**36**
OCUPACIÓN TOTAL					**75**

7.3 Horarios de funcionamiento, ocupación máxima. Cálculo de los caudales de aire exterior mínimo de ventilación

Se considera que el edificio tendrá un horario interrumpido de 9:00 de la mañana a 21:00 h de la tarde para la totalidad del centro, abriendo semanalmente de lunes a sábado. Pueden existir momentos de funcionamiento puntual fuera de dicha programación, dependiendo de los actos previstos en dicho edificio, o periodos de menor actividad por reducción de horario en vacaciones de verano, semana santa, etc.

Calefacción: El horario de funcionamiento del sistema de calefacción coincide básicamente con el horario de apertura del Centro, si bien el encendido se realiza con una cierta antelación por la mañana. El periodo de funcionamiento es por lo tanto desde las 9:00 h hasta a las 21:00 h aproximadamente. Para las actividades de funcionamiento puntual se realizará un encendido con la antelación necesaria.

Refrigeración: El periodo anual con demanda de refrigeración comienza aproximadamente en el mes de mayo hasta la primera quincena del mes de septiembre manteniendo su horario de funcionamiento de 9:00 h hasta las 21:00 h. Asimismo, para las actividades de de funcionamiento puntual se realizará un encendido con la antelación necesaria.

La ocupación se ha estimado en función de la superficie de cada zona, teniendo en cuenta los metros cuadrados por persona típicos para el tipo de actividad que en ella se desarrolla. Estos niveles de ocupación de cada zona están descritos en la tabla 2:

Tabla 2. Niveles de ocupación por zona



Sistema/Zona	Actividad	Nº per.	m² por per.	Cs (W)	Cl (W)	Horario de Funcionamiento
Cuarto de Instalaciones	sin ocupación o con ocupación muy puntual	0	nula	--	--	Funcionamiento puntual
Administración	Ocupación TIPICA	2	10	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala de Reuniones	Ocupación TIPICA	8	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 1 PB	Ocupación TIPICA	12	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 2 PB	Ocupación TIPICA	12	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Archivo	Ocupación TIPICA	1	40	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Vestíbulo / zonas paso acces. público	con ocupación muy puntual no continuada	0	nula	--	--	Funcionamiento continuo 9-21h
Aseos de planta baja	con ocupación muy puntual no continuada	0	nula	--	--	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 1	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 2	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 3	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Reun. 1 P1	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 2 P1	Ocupación TIPICA	8	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Reun. 3 P1	Ocupación TIPICA	4	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 4 P1	Ocupación TIPICA	8	5	30	20	Funcionamiento continuo 9-21h
Vestíbulo / zonas paso acces. público	con ocupación muy puntual no continuada	0	nula	--	--	Funcionamiento continuo 9-21h
Aseos de planta primera	con ocupación muy puntual no continuada	0	nula	--	--	Funcionamiento continuo 9-21h

Cs: Calor sensible en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

Cl: Calor latente en W aportado por persona a una temperatura ambiente de 25,0 °C.

El caudal de aire de ventilación se obtiene en función del uso del local, de su superficie y del número de ocupantes, aplicando la tabla 2.1 del Documento Básico HS3 del Código Técnico de la Edificación, y las condiciones marcadas en la IT 1.1 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE del RITE y en la UNE-EN 13779.

Los niveles de ventilación asignados a cada zona son los que aparecen en la tabla 3.



Tabla 3. Niveles de ventilación por zona

Caudal de aire exterior						
Sistema/Zona	**Calidad del aire**	**Por persona (m^3/h)**	**Por m^2 (m^3/h)**	**Valor elegido (m^3/h)**	**Renov. (1/h)**	**Horario de Funcionamiento**
Cuarto de Instalaciones	IDA3	--	1,98	**120***	1,29	Uso puntual
Administración	IDA2	45	--	**90**	1,35	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala de Reuniones	IDA2	45	--	**360**	2,64	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 1 PB	IDA2	45	--	**540**	2,62	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 2 PB	IDA2	45	--	**540**	2,62	Funcionamiento continuo 9-21h
Archivo	IDA2	45	--	**45**	1,14	Funcionamiento continuo 9-21h
Vestíbulo / zonas paso acces. público	IDA2	--	--	**45**	0,16	Funcionamiento continuo 9-21h
Aseos de planta baja	IDA2	--	2,99	**270***	2,57	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 1	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 2	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Despacho 3	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Reun. 1 P1	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 2 P1	IDA2	45	--	**360**	2,64	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Reun. 3 P1	IDA2	45	--	**180**	2,71	Funcionamiento continuo 9-21h
Sala Poliv. 4 P1	IDA2	45	--	**360**	2,64	Funcionamiento continuo 9-21h
Vestíbulo / zonas paso acces. público	IDA2	--	--	**45**	0,16	Funcionamiento continuo 9-21h
Aseos de planta primera	IDA2	45	--	**270***	2,57	Funcionamiento continuo 9-21h

(*) Los aseos dispondrán de una extracción independiente a la del resto del edificio, con valores ajustados a los equipos de extracción indicados en la memoria. El cuarto de instalaciones de planta sótano dispondrá de una ventilación independiente a la del resto del edificio.



NOTA. Se mantiene un nivel de calidad del aire IDA2 en todo el edificio, excepto en el cuarto de instalaciones de planta sótano, de uso muy puntual, con calidad del aire IDA3.

7.4 Descripción en función de la orientación, de los cerramientos y demás elementos que forman la envolvente térmica del edificio

El edificio cumplirá con lo establecido en DB-HE 1:" Limitación de Demanda Energética" y para que así conste, se adjuntan las fichas Justificativas de cumplimiento de dicho documento.

En estas fichas se hace una descripción detallada de cada uno de los cerramientos, particiones interiores, particiones horizontales, así como elementos tipo "hueco" justificando cada uno de los elementos que los componen y el coeficiente de transmitancia térmica final obtenida U.

7.5 Condiciones exteriores de cálculo

Se tiene en cuenta la norma UNE 100001 "Climatización. Condiciones climáticas para proyectos" y la "Guía Técnica. Condiciones Climáticas Exteriores de Proyecto", editada por el IDAE y el Ministerio de Industria, para la selección de las condiciones exteriores de proyecto, que quedan definidas de la siguiente manera:

Temperatura seca verano	32,4 °C
Temperatura húmeda verano	19,0 °C
Percentil condiciones de verano	2,0 %
Temperatura seca invierno	-2,0 °C
Percentil condiciones de invierno	98,0 %
Variación diurna de temperaturas	19,1 °C
Provincia	Valladolid
Latitud de cálculo	41,5º
Altitud sobre el nivel del mar	694 m.
Tª mínima histórica en la ubicación	-16ºC

Tabla 4. Temperaturas medias ambiente para la localización elegida

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Sept.	Oct.	Nov.	Dic.
Tª. media ambiente (ºC):	4,5	6,3	10,1	12,5	15,5	20,4	23,4	22,8	19,6	14,2	8,9	5,2

7.6 Condiciones interiores de cálculo

Las condiciones climatológicas interiores han sido establecidas en función de la actividad metabólica de las personas y de su grado de vestimenta, siempre de acuerdo con la IT 1.1.4.1.2.

Para el dimensionado de las instalaciones térmicas se han considerado un conjunto de premisas teniendo en cuenta las características que se indican en la descripción del local, las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos, y los preceptos que permitan estimar y alcanzar su adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía.

Considerando las premisas anteriores, las condiciones interiores de diseño son:



- Tª Operativa Verano: 25 ºC
- Tª Operativa Invierno: 21 ºC
- Humedad relativa: 50 %

Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos del 15%.

7.7 Resumen de Cargas Térmicas

El método de cálculo utilizado tendrá en cuenta tanto las cargas térmicas por transmisión, como las correspondientes a infiltración, en la época de invierno, así como las cargas sensibles y latentes en la época de verano.

En la tabla 5 se muestra un resumen de resultados de cargas térmicas para cada sistema y cada una de sus zonas.

Tabla 5. Resumen de resultados de cargas térmicas por sistema y zona

Descripción	Carga Refrigeración Máxima (kW)	Carga Calefacción (kW)	Volumen Ventilac. (m^3/h)
Cuarto de Instalaciones	n/a	n/a	120*
TOTAL SÓTANO	**0**	**0**	**120***
Administración	1,95	1,08	90
Sala de Reuniones	4,78	3,17	360
Despacho	2,48	1,68	180
Sala Poliv. 1 PB	5,69	4,61	540
Sala Poliv. 2 PB	5,69	4,61	540
Archivo	1,39	0,57	45
Vestíbulo / zonas paso acces. Público PB	5,21	3,29	45
Aseos de planta baja	*0*	*2,72**	*270**
TOTAL PLANTA BAJA	**27,19**	**19,01****	**1800****
Despacho 1	2,48	1,62	180
Despacho 2	2,48	1,62	180
Despacho 3	2,48	1,62	180
Sala Reun. 1 P1	2,48	1,62	180
Sala Poliv. 2 P1	4,99	3,25	360
Sala Reun. 3 P1	2,48	1,62	180
Sala Poliv. 4 P1	4,99	3,25	360
Vestíbulo / zonas paso acces. Público P1	4,71	3,26	45
Aseos de planta primera	*0*	*2,72**	*270**
TOTAL PLANTA 1ª	**27,09**	**17,86****	**1665****



Descripción	Carga Refrigeración Máxima (kW)	Carga Calefacción (kW)	Volumen Ventilac. (m^3/h)
TOTAL EDIFICIO	**54,28**	**36,87****	**3465****

(*) En los aseos y sótano se realizarán extracciones o ventilaciones independientes conducidas a cubierta, o solución equivalente, del aire enrarecido. La climatización del ambiente, si es necesaria, se realizará de modo independiente mediante equipos autónomos, o solución equivalente.

(**) Los valores obtenidos de ventilación y climatización serán los totales excluidos las extracciones y climatización pertenecientes a los aseos y sótano.

8 ANÁLISIS DE LAS SOLUCIONES

Se ha considerado que **el que se propone es el sistema más idóneo que satisface las necesidades optimas de confort y de calidad del aire interior** sin perjuicio de conseguir el **máximo ahorro energético y la mínima repercusión sobre el entorno ambiental.**

Dadas estas consideraciones, **se eligen dos unidades acondicionadoras condensadas por aire reversibles y compactas**, las cuales realizan en paralelo las **funciones de climatización y mantenimiento de la calidad del aire interior** requeridas, con un módulo de **filtración** integrada, función **freecooling**, **batería de calor** auxiliar y **sensor de calidad del aire interior**, lo que nos permite gran flexibilidad, y un control total en paralelo, sobre los parámetros de climatización y calidad del aire.

El uso de dicho sistema nos dará un alto nivel de confort y calidad del aire interior al tiempo que una respuesta rápida en caso de intermitencia de funcionamiento.

La generación se realizará mediante las unidades compactas, tanto para calefacción como para refrigeración. La incorporación de estas unidades incluye la integración de tecnologías altamente eficientes.

Las máquinas condensadas por aire reversibles indicadas alimentarán conductos de impulsión y retorno que distribuirán el caudal de aire necesario a los diferentes ramales y bocas de impulsión y retorno.

Los dos equipos condensados por aire reversibles serán marca LENNOX modelo "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI", o equipo de características similares, y alimentarán:

- Sendos circuitos principales de impulsión y sus derivaciones desde cada una de las unidades indicadas hasta la planta primera y planta baja, según corresponda.
- Sendos circuitos principales de retorno y sus derivaciones desde la planta baja y primera hasta cada una de las unidades indicadas.

Se implementan sistemas de ahorro energético, como enfriamiento gratuito por aire exterior, fraccionamiento de potencia y optimización energética.

Los subsistemas interiores se han seleccionado para cada espacio, teniendo en cuenta las características ya indicadas y de forma que se obtengan en todo momento las exigencias de bienestar térmico, con la versatilidad que requiere el tipo de uso del edificio.

Nos hemos decantado por la opción de **dos equipos acondicionadores autónomos** como los indicados, con 1 circuito y 1 compresor cada uno de ellos, ya que el uso del edificio se estima como global y uniforme en la planta baja, y algo más puntual en la planta primera. **Se opta por climatizar independientemente ambas plantas, ya que los espacios a climatizar, y por tanto la energía necesaria, en planta primera y en planta baja son muy similares, estando repartidas dichas cargas entre ambas plantas.** Hay que indicar que las máquinas de generación térmica estarán apoyada mediante un sistema auxiliar de generación térmica,



para los momentos punta más fríos del invierno, que en este caso consistirán en resistencias eléctricas de caldeo. Las características técnicas de estos equipos se pueden observar en este documento y en las fichas técnicas anexadas.

En el caso de las zona de cuarto de instalaciones de planta sótano no se tratará como una zona climatizada mediante el sistema indicado anteriormente, debido a su uso y/o clasificación, aunque sí se realizará en éste ventilaciones mecánicas forzadas para cumplir con la necesidad de calidad de aire interior en dicho recinto. La ventilación forzada se realizará mediante un equipo independiente. En el caso de los aseos se utilizarán extractores independientes, de modo que no se mezclarán el aire de ventilación del resto del edificio con el de estos, evitando un enrarecimiento del ambiente en zonas cercanas a los aseos no deseado. Para calefactar los aseos se utilizarán radiadores eléctricos de alta eficiencia, termoconvectores eléctricos, o equipo equivalente, de modo que no se mezclarán el aire de ventilación/climatización del resto del edificio con el de los aseos, evitando un enrarecimiento del ambiente, en zonas cercanas a los aseos, no deseado.

Para la **generación de A.C.S.**, se opta por instalar un **equipo de generación térmica mediante resistencia eléctrica** y acumulación asociada (termo eléctrico) para obtener la suficiente inercia térmica. **Para el apoyo en la generación de A.C.S. en el local se instalará un sistema solar térmico,** el cual garantizará, al menos, la sustitución térmica reglamentaria requerida en el edificio. En cualquier caso, esta instalación, cumplirá lo dispuesto en el "Reglamento Municipal sobre la incorporación de sistemas de captacion y aprovechamiento de energía solar térmica en los edificios" del Excmo. Ayto de Valladolid.

Concluimos, por tanto, que **el sistema adoptado, es el más adecuado al uso y características del edificio, al mismo tiempo que los sistemas seleccionados**, en los que se incluyen los últimos avances tecnológicos, **cubren sobradamente las necesidades impuestas por la singularidad de uso del edificio.**

9 EXIGENCIA DE BIENESTAR E HIGIENE

9.1 Exigencia de calidad térmica del ambiente

9.1.1 Temperatura operativa y humedad relativa

La exigencia de calidad térmica del ambiente se considera satisfecha en el diseño y dimensionado de la instalación térmica, si los parámetros que definen el bienestar térmico, como la temperatura seca del aire y operativa, humedad relativa, temperatura radiante media del recinto, velocidad media del aire e intensidad de la turbulencia se mantienen en la zona ocupada dentro de los valores establecidos a continuación.

Las condiciones interiores de diseño de la temperatura operativa y la humedad relativa se fijarán en base a la actividad metabólica de las personas, su grado de vestimenta y el porcentaje estimado de insatisfechos (PPD), según los siguientes casos:

a) Para personas con actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, con grado de vestimenta de 0,5 clo en verano y 1 clo en invierno y un PPD entre el 10 y el 15 %, los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la tabla 1.4.1.1.

Tabla 1.4.1.1 Condiciones interiores de diseño

Estación	Temperatura operativa ºC	Humedad relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

b) Para valores diferentes de la actividad metabólica, grado de vestimenta y PPD del apartado a) es válido el calculo de la temperatura operativa y la humedad relativa realizado por el procedimiento indicado en la norma UNE-EN ISO 7730.



Para el dimensionado de las instalaciones térmicas que se tratan se han considerado un conjunto de premisas teniendo en cuenta las características que se indican en la descripción del edifico, las indicaciones facilitadas por el usuario considerando una utilización racional de los aparatos, y los preceptos que permitan estimar y alcanzar su adecuado comportamiento respecto a la funcionalidad perseguida de bienestar, seguridad y uso racional de la energía.

Considerando las premisas anteriores, las condiciones interiores de diseño son:

- Tª Operativa Verano: 25 ºC
- Tª Operativa Invierno: 21 ºC
- Humedad relativa: 50 %

NOTA. Se ha tenido en cuenta personas con una actividad metabólica sedentaria de 1,2 met, grado de vestimenta 0,5 y 1,0 clo en verano e invierno respectivamente, y para un porcentaje estimado de insatisfechos del 15%.

Al cambiarlas condiciones exteriores la temperatura operativa se podrá variar entre los dos valores calculados para las condiciones extremas de diseño, Se podrá admitir una humedad relativa del 35% en las condiciones extremas de invierno durante cortos períodos de tiempo.

9.1.2 Velocidad media del aire

La velocidad del aire en la zona ocupada se mantendrá dentro de los límites de bienestar, teniendo en cuenta la actividad de las personas y su vestimenta, así como la temperatura del aire y la intensidad de la turbulencia.

La velocidad media admisible del aire en la zona ocupada (V), se calculará de la forma siguiente:

Para valores de la temperatura seca t del aire dentro de los márgenes de 20°C a 27°C, se calculará con las siguientes ecuaciones:

a) Con difusión por mezcla, intensidad de la turbulencia del 40 % y PPD por corrientes de aire del 15 %:

$$V = (t / 100) -0,07 \ (m/s)$$

b) Con difusión por desplazamiento, intensidad de la turbulencia del 15 % y PPD por corrientes de aire menor que el 10 %:

$$V = (t / 100) -0,10 \ (m/s)$$

Para otro valor del porcentaje de personas insatisfechas PPD, es válido el método de cálculo de las normas UNE-EN ISO 7730 y UNE-EN 13779, así como el informe CR 1752.

La velocidad podrá resultar mayor, solamente en lugares del espacio que estén fuera de la zona ocupada, dependiendo del sistema de difusión adoptado o del tipo de unidades terminales empleadas.

En este caso, tratándose de difusión por mezcla, las velocidades medias admisibles serán de:

$V_{invierno} = (21/100)-0,07 = 0,14 \ (m/s)$

$V_{verano} = (25/100)-0,07 = 0,18 \ (m/s)$

9.2 Exigencia de calidad del aire interior

En los edificios de viviendas, a los locales habitables del interior de las mismas, los almacenes de residuos, los trasteros, los aparcamientos y garajes; y en los edificios de cualquier otro uso, a los aparcamientos y los garajes se consideran válidos los requisitos de calidad de aire interior establecidos en la Sección HS 3 del Código Técnico de la Edificación.



El resto de edificios dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en el apartado correspondiente del RITE.

9.2.1 Categorías de calidad del aire interior en función del uso de los edificios

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que se deberá alcanzar será, como mínimo, la siguiente:

- **IDA 1 (aire de óptima calidad):** hospitales, clínicas, laboratorios y guarderías.
- **IDA 2 (aire de buena calidad):** oficinas, residencias (locales comunes de hoteles y similares, residencias de ancianos y de estudiantes), salas de lectura, museos, salas de tribunales, aulas de enseñanza y asimilables y piscinas.
- **IDA 3 (aire de calidad media):** edificios comerciales, cines, teatros, salones de actos, habitaciones de hoteles y similares, restaurantes, cafeterías, bares, salas de fiestas, gimnasios, locales para el deporte (salvo piscinas) y salas de ordenadores.
- **IDA 4 (aire de calidad baja)**

En el caso que tratamos, aceptaremos como válida una categoría de calidad de aire tipo **IDA 2** (aire de buena calidad) para todo el edificio, excepto para la zona destinada a instalaciones en planta sótano, en la cual se realizará una ventilación **IDA 3** (aire de calidad media) con equipo independiente al del resto del edificio.

9.2.2 Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

El caudal mínimo de aire exterior de ventilación, necesario para alcanzar las categorías de calidad de aire interior que se indican en el apartado anterior, se calculará de acuerdo con alguno de los métodos que se indican en la IT correspondiente del RITE.

En este caso se opta por utilizar el método indirecto de caudal de aire exterior por persona, para lo cual se emplearán los valores de la tabla 1.4.2.1 cuando las personas tengan una actividad metabólica de alrededor 1,2 met, cuando sea baja la producción de sustancias contaminantes por fuentes diferentes del ser humano y cuando no esté permitido fumar.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona

Categoría	Caudal [dm^3/s por persona]
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Asimismo, y para las zonas de instalaciones se utilizará el método indirecto de caudal de aire por unidad de superficie, ya que la ocupación de dicha zona no va a ser permanente, aplicándose los valores de la tabla 1.4.2.4.

Tabla 1.4.2.4 Caudales de aire exterior por unidad de superficie de locales no dedicados a ocupación humana permanente

Categoría	Caudal [$dm^3/(s \cdot m^2)$]



IDA 1	no aplicable
IDA 2	0,83
IDA 3	0,55
IDA 4	0,28

Por lo que **deberemos asegurar un caudal de 45m³/h por persona en las zonas con una ocupación habitual** y de 0,55 dm³/(s·m²) en las **zonas no ocupadas habitualmente**, o lo que es **equivalente a 1,98 m³/h por m².**

Los niveles de ventilación asignados a cada zona son los que aparecen en la tabla 3 de este documento.

9.2.3 Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en los edificios.

Las clases de filtración mínimas a emplear, en función de la calidad del aire exterior (ODA) y de la calidad del aire interior requerida (IDA), serán las que se indican en la tabla 1.4.2.5

La calidad del aire exterior (ODA) se clasificará de acuerdo con los siguientes niveles:

- **ODA 1:** aire puro que se ensucia sólo temporalmente (por ejemplo polen).
- **ODA 2:** aire con concentraciones altas de partículas y, o de gases contaminantes.
- **ODA 3:** aire con concentraciones muy altas de gases contaminantes (ODA 3G) y, o de partículas (ODA 3P).

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración

Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	**F8**	**F7**	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

(*) GF = Filtro de gas (filtro de carbono) y, o filtro químico o físico-químico (fotocatalítico) y solo serán necesarios en caso de que la ODA 3 se alcance por exceso de gases.

En el caso de este edificio, se optará por una **filtración F8**, ya que se combinará un valor de calidad de aire interior IDA2 con un valor de calidad de aire exterior ODA1.

Para la **zona del sótano** se debe garantizar una **filtración F7**, ya que se combina IDA 3 con ODA 1.

Se emplearán prefiltros para mantener limpios los componentes de las unidades de ventilación y tratamiento de aire, así como para alargar la vida útil de los filtros finales. Los prefiltros se instalarán en la entrada del aire exterior a la unidad de tratamiento, así como en la entrada del aire de retorno.

Los filtros finales se instalarán después de la sección de tratamiento y, cuando los locales sean especialmente sensibles a la suciedad (locales en los que haya que evitar la contaminación por mezcla de partículas, como quirófanos o salas limpias, etc.), después del ventilador de impulsión, procurando que la distribución de aire sobre la sección de filtros sea uniforme.

En todas las secciones de filtración, salvo las situadas en tomas de aire exterior, se garantizarán las condiciones de funcionamiento en seco (no saturado).



Las secciones de filtros de la clase G4 o menor para las categorías del aire interior IDA1, IDA2 e IDA3 solo se admitirán como secciones adicionales a las indicadas en la tabla 1.4.2.5.

Los aparatos de recuperación de calor deben estar siempre protegidos con una sección de filtros, cuya clase será la recomendada por el fabricante del recuperador; de no existir recomendación serán como mínimo de clase F6.

En las reformas, cuando no haya espacio suficiente para la instalación de las unidades de tratamiento de aire, el filtro final indicado en la tabla 1.4.2.5 se incluirá en los recuperadores de calor.

En el caso que tratamos, los filtros necesarios se incluirán en los propios equipos de ventilación indicados en esta memoria.

9.2.4 Aire de extracción

En función del uso del edificio o local, el aire de extracción se clasifica en las siguientes categorías:

- AE 1 (bajo nivel de contaminación): aire que procede de los locales en los que las emisiones más importantes de contaminantes proceden de los materiales de construcción y decoración, además de las personas.

  Está excluido el aire que procede de locales donde se permite fumar. Están incluidos en este apartado: oficinas, aulas, salas de reuniones, locales comerciales sin emisiones específicas, espacios de uso público, escaleras y pasillos.

- AE2 (moderado nivel de contaminación): aire de locales ocupado con más contaminantes que la categoría anterior, en los que, además, no está prohibido fumar.

  Están incluidos en este apartado: restaurantes, habitaciones de hoteles, vestuarios, aseos, cocinas domésticas (excepto campana extractora), bares, almacenes.

- AE3 (alto nivel de contaminación): aire que procede de locales con producción de productos químicos, humedad, etc.

  Están incluidos en este apartado: saunas, cocinas industriales, imprentas, habitaciones destinadas a fumadores.

- AE 4 (muy alto nivel de contaminación): aire que contiene sustancias olorosas y contaminantes perjudiciales para la salud en concentraciones mayores que las permitidas en el aire interior de la zona ocupada.

  Están incluidos en este apartado: extracción de campanas de humos, aparcamientos, locales para manejo de pinturas y solventes, locales donde se guarda lencería sucia, locales de almacenamiento de residuos de comida, locales de fumadores de uso continuo, laboratorios químicos.

El caudal de aire de extracción de locales de servicio será como mínimo de 2 dm^3/s por m^2 de superficie en planta.

Sólo el aire de categoría AE 1, exento de humo de tabaco, puede ser retornado a los locales.

El aire de categoría AE 2 puede ser empleado solamente como aire de transferencia de un local hacia locales de servicio, aseos y garajes.

El aire de las categorías AE 3 y AE 4 no puede ser empleado como aire de recirculación o de transferencia.

Cuando se mezclen aires de extracción de diferentes categorías el conjunto tendrá la categoría del más desfavorable; si las extracciones se realizan de manera independiente, la expulsión hacia el exterior del aire



de las categorías AE3 y AE4 no puede ser común a la expulsión del aire de las categorías AE1 y AE2, para evitar la posibilidad de contaminación cruzada.

En este caso, el único aire de extracción que no se retornará será el que se saca de los aseos, el cual se puede asimilar a la categoría AE2, aire que se evacuará directamente al exterior. El resto del aire será categoría AE1 y podrá ser retornado, parcial o totalmente, al local sin que se realice una mezcla directa entre el aire de categoría AE1 y AE2.

9.3 Exigencia de higiene

9.3.1 Preparación de agua caliente para usos sanitarios

En la preparación de agua caliente para usos sanitarios se cumplirá con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis.

En los casos no regulados por la legislación vigente, el agua caliente sanitaria se preparará a una temperatura que resulte compatible con su uso, considerando las pérdidas en la red de tuberías.

Los sistemas, equipos y componentes de la instalación térmica, que de acuerdo con la legislación vigente higiénico-sanitaria para la prevención y control de la legionelosis deban ser sometidos a tratamientos de choque térmico se diseñarán para poder efectuar y soportar los mismos.

Los materiales empleados en el circuito resistirán la acción agresiva del agua sometida a tratamiento de choque químico.

No se permite la preparación de agua caliente para usos sanitarios mediante la mezcla directa de agua fría con condensado o vapor procedente de calderas.

En este edificio **la preparación de agua caliente sanitaria, debido que se prevee de escaso uso y volumen, se realizará mediante un sistema de termo eléctrico con acumulación, ubicado en un espacio destinado a este fin dentro de los aseos de planta primera. Para el apoyo a la generación térmica de este A.C.S. se implantará una sistema de energía renovable mediante una instalación solar térmica,** compuesta por un panel solar térmico en cubierta y un depósito interacumulador (en serie con el termo eléctrico), de manera que se cubrirá, al menos, la demanda térmica de A.C.S. mínima marcada en la reglamentación vigente.

Según el tipo de uso del edificio se toma como referencia de uso 100 litros/día a 60ºC de temperatura de preparación. Es por ello que se instalará un **termo eléctrico, de 100 litros de acumulación, que dará servicio a los aseos de ambas plantas** al que se instalará en serie un **interacumulador de 150 litros** al que se conectará el circuito primario de la **instalación solar térmica** compuesto por un panel solar térmico de, al menos, 2,20m^2 de superficie neta de captación.

9.3.2 Aperturas de servicio para limpieza de conductos y plenums de aire

Las redes de conductos deben estar equipadas de aperturas de servicio de acuerdo a lo indicado en la norma UNE-ENV 12097 para permitir las operaciones de limpieza y desinfección.

Los elementos instalados en una red de conductos deben ser desmontables y tener una apertura de acceso o una sección desmontable de conducto para permitir las operaciones de mantenimiento.

Los falsos techos, si existen, deben tener registros de inspección en correspondencia con los registros en conductos y los aparatos situados en los mismos.

9.3.3 Exigencia de calidad del ambiente acústico

Las instalaciones térmicas de los edificios cumplirán la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten, así como el "Reglamento Municipal sobre protección del Medio Ambiente contra la emisión de ruidos y vibraciones" del Excmo. Ayto. de Valladolid.



Se tendrá especial cuidado con el ruido generado por los equipos que incluyen motores como bombas o ventiladores, y con la velocidad en los conductos de aire y tuberías hidráulicas.

Los equipos de generación térmica tipo acondicionador autónomo que se ubicará en el exterior arrojan unos datos de emisión de ruido que pueden observarse en las fichas técnicas del equipo incluido en este documento. Ambos acondicionadores se instalarán en el exterior, pero dentro de la nueva fachada perforada metálica que se proyecta, lo cualreducirá el impacto acústico hacia el exterior, no generando ruidos molestos ni en el exterior ni en el propio edificio. También se instalará una caja de ventilación, ubicada en la terraza del edificio, aislada acústicamente. Dicha caja devuelve unos valores acústicos inferiores a los marcados por la normativa vigente. Cabe indicar que la presión sonora de los equipos de generación térmica sólo será punta en las arrancadas de los compresores y de los motores de los ventiladores de los equipos, siendo inferiores durante el funcionamiento continuado de éstas. También, cabe resaltar como se ha indicado en la parte inicial de esta memoria, que **el funcionamiento habitual previsto del edificio y por ende de los equipos se encontrará fuera del horario de las 21:00 a las 9:00 horas**.

En cualquier caso, **los elementos constructivos de separación y atenuación acústica entre los equipos indicados y todo edificio contiguo destinado a uso de vivienda garantizarán** mediante el tratamiento de aislamiento acústico apropiado, **un aislamiento acústico mínimo de 50 dBA**. El conjunto de los elementos constructivos de locales en los que estén situados los focos de ruido no contiguos a otras edificaciones, como son fachadas y muros de patios de luces, asegurarán una media de aislamiento mínimo al ruido aéreo de 35 dBA durante todo el horario de funcionamiento de dicho foco de ruido.

Los equipos contarán, por tanto, con los correspondientes elementos de amortiguación y corrección de sus emisiones de ruidos y vibraciones en cumplimiento de la normativa vigente.

- En particular, y en referencia la "Ordenanza sobre ruidos y vibraciones", del Excmo. Ayto de Valladolid, de 31 de Mayo de 2013, se indica en su **CAPÍTULO V. MAQUINARIA E INSTALACIONES DE ACTIVIDADES** lo siguiente:

Art.13. Consideraciones generales

1. Sin perjuicio de lo establecido en los diferentes apartados de esta Ordenanza, la maquinaria e instalaciones auxiliares y complementarias de las actividades, como pueden ser equipos de climatización, ventilación o refrigeración, puertas metálicas, montacargas o cualquier otro tipo de maquinaria, no podrán transmitir al interior de las viviendas o locales más próximos, niveles sonoros y/o vibratorios superiores a los valores de inmisión establecidos en esta Ordenanza.

2. Con la finalidad de evitar la transmisión de ruidos y/o vibraciones a través de la estructura de la edificación, se deberá tener en cuenta lo establecido en los apartados siguientes:

- Todo elemento con partes móviles, se mantendrá en perfecto estado de conservación, principalmente en lo que se refiere a su equilibrio dinámico o estático, así como a la suavidad de marcha de sus cojinetes o caminos de rodadura.
- No se permitirá el anclaje directo de máquinas y soportes de las mismas en las paredes medianeras o pilares. En los suelos, techos o forjados de separación de recintos se autorizará su fijación si se realiza mediante los dispositivos antivibratorios adecuados.
- Los altavoces de equipos de música, en caso de suspenderse de techos, paredes o pilares, deberán anclarse con los dispositivos antivibratorios adecuados.
- Las puertas de los garajes y las persianas metálicas de las actividades comerciales, industriales y recreativas, si se encuentran ubicadas en edificios habitables, deberán anclarse a la estructura del mismo mediante los dispositivos antivibratorios adecuados.



- Las máquinas de arranque violento, las que trabajen por golpes o choques bruscos y las dotadas de partes con movimiento alternativo, deberán estar ancladas en bancadas independientes por medio de los elementos antivibratorios adecuados, aisladas del suelo y de la estructura de la edificación.
- Las conducciones de fluidos en régimen forzado dispondrán de dispositivos antivibratorios de sujeción. La sección de estas conducciones se calculará de forma que el régimen de circulación de fluidos en su interior mantenga las características de flujo laminar, de tal manera que el fluido circule por ellas sin originar transmisiones de ruido o vibraciones a las estructuras circundantes.
- La conexión de equipos para el movimiento y aceleración de fluidos, como es el caso de instalaciones de calefacción, ventilación, climatización o aire comprimido, se realizará mediante dispositivos elásticos en los primeros tramos tubulares y conductos y, si es necesario, la totalidad de la red de distribución se soportará mediante los elementos necesarios para evitar la transmisión de ruidos, vibraciones, golpes de ariete o la generación de ruidos de cavitación a través de la estructura del edificio.
- Si se atraviesan las paredes, las conducciones tubulares y conductos lo harán sin fijarse directamente a la pared y siempre con un montaje elástico de probada eficacia.

Por todo ello se toman las siguientes medidas:

- **Las máquinas para climatización ubicadas entre la fachada existente y el nuevo cerramiento metálico, se encuentran ubicadas dentro de un espacio con aislamiento acústico, para evitar la transmisión de ruidos a locales y espacios colindantes.**



- **Por otra parte, dichas máquinas se encuentran colocadas sobre silentblocks, o elementos equivalentes, situadas sobre unas estructuras adaptadas a tal fin sobre el suelo, y la unidad interior de planta primera sobre estructura metálica anclada entre el nuevo cerramiento y la fachada existente, evitando así que se transmitan las vibraciones de estos equipos al edificio existente.**
- **Los colectores y bajantes de saneamiento, así como los conductos para climatización llevarán dispositivos antivibratorios de sujeción en aquellos puntos en las que las vibraciones puedan ser transmitidas a otros puntos del edificio a través de la estructura. Aquellos puntos en los que se atraviesen las paredes se evitara el anclaje directo a esta y se colocarán elementos elásticos eficaces.**

El aislamiento acústico alrededor de las máquinas y sus compresores atenuarán dicho nivel de ruido. Cabe indicar que dicha presión sonora sólo será punta en las arrancadas de los compresores de las máquinas, siendo inferior durante el funcionamiento continuado de éstas. También cabe resaltar, como se ha indicado en la parte inicial de la memoria, que **el funcionamiento habitual previsto del centro y por ende de las máquinas se encontrará fuera del horario de las 23:00 a las 8:00 horas**.

En cualquier caso, los elementos constructivos horizontales y verticales de separación entre los equipos indicados y todo edificio contiguo destinado a uso de vivienda garantizan, mediante el tratamiento de aislamiento acústico apropiado, un aislamiento acústico mínimo de 50 dB(A). Asimismo, el conjunto de los elementos constructivos de locales en los que estén situados los focos de ruido no contiguos a otras edificaciones, como son fachadas y muros de patios de luces, asegurarán una media de aislamiento mínimo al ruido aéreo de 35 dBA durante todo el horario de funcionamiento de dicho foco de ruido.

10 EXIGENCIA DE EFIENCIA ENERGÉTICA

La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales, en nuestro caso los acondiconadores autónomos condensados por aire, se ajustará a la carga máxima simultánea de las instalaciones servidas, considerando las ganancias o pérdidas de calor a través de las redes de tuberías de los fluidos portadores, así como el equivalente térmico de la potencia absorbida por los equipos de transporte de los fluidos.

Se puede observar el procedimiento de análisis realizado para el cálculo de las cargas térmicas en el apartado "Cálculos". El resumen de estas cargas se puede consultar en este documento.

Existen dos generadores térmicos principales que son los **equipos de climatización condensado por aire** mencionados, los cuales se tomarán como **sistema principal, tanto para la generación de calor** como **sistema principal para la generación de frío.**

El caudal del fluido portador en los generadores podrá variar para adaptarse a la carga térmica instantánea, entre los límites mínimo y máximo establecidos por el fabricante. En este caso se dispondrá de un sistema de regulación electrónico, a través de sondas de temperatura y variadores de velocidad, que controlarán el diferencial de temperatura entre la impulsión y el retorno, dependiendo de condiciones térmicas y época del año, entre otros, obteniendo un mayor confort en el edificio.

El equipo de climatización se tratará de dos generadores compuestos por, al menos, un circuito y un compresor cada uno, que dotarán al sistema de una mayor eficiencia en días de situaciones climatológicas intermedias y/o poca ocupación del edificio.

Asimismo, el sistema de ventilación dispondrá de regulación de la mezcla de aire exterior-aire interior en función de condiciones de calidad del aire y diferencias de temperatura exterior-interior y un sistema de freecooling asociado a los equipos generadores.



Cuando se interrumpa el funcionamiento del generador, deberá interrumpirse también el funcionamiento de los equipos accesorios directamente relacionados con el mismo, salvo aquellos que, por razones de seguridad o explotación, lo requiriesen.

10.1 Requisitos mínimos de rendimientos energéticos de los generadores de calor

Tratándose de una nueva instalación de climatización, que afecta al total del edificio, se cumplirá con los requisitos mínimos de rendimientos marcados en la IT1.2.4.1.2. del presente RITE y sus apartados complementarios.

Se instalarán dos (2) equipos generadores reversibles tipo Acondicionador Autónomo reversible condensado por aire, uno por planta, de alimentación eléctrica, los cuales presentan las siguientes características:

- **2 x Equipo Acondicionador Autónomo reversible condensado por aire para climatización**, marca **LENNOX**, modelo **"CompactAir Inverter CMH031SNM3MI"**, o similar, **de hasta 27,8kW de potencia térmica en calor y 27,6kW de potencia térmica en frío**. Cada equipo incluirá, al menos, etapas de filtración (del tipo marcado en esta memoria), sistema freecooling, batería de calor auxiliar de 10kW, sensor de calidad dela aire interior, sonda remota ambiente y atenuador de ruido para el equipo. Incluirá, asimismo, un terminal de control in-situ y un controlador remoto del tipo DM60 y DC60, o equivalentes.

NOTA. Para cumplir con la reglamentación específica del Excmo. Ayto. de Valladolid en materia de Medio Ambiente Atmosférico, se limitará el caudal de aire exterior de la máquina a 3.600 m^3/h

Las bombas de calor deberán cumplir los siguientes requisitos:

- Aquellos equipos de potencia útil nominal superior a 12 kW, como es el caso que se trata, llevarán incorporados los valores de etiquetado energético (COP/SCOP) determinados por la normativa europea en vigor, cuando exista la misma, o por entidades de certificación europea. La máquina indicada y sus accesorios cumplen con dicha especificación. Si se instala un equipo equivalente deberá cumplir sin excepción con esta premisa.
- Los fabricantes aportarán las tablas de funcionamiento de los equipos a distintas temperaturas, al objeto de facilitar la evaluación y rendimiento energético de la instalación.
- La temperatura del agua a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.
- Se procurará que la potencia máxima en los equipos se obtenga con el salto máximo de temperaturas de entrada y salida establecido por el fabricante, de modo que el caudal del fluido caloportador sea mínimo para dicha potencia máxima. Esta situación se puede mantener en carga parcial si se disponen de bombas de caudal variable que permitan regular el caudal para el salto térmico.

Asimismo, se instalará un termo eléctrico para la generación de A.C.S. Éste presenta las siguientes características:

- **Termo eléctrico de 100 litros de acumulación para generación de A.C.S.**

10.1.1 Fraccionamiento de potencia

Se dispondrán los generadores necesarios en número, potencia y tipos adecuados, según el perfil de la carga térmica prevista. En este caso, como se ha indicado anteriormente, se instalarán dos generadores, de modo que se podrán independizar cada una de las plantas, a la par que los compresores podrán modular su funcionamiento para adaptarse a cargas parciales de cada planta individualmente.



10.1.2 Regulación de quemadores

La regulación de los quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso será, en función de la potencia térmica nominal del generador de calor, la indicada en la tabla 2.4.1.1

Tabla 2.4.1.1 Regulación de quemadores

Potencia térmica nominal del generador de calor	Regulación mínima
P ≤ 70kW	una marcha
70 < P ≤ 400	dos marchas
400 < P	tres marchas o modulante

En este caso, no existirán quemadores alimentados por combustible líquido o gaseoso.

10.2 Requisitos mínimos de eficiencia energética de los generadores de frío

Por la misma razón que la indicada en el apartado anterior de la presente memoria y debido a que existirá generación de frío para la climatización del local, se cumplirá con los requisitos marcados en la IT1.2.4.1.3 del RITE y apartados complementarios.

Se indicará los coeficientes EER y COP individual de cada equipo al variar la potencia desde el máximo hasta el límite inferior de parcialización, en las condiciones previstas de diseño, así como el de la central con la estrategia de funcionamiento elegida.

En aquellos casos en que los equipos dispongan de etiquetado energético se indicará la clase de eficiencia energética del mismo.

La temperatura del agua refrigerada a la salida de las plantas deberá ser mantenida constante al variar la carga, salvo excepciones que se justificarán.

El salto de temperatura será una función creciente de la potencia del generador o generadores, hasta el límite establecido por el fabricante, con el fin de ahorrar potencia de bombeo, salvo excepciones que se justificarán.

En el caso que se trata, todos estos valores y estrategia de funcionamiento se pueden observar en las fichas técnicas de los equipos de generación seleccionados y en la documentación que se incluye en este documento.

10.2.1 Escalonamiento de potencia en centrales de generación de frío

Las centrales de generación de frío deben diseñarse con un número de generadores tal que se cubra la variación de la carga del sistema con una eficiencia próxima a la máxima que ofrecen los generadores elegidos.

La parcialización de la potencia suministrada podrá obtenerse escalonadamente o con continuidad.

Para instalaciones de potencia útil nominal superior a 70 kW, si el límite inferior de la demanda pudiese ser menor que el límite inferior de parcialización de una máquina, se debe instalar un sistema diseñado para cubrir esa demanda durante su tiempo de duración a lo largo de un día. El mismo sistema se empleará para limitar la punta de la demanda máxima diaria.

A este requisito están sometidos también los equipos frigoríficos reversibles cuando funcionen en régimen de bomba de calor.

Al tratarse de un equipo frigorífico reversible, serán válidas y se cumplirán características indicadas en el apartado 10.1.1 de este documento.



10.2.2 Maquinaria frigorífica enfriada por agua o condensador evaporativo

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se dimensionarán para el valor de la temperatura húmeda que corresponde al nivel percentil más exigente más 1°C.

Se seleccionará el diferencial de acercamiento y el salto de temperatura del agua para optimizar el dimensionamiento de los equipos, considerando la incidencia de tales parámetros en el consumo energético del sistema.

Al disminuir la temperatura de bulbo húmedo y/o la carga térmica se hará disminuir el nivel térmico del agua de condensación hasta el valor mínimo recomendado por el fabricante del equipo frigorífico, variando la velocidad de rotación de los ventiladores, por escalones o con continuidad, o el número de los mismos en funcionamiento.

El agua del circuito de condensación se protegerá de manera adecuada contra las heladas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos se seleccionarán con ventiladores de bajo consumo, preferentemente de tiro inducido.

Se recomienda diseñar un desacoplamiento hidráulico entre los equipos refrigeradores del agua de condensación y los condensadores de las máquinas frigoríficas.

Las torres de refrigeración y los condensadores evaporativos cumplirán con lo dispuesto en la norma UNE 100030 IN, apartado 6.1.3.2, en lo que se refiere a la distancia a tomas de aire y ventanas.

En este caso no existirán ni torres de refrigeración ni los condensadores evaporativos, ya que el condensador realiza un intercambio con el aire exterior.

10.3 Redes de tuberías y conductos

La distribución del sistema de climatización se realizará íntegramente mediante redes de tuberías, siendo la ventilación realizada mediante redes de conductos.

10.3.1 Aislamiento térmico de redes de tuberías

Todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan:

a) fluidos refrigerados con temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurran;

b) fluidos con temperatura mayor que 40 ºC cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos, entendiendo excluidas las tuberías de torres de refrigeración y las tuberías de descarga de compresores frigoríficos, salvo cuando estén al alcance de las personas.

Cuando las tuberías o los equipos estén instalados en el exterior del edificio, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. En la realización de la estanquidad de las juntas se evitará el paso del agua de lluvia.

Los equipos y componentes y tuberías, que se suministren aislados de fábrica, deben cumplir con su normativa específica en materia de aislamiento o la que determine el fabricante. En particular, todas las superficies frías de los equipos frigoríficos estarán aisladas térmicamente con el espesor determinado por el fabricante.

Para evitarla congelación del agua en tuberías expuestas a temperaturas del aire menores que la de cambio de estado se podrá recurrir a estas técnicas: empleo de una mezcla de agua con anticongelante, circulación



del fluido o aislamiento de la tubería calculado de acuerdo a la norma UNE-EN ISO 12241, apartado 6. También se podrá recurrir al calentamiento directo del fluido incluso mediante «traceado» de la tubería excepto en los subsistemas solares.

Para evitar condensaciones intersticiales se instalará una adecuada barrera al paso del vapor; la resistencia total será mayor que 50 MPa.m².s/g. Se considera válido el cálculo realizado siguiendo el procedimiento indicado en el apartado 4.3 de la norma UNE-EN ISO 12241.

En toda instalación térmica por la que circulen fluidos no sujetos a cambio de estado, en general las que el fluido caloportador es agua, las pérdidas térmicas globales por el conjunto de conducciones no superarán el 4% de la potencia máxima que transporta.

Para el cálculo del espesor mínimo de aislamiento se podrá optar por el procedimiento simplificado o por el alternativo.

En este caso, se cumplirá con todo lo indicado en los puntos anteriores al respecto del aislamiento térmico de las redes de tuberías, y se utilizará el procedimiento simplificado para el cálculo del espesor mínimo, el cual se puede observar a continuación.

Procedimiento simplificado

En el procedimiento simplificado los espesores mínimos de aislamientos térmicos, expresados en mm, en función del diámetro exterior de la tubería sin aislar y de la temperatura del fluido en la red y para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/ (m.K) deben ser los indicados en las siguientes tablas 1.2.4.2.1 a 1.2.4.2.5.

Los espesores mínimos de aislamiento de equipos, aparatos y depósitos deben ser iguales o mayores que los indicados en las tablas anteriores para las tuberías de diámetro exterior mayor que 140 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que tengan un funcionamiento todo el año, como redes de agua caliente sanitaria, deben ser los indicados en las tablas anteriores aumentados en 5 mm.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías que conduzcan, alternativamente, fluidos calientes y fríos serán los obtenidos para las condiciones de trabajo más exigentes.

Los espesores mínimos de aislamiento de las redes de tuberías de retorno de agua serán los mismos que los de las redes de tuberías de impulsión.

Los espesores mínimos de aislamiento de los accesorios de la red, como válvulas, filtros, etc., serán los mismos que los de la tubería en que estén instalados.

El espesor mínimo de aislamiento de las tuberías de diámetro exterior menor o igual que 25 mm y de longitud menor que 10 m, contada a partir de la conexión a la red general de tuberías hasta la unidad terminal, y que estén empotradas en tabiques y suelos o instaladas en canaletas interiores, será de 10 mm, evitando, en cualquier caso, la formación de condensaciones.

En las conexiones de equipos de refrigeración doméstico o equipos de energía solar, espacios reducidos de curvas y juntas se permitirá una reducción de 10 mm sobre los espesores mínimos.



Cuando se utilicen materiales de conductividad térmica distinta a λ ref = 0,04 W/(m.K) a 10 °C, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las siguientes ecuaciones:

- para superficies planas:

$$d = d_{ref} \frac{\lambda}{\lambda_{ref}}$$

- para superficies de sección circular:

$$d = \frac{D}{2}\left[EXP\left(\frac{\lambda}{\lambda_{ref}} \bullet \ln \frac{D + 2 \bullet d_{ref}}{D} \right) - 1 \right]$$

donde:

λref : conductividad térmica de referencia, igual a 0,04 W/(m.K) a 10°C.

λ: conductividad térmica del material empleado, en W/(m.K) dref : espesor mínimo de referencia, en mm

d : espesor mínimo del material empleado, en mm

D : diámetro interior del material aislante, coincidente con el diámetro exterior de la tubería, en mm

In : logaritmo neperiano (base 2,7183...)

EXP : significa el número neperiano elevado a la expresión entre paréntesis

En cualquier caso se evitará la formación de condensaciones superficiales e intersticiales en instalaciones de frío y redes de agua fría sanitaria.

Tabla 1.2.4.2.1. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	25	25	30
35 < D ≤ 60	30	30	40
60 < D ≤ 90	30	30	40
90 < D ≤ 140	30	40	50
140 < D	35	40	50

Tabla 1.2.4.2.2. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos calientes por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	40...60	> 60...100	> 100...180
D ≤ 35	35	35	40
35 < D ≤ 60	40	40	50



60 < D ≤ 90	40	40	50
90 < D ≤ 140	40	50	60
140 < D	45	50	60



Tabla 1.2.4.2.3. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos que discurren por el interior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	<-10…0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	30	25	20
35 < D ≤ 60	40	30	20
60 < D ≤ 90	40	30	30
90 < D ≤ 140	50	40	30
140 < D	50	40	30

Tabla 1.2.4.2.4. Espesores mínimos de aislamiento (mm) de tuberías y accesorios que transportan fluidos fríos por el exterior de edificios

Diámetro exterior (mm)	Temperatura máxima del fluido (ºC)		
	<-10…0	> 0...10	> 10
D ≤ 35	50	45	40
35 < D ≤ 60	60	50	40
60 < D ≤ 90	60	50	50
90 < D ≤ 140	70	60	50
140 < D	70	60	50

Tabla 1.2.4.2.5: Espesores mínimos de aislamiento (mm) de circuitos frigoríficos para climatización * en función del recorrido de las tuberías

Diámetro exterior (mm)	Interior de edificios (mm)	Exterior de edificios (mm)
D ≤ 13	10	15
13 < D ≤ 26	15	20
26 < D ≤ 35	20	25
35 < D ≤ 90	30	40
D > 90	40	50

(*) Excluidos los procesos de frío industrial.

Si el recorrido exterior de la tubería es superior a 25 m, se deberá aumentar estos espesores al espesorcomercial inmediatamente superior, con un aumento en ningún caso inferior a 5mm

10.3.2 Aislamiento térmico de redes de conductos

Los conductos y accesorios de la red de impulsión de aire dispondrán de un aislamiento térmico suficiente para que la pérdida de calor no sea mayor que el 4% de la potencia que transportan y siempre que sea suficiente para evitar condensaciones.



Cuando la potencia útil nominal a instalar de generación de calor o frío sea menor o igual que 70 kW son válidos los espesores mínimos de aislamiento para conductos y accesorios de la red de impulsión de aire que se indican:

a) Para un material con conductividad térmica de referencia a 10 °C de 0,040 W/(m.K), serán los siguientes:
   i. En interiores 30 mm.
   ii. En exteriores 50 mm.

b) Para materiales de conductividad térmica distinta de la anterior, se considera válida la determinación del espesor mínimo aplicando las ecuaciones del apartado 1.2.4.2.1.2.

c) El espesor mínimo de aislamiento de ramales finales de conductos de longitud menor de 5 metros se podrá reducir a 13 mm si existe impedimento físico demostrable de espacio.

Para potencias mayores que 70 kW deberá justificarse documentalmente que las pérdidas no son mayores que las obtenidas con los espesores indicados anteriormente.

En el caso que se trata se utilizarán conductos autoportantes fabricados in-situ mediante corte y plegado de los paneles de lana mineral según la sección del conducto requerida, o elemento equivalente. El fabricante certificará en las características técnicas que dicho aislamiento será suficiente para evitar los efectos indicados en el inicio de este punto.

Las redes de retorno se aislarán cuando discurran por el exterior del edificio y, en interiores, cuando el aire esté a temperatura menor que la de rocío del ambiente o cuando el conducto pase a través de locales no acondicionados.

Los conductos de tomas de aire exterior se aislarán con el nivel necesario para evitar la formación de condensaciones.

Cuando los conductos estén instalados al exterior, la terminación final del aislamiento deberá poseer la protección suficiente contra la intemperie. Se prestará especial cuidado en la realización de la estanquidad de las juntas al paso del agua de lluvia.

Los componentes que vengan aislados de fábrica tendrán el nivel de aislamiento indicado por la respectiva normativa o determinado por el fabricante.

En este caso todas las redes de conductos, tanto las que discurren por el exterior como las que van por la parte interior del edificio estarán convenientemente aisladas, ya que estarán formadas por conductos autoportantes preaislados.

10.3.3 Estanquidad de redes de conductos

La estanquidad de la red de conductos se determinará mediante la siguiente ecuación:

$$f = c * p^{0,65}$$

donde:

f representa las fugas de aire, en $dm^3/(s \cdot m^2)$

p es la presión estática, en Pa

c es un coeficiente que define la clase de estanquidad

Las redes de conductos tendrán una estanquidad correspondiente a la clase B o superior, según la aplicación.



Se definen las siguientes cuatro clases de estanquidad:

Tabla 2.4.2.6 Clases de estanquidad

Clase	Coeficiente c
A	0,027
B	0,009
C	0,003
D	0,001

10.3.4 Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

Baterías de calentamiento:	40 Pa.
Baterías de refrigeración en seco:	60 Pa.
Baterías de refrigeración y deshumectación:	120 Pa.
Atenuadores acústicos:	60 Pa.
Unidades terminales de aire:	40 Pa.
Rejillas de retorno de aire:	20 Pa.

Al ser algunas de las caídas de presión función de las prestaciones del componente, se podrán superar esos valores.

Las baterías de refrigeración y deshumectación deben ser diseñadas con una velocidad frontal tal que no origine arrastre de gotas de agua. Se prohíbe el uso de separadores de gotas, salvo en casos especiales que deben justificarse.

10.3.5 Eficiencia energética de los equipos para el transporte de fluidos

La selección de los equipos de propulsión de los fluidos portadores se realizará de forma que su rendimiento sea máximo en las condiciones calculadas de funcionamiento.

Para sistemas de caudal variable, el requisito anterior deberá ser cumplido en las condiciones medias de funcionamiento a lo largo de una temporada.

Se justificará, para cada circuito, la potencia específica de los sistemas de bombeo, denominado SFP y definida como la potencia absorbida por el motor dividida por el caudal de fluido transportado, medida en $W/(m^3/s)$.

Se indicará la categoría a la que pertenece cada sistema, considerando el ventilador de impulsión y el de retorno, de acuerdo con la siguiente clasificación:

- SFP 1 y SFP 2 para sistemas de ventilación y de extracción
- SFP 3 y SFP 4 para sistemas de climatización, dependiendo de su complejidad

Para los ventiladores, la potencia específica absorbida por cada ventilador de un sistema de climatización, será la indicada en la tabla 2.4.2.7



Tabla 2.4.2.7 Potencia específica de ventiladores

Categoría	Potencia específica W/(m³/s)
SFP 1	Wesp ≤ 500
SFP 2	500 < Wesp ≤ 750
SFP 3	750 < Wesp ≤ 1.250
SFP 4	1.250 < Wesp ≤ 2.000
SFP 5	Wesp > 2.000

Para las bombas de circulación de agua en redes de tuberías será suficiente equilibrar el circuito por diseño y, luego, emplear válvulas de equilibrado, si es necesario.

Estos requisitos se cumplirán en todos los equipos que forman parte de la instalación, susceptibles de encontrarse bajo estas condiciones reglamentarias.

10.3.6 Eficiencia energética de los motores eléctricos

La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

Los rendimientos mínimos de los motores eléctricos serán los establecidos en el Reglamento (CE) n.º 640/2009 de la Comisión, de 22 de julio de 2009, por el que se aplica la Directiva 2005/32/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo relativo a los requisitos de diseño ecológico para los motores eléctricos.

Quedan excluidos los siguientes motores: para ambientes especiales, encapsulados, no ventilados, motores directamente acoplados a bombas, sumergibles, de compresores herméticos y otros.

La eficiencia deberá ser medida de acuerdo a la norma UNE-EN 60034-2.

Estos requisitos serán de aplicación en los aparatos y equipos de la instalación susceptibles de cumplir con esta normativa.

10.3.7 Redes de tuberías

Los trazados de los circuitos de tuberías de los fluidos portadores se diseñarán, en el número y forma que resulte necesario, teniendo en cuenta el horario de funcionamiento de cada subsistema, la longitud hidráulica del circuito y el tipo de unidades terminales servidas.

Se conseguirá el equilibrado hidráulico de los circuitos de tuberías durante la fase de diseño empleando válvulas de equilibrado, si fuera necesario.

10.4 Control

10.4.1 Control de las instalaciones de climatización

Todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de los sistemas de control automático necesarios para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas, ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

El empleo de controles de tipo todo-nada está limitado a las siguientes aplicaciones:

a) Límites de seguridad de temperatura y presión.

b) Regulación de velocidad de ventiladores de unidades terminales.

c) Control de la emisión térmica de generadores de instalaciones individuales.



d) Control de la temperatura de ambientes servidos por aparatos unitarios, de potencia útil nominal menor o igual a 70 kW.

e) Control del funcionamiento de la ventilación de salas de máquinas.

El rearme automático de los dispositivos de seguridad sólo se permitirá cuando se indique expresamente en estas Instrucciones técnicas.

Los sistemas formados por diferentes subsistemas deben disponer de los dispositivos necesarios para dejar fuera de servicio cada uno de estos en función del régimen de ocupación, sin que se vea afectado el resto de las instalaciones.

Las válvulas de control automático se seleccionarán de manera que, al caudal máximo de proyecto y con la válvula abierta, la pérdida de presión que se producirá en la válvula esté comprendida entre 0,6 y 1,3 veces la pérdida del elemento controlado.

La variación de la temperatura del agua en función de las condiciones exteriores, o para adecuar la generación a las condiciones ambientales, se hará en los circuitos secundarios de los generadores de calor de tipo estándar y en el mismo generador en el caso de generadores de baja temperatura y de condensación, hasta el límite fijado por el fabricante.

La temperatura del fluido refrigerado a la salida de una central frigorífica de producción instantánea se mantendrá constante, cualquiera que sea la demanda e independientemente de las condiciones exteriores, salvo situaciones que deben estar justificadas.

El control de la secuencia de funcionamiento de los generadores de calor o frío se hará siguiendo estos criterios:

a) Cuando la eficiencia del generador disminuye al disminuir la demanda, los generadores trabajarán en secuencia.

   Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por cada generador (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar el valor mínimo permitido y parar una máquina; a continuación, se actuará de la misma manera sobre los otros generadores.

   Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

b) Cuando la eficiencia del generador aumente al disminuir la demanda, los generadores se mantendrán funcionando en paralelo.

   Al disminuir la demanda se modulará la potencia entregada por los generadores (con continuidad o por escalones) hasta alcanzar la eficiencia máxima; a continuación, se modulará la potencia de un generador hasta llegar a su parada y se actuará de la misma manera sobre los otros generadores. Al aumentar la demanda se actuará de forma inversa.

Para el control de la temperatura de condensación de la máquina frigorífica se seguirán los criterios indicados en los apartados 1.2.4.1.3 del RITE para máquinas enfriadas por aire y para máquinas enfriadas por agua.

Los ventiladores demás de 5 m^3/s llevarán incorporado un dispositivo indirecto para la medición y el control del caudal de aire.

10.4.2 Control de las condiciones termo-higrométricas

Los sistemas de climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior desde el punto de vista termo-higrométrico.



De acuerdo con la capacidad del sistema de climatización para controlar la temperatura y la humedad relativa de los locales, los sistemas de control de las condiciones termo-higrométricas se clasificarán, a efectos de aplicación de esta IT en las categorías indicadas de la tabla 2.4.3.1

Tabla 2.4.3.1 Control de las condiciones termohigrométricas

Categoría	Ventilación	Calentamiento	Refrigeración	Humidificación	Deshumidificación
THM-C 0	x	-	-	-	-
THM-C 1	x	x	-	-	-
THM-C 2	x	x	-	x	-
THM-C 3	x	x	x	-	(x)
THM-C 4	x	x	x	x	(x)
THM-C 5	x	x	x	x	x

Notas: - no influenciado por el sistema x controlado por el sistema y garantizado en el local
(x) afectado por el sistema pero no controlado en el local

El equipamiento mínimo de aparatos de control de las condiciones de temperatura y humedad relativa de los locales, según las categorías de la tabla 2.4.3.1., es el siguiente:

a) THM-C1 Variación de la temperatura del fluido portador (agua o aire) en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

   Además, en los sistemas de calefacción por agua en viviendas se instalará una válvula termostática en cada una de las unidades terminales de los locales principales de las mismas (sala de estar, comedor, dormitorios, etc.).

b) THM-C2 Como THM-C1, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

c) THM-C3 Como THM-C1, más variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura del ambiente por zona térmica.

d) THM-C4 Como THM-C3, más control de la humedad relativa media o la del local más representativo.

e) THM-C5 Como THM-C3, más control de la humedad relativa en los locales.

En el caso que nos ocupa **el control de las condiciones termohigrométricas será tipo THM-C3.**

10.4.3 Control de la calidad de aire interior en las instalaciones de climatización

Los sistemas de ventilación y climatización, centralizados o individuales, se diseñarán para controlar el ambiente interior, desde el punto de vista de la calidad de aire interior.

La calidad del aire interior será controlada por uno de los métodos enumerados en la tabla 2.4.3.2.

Tabla 2.4.3.2 Control de la calidad del aire interior

Categoría	Tipo	Descripción
IDA-C1		El sistema funciona continuamente.
IDA-C2	Control manual	El sistema funciona manualmente, controlado por un interruptor.
IDA-C3	Control por tiempo	El sistema funciona de acuerdo a un determinado horario.

IDA-C4	Control por presencia	El sistema funciona por una señal de presencia (encendido de luces, infrarrojos, etc.).
IDA-C5	Control por ocupación	El sistema funciona dependiendo del número de personas presentes.
IDA-C6	Control directo	El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2 o VOCs).

Los métodos IDA-C2, IDA-C3 e IDA-C4 se emplearán en locales no diseñados para ocupación humana permanente.

Los métodos IDA-C5 e IDA-C6 se emplearán para locales de gran ocupación, como teatros, cines, salones de actos, recintos para el deporte y similares.

En el caso que se trata asimilaremos a un uso en el que existe, o puede llegar a existir, una gran ocupación humana, por lo que aceptaremos un control tipo IDA-C5 o IDA-C6. En el caso concreto que se trata y con los equipos propuestos, **se realizará un control tipo IDA-C6 para todo el edificio**, mediante sondas de CO_2 ubicadas en los puntos susceptibles de realizar una correcta medición de éste.

En el caso del **control de la calidad del aire de la zona del sótano, donde la presencia humana es puntual, se aplicará un control de categoría IDA-C4, de forma que el equipo de ventilación se activará con el encendido de luces**, o señal equivalente.

10.4.4 Control de instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria

El equipamiento mínimo del control de las instalaciones centralizadas de preparación de agua caliente sanitaria será el siguiente:

a) Control de la temperatura de acumulación;

b) Control de la temperatura del agua de la red de tuberías en el punto hidráulicamente más lejano del acumulador;

c) Control para efectuar el tratamiento de choque térmico;

d) Control de funcionamiento de tipo diferencial en la circulación forzada del primario de las instalaciones de energía solar térmica. Alternativa-mente al control diferencial se podrán emplear sistemas de control accionados en función de la radiación solar;

e) Control de seguridad para los usuarios.

Se cumplirá con estas premisas en la instalación de preparación del A.C.S..

10.5 Contabilización de consumos

Toda instalación térmica que dé servicio a más de un usuario dispondrá de algún sistema que permita el reparto de los gastos correspondientes a cada servicio (calor, frío y agua caliente sanitaria) entre los diferentes usuarios, en el caso del agua caliente sanitaria podrá ser un contador volumétrico. El sistema previsto, instalado en el tramo de acometida a cada unidad de consumo, permitirá regular y medir los consumos, así como interrumpir los servicios desde el exterior de los locales.

En las instalaciones todo aire, o de caudal de refrigerante variable, el sistema para el control de consumos por usuario será definido por el proyectista o el redactor de la memoria técnica en el propio proyecto, o en la memoria técnica de la instalación.



Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en régimen de refrigeración o calefacción, dispondrán de dispositivos que permita efectuar la medición y registrar el consumo de combustible y energía eléctrica, de forma separada del consumo debido a otros usos del resto del edificio.

Se dispondrán dispositivos para la medición de la energía térmica generada o demandada en centrales de potencia útil nominal mayor que 70 kW, en refrigeración o calefacción. Este dispositivo se podrá emplear también para modular la producción de energía térmica en función de la demanda. Cuando se disponga de servicio de agua caliente sanitaria se dispondrá de un dispositivo de medición de la energía en el primario de la producción y en la recirculación.

Las instalaciones térmicas de potencia útil nominal en refrigeración mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita medir y registrar el consumo de energía eléctrica de la central frigorífica (maquinaria frigorífica, torres y bombas de agua refrigerada, esencialmente) de forma diferenciada de la medición del consumo de energía del resto de equipos del sistema de acondicionamiento.

Los generadores de calor y de frío de potencia útil nominal mayor que 70 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de horas de funcionamiento del generador.

Las bombas y ventiladores de potencia eléctrica del motor mayor que 20 kW dispondrán de un dispositivo que permita registrar las horas de funcionamiento del equipo.

Los compresores frigoríficos de más de 70 kW de potencia útil nominal dispondrán de un dispositivo que permita registrar el número de arrancadas del mismo.

Para el equipo de climatización que se pretende instalar existirá un sistema de regulación, control y registro de datos que realizará la contabilización de todos los parámetros indicados en este apartado de contabilización de consumos. Se tendrán registradas, al menos: las horas de funcionamiento del equipo, el consumo de energía primaria, la energía térmica generada y las arrancadas de la propia máquina.

En el caso de la generación de A.C.S. no será necesaria la incorporación de un sistema de contabilización de consumos, ya que la potencia de generación del equipo será inferior a 70kW y dará servicio a un único consumidor (edificio).

10.6 Recuperación de energía

10.6.1 Enfriamiento gratuito por aire exterior

Los subsistemas de climatización del tipo todo aire, de potencia útil nominal mayor que 70 kW en régimen de refrigeración, dispondrán de un subsistema de enfriamiento gratuito por aire exterior.

En los sistemas de climatización del tipo todo aire es válido el diseño de las secciones de compuertas siguiendo los apartados 6.6 y 6.7 de la norma UNE-EN 13053 y UNE-EN 1751:

a) Velocidad frontal máxima en las compuertas de toma y expulsión de aire: 6 m/s.

b) Eficiencia de temperatura en la sección de mezcla: mayor que el 75%.

Aún no siendo necesaria la incorporación de este sistema en los equipos de climatización que se pretenden instalar al tratarse de equipos de menos de 70kW de potencia, **se prescribe la incorporación de un sistema de enfriamiento gratuito por aire exterior** en los equipos de climatización-ventilación que se incluirán en el edificio.

10.6.2 Recuperación de calor del aire de extracción

En los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,5 m^3/s, se recuperará la energía del aire expulsado.



Sobre el lado del aire expulsado se instalará un aparato de enfriamiento adiabático, salvo que se justifique, con un aumento de la eficiencia del recuperador, que se superan los resultados de reducción de emisiones de CO_2.

Las eficiencias mínimas en calor sensible sobre el aire exterior (%) y las pérdidas de presión máximas (Pa) en función del caudal de aire exterior (m^3/s) y de las horas anuales de funcionamiento del sistema deben ser como mínimo las indicadas en la tabla 2.4.5.1

Tabla 2.4.5.1 Eficiencia de la recuperación

Horas anuales de funcionamiento	Caudal de aire exterior (m^3/s)									
	>0,5...1,5		>1,5...3,0		>3,0...6,0		>6,0...12		> 12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤ 2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
> 2.000 ... 4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
> 4.000 ... 6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
> 6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

Alternativamente al uso del aire exterior, el mantenimiento de la humedad relativa del ambiente puede lograrse por medio de una bomba de calor, dimensionada específicamente para esta función, que enfríe, deshumedezca y recaliente el mismo aire del ambiente en ciclo cerrado.

En este caso, **no será obligatorio instalar recuperadores de energía de aire de extracción para los equipos de climatización-ventilación del sótano, planta baja y primera**, ya que el aire interior expulsado al exterior es inferior a $0,5 m^3/s$ en estos casos. Aún en este caso se instalarán dos **Recupedadores de Calor**, uno por planta (baja y primera), dado que mejora el rendimiento general de la instalación y por lo tanto la eficiencia energética. Serán dos Recuperadores de Calor con Intercambiadores de Flujos Cruzados, para un caudal máximo de 4.600 m3/h.

10.6.3 Estratificación

En los locales de gran altura la estratificación se debe estudiar y favorecer durante los períodos de demanda térmica positiva y combatir durante los períodos de demanda térmica negativa.

Se tendrá en cuenta el efecto de la estratificación en las zonas puntuales con una altura superior y en los espacios de conexión entre plantas. Se utilizarán difusores tipo rotacional, rejillas de impulsión con lamas orientables o elementos equivalentes, para distribuir de forma más eficiente el aire de climatización en despachos y salas, y rejillas de retorno ubicadas estratégicamente, intentando generar un flujo cruzado y un barrido global entre impulsión y retorno para la climatización y ventilación, en la medida de lo posible. Su distribución puede observarse en el documento "Planos".

10.6.4 Zonificación

La zonificación de un sistema de climatización será adoptada a efectos de obtener un elevado bienestar y ahorro de energía.

Cada sistema se dividirá en subsistemas, teniendo en cuenta la compartimentación de los espacios interiores, orientación, así como su uso, ocupación y horario de funcionamiento.

En el edificio que se trata se zonificará independientemente la planta baja y primera. Esto es debido a que el uso del edificio es modular, pudiendo utilizarse su totalidad durante ciertas horas del día y sólo parte de éste en otro horario de menor afluencia.



Es por todo ello que **se entiende el edificio como un espacio compartimentado que se climatizará individualmente o de forma conjunta** dependiendo del perfil de uso, época del año y ocupación de éste.

10.7 Aprovechamiento de energías renovables y residuales

Como se ha indicado en apartados anteriores, se utilizará un termo eléctrico con 100 litros de inercia para generar el A.C.S. en el edificio. Para alcanzar los objetivos de ahorro de energía primaria y emisiones de CO2 establecidos en el Código Técnico de la Edificación se elige la **instalación de un sistema solar térmico de apoyo a la generación de A.C.S.**, compuesto por un panel solar térmico, de al menos 2,2m^2 de superficie de captación, ubicado en la cubierta del edificio, y un depósito interacumulador de 150 litros, instalado en serie con el termo eléctrico y ubicado anexo a éste, dentro del edificio. En esta localización también se situarán las bombas, valvulería y elementos de control de la instalación solar térmica susceptibles de ubicarse en el interior de la edificación.

10.7.1 Instalación Solar Térmica

10.7.1.1 Estudio de la demanda

La demanda principal de la instalación solar va a ser la de producir agua caliente para ser utilizada para el calentamiento de agua sanitaria.

La demanda de las necesidades para A.C.S. se ha realizado con carácter horario para todos los meses del año. Resultando los valores de las tablas siguientes:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Total
Energía (MWh)	0,22	0,19	0,19	0,17	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,17	0,19	0,21	**2,02**



10.7.1.2 Condiciones Climáticas

Para el cálculo de la instalación se han tenido en cuenta los valores de radiación solar global disponible que aparecen en la Orden del 19-12-00 cuyo valor medio anual es de 3.98 kWh/m^{2}día, y de temperaturas ambientes medias mensuales procedentes del Instituto Nacional de Meteorología, cuya media anual es 13.6 ºC.

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Radiaciones medias mensuales (kWh/m2dia):	1,53	2,45	3,86	4,78	5,53	6,28	6,98	6,39	5,09	3,11	1,92	1,17
Rad. Inclin. en el plano de colec. (kWh/m2dia):	2,59	3,62	4,67	4,65	4,68	4,98	5,66	5,92	5,83	4,46	3,29	1,92
Temperatura media mensual (ºC):	5,78	5,33	11,13	10,27	13,9	22,1	21,39	22,77	18,18	13,89	5,05	4,02
Humedad relativa media mensual (%):	82	72	62	61	57	52	44	46	53	67	77	83

10.7.1.3 Estimación Energía Generada por la Instalación Solar Térmica

Utilizando como método de cálculo el F-CHART se obtienen los siguientes valores de aporte energético de la instalación solar térmica:

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Aporte solar mensual (MWh)	0,11	0,13	0,16	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,09
Porcentaje de sustitución solar	**52%**	**68%**	**85%**	**83%**	**86%**	**96%**	**100%**	**100%**	**100%**	**97%**	**76%**	**44%**

Realizando un cómputo global de los aportes de la instalación a lo largo de todos los meses del año, se puede estimar que la energía total generada por ésta anualmente será de **1.379 termias**.

El aporte solar medio anual será, por tanto, **del 79%, superior al 70%** marcado como mínimo en la tabla 7 del Apartado 5. "Aportes energéticos mínimos" para generación por efecto Jpule **del Reglamento Municipal sobre la incorporación de sistemas de captacion y aprovechamiento de energía solar térmica en los edificios del Excmo Ayto. de Valladolid.**

		Demanda Total (termias)				Aporte solar (termias)				Aporta. solar media anual (%)				
Valores medios por meses		**Ene**	**Feb**	**Mar**	**Abr**	**May**	**Jun**	**Jul**	**Ago**	**Sep**	**Oct**	**Nov**	**Dic**	**Total**
Demanda de energía (MWh):	A.C.S.	0,22	0,19	0,19	0,17	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,17	0,19	0,21	2,02
	Total	0,22	0,19	0,19	0,17	0,16	0,13	0,13	0,13	0,14	0,17	0,19	0,21	2,02
Aporte del sistema solar (MWh):	A.C.S.	0,11	0,13	0,16	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,09	1,60
	Total	0,11	0,13	0,16	0,14	0,13	0,12	0,13	0,13	0,14	0,16	0,15	0,09	1,60
Aporte solar medio (%):	A.C.S.	52%	68%	85%	83%	86%	96%	100%	100%	100%	97%	76%	44%	79%
	Total	52%	68%	85%	83%	86%	96%	100%	100%	100%	97%	76%	44%	79%
Rendimiento medio de la inst. (%):	Total	52%	50%	46%	46%	43%	38%	33%	27%	32%	42%	49%	51%	42%
Aporte solar medio con +30% de demanda		42%	56%	71%	71%	74%	84%	97%	100%	100%	84%	63%	35%	70%
Aporte solar medio demanda nominal		52%	68%	85%	83%	86%	96%	100%	100%	100%	97%	76%	44%	79%
Aporte solar medio con -30% de demanda		68%	86%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	100%	93%	57%	90%

Restricciones para A.C.S.	50<M/A<80	0,8<V/M<1	50<V/A<80
	67,9	1,00	67,9

Area de captación	**2,21 m^2**



10.7.1.4 Descripción de la instalación

La instalación estará compuesta por 1 colector solar de tecnología de lámina de Cu soldada a parrilla, con una superficie de captación total de 2,21 m², dispuesto sobre la cubierta del edificio. La orientación del panel será Sur, con una inclinación de 30-40º, de manera que se consiga una mínima pérdida de rendimiento del sistema.

El sistema de acumulación de inercia cuenta con una capacidad total de 150 litros, compuesta por un depósito inter-acumulador de 150 litros de acumulación.

10.7.1.5 Configuración básica

Se busca, como es lógico, obtener el máximo provecho del calor producido con estas tecnologías, más económico y ecológico que el obtenido únicamente por un termo eléctrico. Para ello se pretende conseguir una adecuada integración de sistemas, explotando al máximo las posibilidades de las instalaciones de energía solar, y minimizando las eventuales interferencias entre ellas y con el resto de equipos. Se proyecta por tanto pensando en la posibilidad de utilizar estas instalaciones para:

- Apoyo a la producción de ACS

10.7.1.6 Sistema de Energía Solar

Debido al tamaño de la instalación solar, se ha optado por un sistema con circulación forzada con intercambiador de calor incluido, mediante serpentín, en la propia acumulación solar. El campo de colectores está formado por 1 batería de un panel.

La configuración básica se puede observar en el documento "Planos".

10.7.1.7 Fluido de trabajo

Para definir la temperatura mínima que debe soportar el fluido de trabajo sin riesgo de congelación se utiliza el dato histórico correspondiente a la temperatura mínima histórica alcanzada. Esta temperatura es de –16,1 ºC (16/01/1945).

Como sistema de protección contra heladas se prevé la utilización de un fluido anticongelante mezclado con agua (Agua más glicol al 40%).

Como medida adicional de protección, el sistema de control contará con un sistema contra heladas.

10.7.1.8 Sistema de captación

Consideraciones generales.

El sistema de captación de la instalación estará constituido por 1 colector solar de tecnología de lámina de Cu soldada a parrilla, homologados CE, marca PEVAFERSA modelo IP-221 de 2,21 metros cuadrados de superficie útil de captación y curva de rendimiento 0,79-3,99T*-0,02T2*, o modelo equivalente.



Características técnicas del módulo "PEVAFERSA IP-221".

- Material absorbente — Lámina de Cu soldada a parrilla
- Tratamiento superficial — Pintura selectiva
- Área total — 2,34 m^2
- Área del absorbedor — 2,21 m^2
- Curva de rendimiento — η = 0,79-3,99T*-0,02T2*
- Capacidad de fluido — 2,19 litros
- Presión de timbre — 12 bar
- Presión máxima de trabajo — 9 bar

10.7.1.9 Orientación e inclinación

Quedará fijamente orientado al sur e inclinado entre 10 y 40º con respecto a la horizontal (dependiendo de la inclinación existente en la cubierta). Se ubicará en la cubierta sur del edificio.

10.7.1.10 Estructura soporte

La estructura soporte de colectores, realizada en acero galvanizado en caliente, resistirá con los colectores instalados, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE, Acciones en la Edificación (DB-SE-AE). Toda la tornillería empleada será en acero inoxidable.

El diseño y construcción de la estructura y el sistema de fijación de colectores, permitirá las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los paneles o el circuito hidráulico.

Se mantendrá libre un acceso para el mantenimiento de los equipos exteriores de la instalación.

10.7.1.11 Sistema de acumulación

Acumulación solar.

El sistema de acumulación solar de inercia estará constituido por un depósito inter-acumulador de 150 litros de capacidad unitaria. Dicho depósito será de la marca Chromagen modelo "AVES01", o equipo equivalente.

Características técnicas de los depósitos Chromagen "AVES01" para ACS:

- Capacidad del depósito ACS (l) — 150
- Diámetro con aislamiento (mm) — 600
- Altura con aislamiento (mm) — 1.120
- Peso (kg) — 75
- Superficie de intercambio (m^2) — 0,6

10.7.1.12 Situación de las conexiones

La situación de las tomas para la conexión del depósito serán las siguientes:

- La conexión de entrada de agua caliente procedente del intercambiador al acumulador se realizará a una altura comprendida entre el 50 y el 75% de su altura total.
- La conexión de la salida del agua fría del acumulador hacia el intercambiador se realiza por la parte inferior de éste.



- La alimentación de agua fría al depósito se realizará por la parte inferior.
- La extracción del agua caliente del depósito se realizará por la parte superior.
- El drenaje se realizará por la parte inferior.

10.7.1.13 Dimensionado del sistema de intercambio

Se utilizará un inter-acumulador como el indicado anteriormente, el cual cuenta con un serpentín adecuado al volumen de acumulación y al campo de generación de la instalación.

10.7.1.14 Circuito hidráulico y elementos auxiliares de seguridad y expansión

Consideraciones generales.

La interconexión de todos los sistemas citados se realizará con el correspondiente circuito hidráulico constituido por el trazado de tuberías, con recubrimiento aislante para todos los circuitos, bombas de circulación, vaso de expansión, sistemas de seguridad, llenado, purga, valvulería y accesorios.

El dimensionado de los componentes del circuito primario se realizará para un caudal unitario de diseño por captador de aproximadamente 60 l/h y metro cuadrado de superficie de captación, o en su defecto, por lo indicado por el fabricante.

Tuberías y aislamiento.

Las tuberías del circuito primario serán de cobre en el campo de colectores y en la ida y retorno desde la sala de intercambiador hasta el campo de colectores. Esta tubería está especialmente diseñada para instalaciones solares y redes de distribución de calor.

Las secciones de la tubería se escogen entre los diámetros comerciales a partir del valor de caudal, de la velocidad de circulación del fluido recomendada por el fabricante de los colectores, y teniendo en cuenta que las pérdidas de carga del circuito no pueden superar los 40 mm de columna de agua por metro lineal de tubería. Las secciones calculadas pueden observarse en el esquema correspondiente.

La flexibilidad del aislamiento asegura que la espuma no se rompa cuando las tuberías son curvadas, mientras que su resistencia es suficiente para soportar los esfuerzos durante la operación.

10.7.1.15 Bombas

La bomba de circulación se escoge a partir de los cálculos de caudal y altura de pérdidas del circuito.

La bomba escogida tendrá las características que se indican en la siguiente tabla.

	Primario Solar
Marca	DAB
Modelo	VSA 55/130
Número de bombas	1
Caudal (m^3/h)	1,2
Presión (m.c.a.)	4,5

10.7.1.16 Expansión

Para la expansión del circuito primario solar, siguiendo la instrucción UNE 100.157, se prevé la instalación de un vaso de expansión cerrado de membrana fija, de las siguientes características:

- Capacidad total: 1 x 8 litros



- Presión: 6 bar
- Presión máxima: 9 bar

10.7.1.17 Válvulas de seguridad

Todos los circuitos irán provistos de válvulas de seguridad de tipo resorte taradas a una presión que garantice que en cualquier punto no se superará la presión máxima de trabajo del elemento más delicado de la instalación.

10.7.1.18 Sistema de vaciado y llenado

El llenado del circuito se realizará a través de una válvula tipo esfera, incluyéndose además una válvula de retención de disco, de doble compuerta o de clapeta que impida la salida del agua desde el circuito a la red de alimentación.

En cuanto al vaciado, se realizará por el punto más bajo de la instalación a través de válvulas de esfera, dirigido a un depósito adaptado a tal fin.

10.7.1.19 Válvulas de corte

También se incluyen válvulas de corte de tipo esfera a la entrada y salida de todos los componentes, de tal modo que permitan una fácil sustitución o reparación sin necesidad de realizar el vaciado completo de la instalación. Estas válvulas irán taradas según condiciones extremas de funcionamiento de cada uno de dichos componentes, es decir, se instalará una válvula de corte en la impulsión y retorno de cada batería de colectores o colector, en la aspiración e impulsión de la bomba y en las entradas y salidas al depósito.

10.7.1.20 Sistema de purga

En el punto alto de la salida del colector se instalará un sistema de purga para la evacuación de gases, constituido por purgadore automático. Este purgador estará constituido por una válvula de esfera o de macho y un botellín de desaireación.

10.7.1.21 Sistema eléctrico, de control y monitorización

Descripción general.

La instalación dispondrá de un sistema de control y monitorización que realizará dos trabajos paralelos:

- Control continuo del funcionamiento de la instalación.
- Evaluación de las temperaturas características del sistema.

El sistema será automático y no necesitará accionamiento manual alguno para su funcionamiento.

Para la evaluación de prestaciones de la instalación, el sistema irá dotado de los siguientes puntos de medida principales:

- Sondas de temperatura

10.7.1.22 Estructura de soporte, sistema de anclaje a la estructura existente y accesos a la instalación

La estructura soporte del colector resistirá, con el colector instalado, las sobrecargas de viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación, Documento Básico SE, Acciones en la Edificación (DB-SE-AE). Asimismo facilitará el acceso a la instalación para el mantenimiento.

El colector irá montado sobre estructuras angulares fabricadas en aluminio. Esta estructura propia de soporte de los paneles estará directamente anclada a la estructura del edificio en alguno de los puntos de cubierta que lo permite.



Accesos

El panel se ubicará en la cubierta no acesible directamente al edificio. Por ese motivo se hace necesario la construcción de un acceso auxiliar, dado que no existe acceso directo hasta el campo de paneles. Se propone la instalación de una ventana tipo lucernario accesible próxima al panel solar térmico.

Este acceso sólo será utilizado durante las tareas de ejecución y de mantenimiento, por lo que no interferirá al funcionamiento habitual de las instalaciones. Se dispondrá de una "línea de vida" para el operario que realice las labores de mantenimiento en el exterior.

10.7.1.23 Sistema de energía auxiliar y su conexión al sistema de energía solar

La producción de calor será centralizada, realizándose mediante dos sistemas diferentes: un termo eléctrico y captadores solares.

La integración de estos dos grupos generadores en la instalación se ha diseñado dando prioridad a los equipos y sistemas de ahorro y eficiencia energética y evitando interferencias negativas entre equipos, asegurando las condiciones de trabajo más favorables para los equipos más sensibles.

10.8 Limitación de la utilización de energía convencional

10.8.1 Limitación de la utilización de energía convencional para la producción de calefacción

La utilización de energía eléctrica directa por «efecto Joule» para la producción de calefacción, en instalaciones centralizadas solo estará permitida en:

a) Las instalaciones con bomba de calor, cuando la relación entre la potencia eléctrica en resistencias de apoyo y la potencia eléctrica en bornes del motor del compresor, sea igual o inferior a 1,2.

b) Los locales servidos por instalaciones que, usando fuentes de energía renovable o energía residual, empleen la energía eléctrica como fuente auxiliar de apoyo, siempre que el grado de cobertura de las necesidades energéticas anuales por parte de la fuente de energía renovable o energía residual sea mayor que dos tercios.

c) Los locales servidos con instalaciones de generación de calor mediante sistemas de acumulación térmica, siempre que la capacidad de acumulación sea suficiente para captar y retener durante las horas de suministro eléctrico tipo «valle, definidas para la tarifa eléctrica regulada, la demanda térmica total diaria prevista en proyecto, debiéndose justificar en su memoria el número de horas al día de cobertura de dicha demanda por el sistema de acumulación sin necesidad de acoplar su generador de calor a la red de suministro eléctrico.

En este caso, no se utilizará energía eléctrica directa por «efecto Joule» para la producción de calefacción.

10.8.2 Locales sin climatización

Los locales no habitables no deben climatizarse, salvo cuando se empleen fuentes de energía renovables o energía residual.

En este caso no se climatizarán locales o espacios no habitables.

10.8.3 Acción simultánea de fluidos con temperatura opuesta

No se permite el mantenimiento de las condiciones termo-higrométricas de una zona térmica mediante:

a) procesos sucesivos de enfriamiento y calentamiento; o

b) la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos;



Se exceptúa de la prohibición anterior, siempre que se justifique la solución adoptada, en los siguientes casos, cuando:

a) se realice por una fuente de energía gratuita o sea recuperado del condensador de un equipo frigorífico;

b) sea imperativo para el mantenimiento de la humedad relativa dentro de los márgenes requeridos;

c) se necesite mantener los locales acondicionados con presión positiva con respecto a los locales adyacentes;

d) se necesite simultanear las entradas de caudales de aire de temperaturas antagonistas para mantener el caudal mínimo de aire de ventilación;

e) la mezcla de aire tenga lugar en dos zonas diferentes del mismo ambiente

No se mantendrá las condiciones termo-higrométricas de ninguna zona térmica mediante procesos sucesivos de enfriamiento y calentamientom ni mediante la acción simultánea de dos fluidos con temperatura de efectos opuestos.

10.9 Comparación con otros sistemas

Tal y como se especifica en IT 1.2.3. y dado que el edificio tiene una **superficie útil inferior a 1000 m^2** y no se trata de un edificio nuevo, no será necesario realizar una comparativa entre diferentes sistemas de producción de energía.



11 EXIGENCIA DE SEGURIDAD

Como se ha indicado anteriormente, la instalación de climatización afecta al generador térmico y a la distribución de esta energía en todo el edificio, por lo que se adaptará en la búsqueda del cumplimiento de las IT correspondientes al apartado de seguridad del RITE.

11.1 Salas de máquinas

Se considera sala de máquinas al local técnico donde se alojan los equipos de producción de frío o calor y otros equipos auxiliares y accesorios de la instalación térmica, con potencia superior a 70 kW. Los locales anexos a la sala de máquinas que comuniquen con el resto del edificio o con el exterior a través de la misma sala se consideran parte de la misma.

No tienen consideración de sala de máquinas los locales en los que se sitúen generadores de calor con potencia térmica nominal menor o igual que 70 kW o los equipos autónomos de climatización de cualquier potencia, tanto en generación de calor como de frío, para tratamiento de aire o agua, preparados en fábrica para instalar en exteriores. Tampoco tendrán la consideración de sala de máquinas los locales con calefacción mediante generadores de aire caliente, tubos radiantes a gas, o sistemas similares; si bien en los mismos se deberán tener en consideración los requisitos de ventilación fijados en la norma UNE EN 13.410.

En este caso, no existirá sala de máquinas, ya que los equipos de generación térmica para climatización indicados se asimilan a equipos autónomos de climatización de generación de calor y frío, para tratamiento de aire, de potencia inferior a 70kW, y el equipo de generación térmica para A.C.S. tendrá una potencia inferior a 70kW.

11.2 Equipos autónomos de generación de calor

Los equipos autónomos de generación de calor se deben instalar en el exterior de los edificios, a la intemperie, en zonas no transitadas por el uso habitual del edificio, salvo por personal especializado de mantenimiento de estos u otros equipos, en plantas al nivel de calle o en terreno colindante, en azoteas o terrazas.

En el caso de que se sitúe en zonas de tránsito se debe dejar una franja libre alrededor del equipo que garantice el mantenimiento del mismo, con un mínimo de 1 metro, delimitada por medio de elementos que impidan el acceso a la misma a personal no autorizado.

Aquellos equipos autónomos de generación de calor que no tengan ningún tipo de registro en su parte posterior y el fabricante autorice su instalación adosada a un muro, deben respetar la franja mínima de 1 m exclusivamente en sus partes frontal y lateral.

Cuando el equipo autónomo se alimente de gases más densos que el aire, no debe existir comunicación con niveles inferiores (desagües, sumideros, conductos de ventilación a ras del suelo... etc.), en la zona de influencia del equipo (1 m alrededor del mismo).

En el caso de instalación sobre forjado, se debe verificar que las cargas de peso no excedan los valores soportados por el forjado, emplazando el equipo sobre viguetas apoyadas sobre muros o pilares de carga cuando sea necesario.

En el caso que se trata, las máquinas para climatización se ubicarán en el espacio que se creará entre la actual fachada oeste y la nueva fachada ventilada, ambas a cota de suelo, ubicadas sobre una solera, la cual soportará perfectamente las cargas debidas a éstas. En el caso de la máquina que da servicio a planta primera, se plantea la ubicación de la unidad interior a cota de planta primera, de forma que se reduzca la longitud de los conductos de impulsión y retorno de aire a dicha planta. Se mantendrán, al menos, las



distancias mínimas marcadas por el reglamento para la franja libre alrededor de este equipo, y si fueran más restrictivas, las marcadas por el fabricante de éste.

El equipo de ventilación para el sótano se ubicará en línea en los conductos de impulsión y retorno, si fuera posible. Cabe la posibilidad, como alternativa, de ubicar una caja de ventilación, con filtración asociada, en la terraza de planta primera.

11.3 Chimeneas

11.3.1 Evacuación de los productos de la combustión

La evacuación de los productos de la combustión en las instalaciones térmicas se realizará de acuerdo con las siguientes normas generales:

a) Los edificios de viviendas de nueva construcción en los que no se prevea una instalación térmica central ni individual, dispondrán de una preinstalación para la evacuación individualizada de los productos de la combustión, mediante un conducto conforme con la normativa europea, que desemboque por cubierta y que permita conectar en su caso calderas de cámara de combustión estanca tipo C, según la norma UNECEN/TR 1749 IN.

b) En los edificios de nueva construcción en los que se prevea una instalación térmica, la evacuación de los productos de la combustión del generador se realizará por un conducto por la cubierta del edificio, en el caso de instalación centralizada, o mediante un conducto igual al previsto en el apartado anterior, en el caso de instalación individualizada.

c) En las instalaciones térmicas que se reformen cambiándose sus generadores y que ya dispongan de un conducto de evacuación a cubierta, este será el empleado para la evacuación, siempre que sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma y de conformidad con las condiciones establecidas en la reglamentación vigente.

d) En las instalaciones térmicas existentes que se reformen cambiándose sus generadores que no dispongan de conducto de evacuación a cubierta o éste no sea adecuado al nuevo generador objeto de la reforma, la evacuación se realizará por la cubierta del edificio mediante un nuevo conducto adecuado.

Como excepción a los casos generales anteriores se permitirá siempre que los generadores utilicen combustibles gaseosos, la salida directa de estos productos al exterior con conductos por fachada o patio de ventilación, únicamente, cuando se trate de aparatos estancos de potencia útil nominal igual o inferior a 70 kW ó de aparatos de tiro natural para la producción de agua caliente sanitaria de potencia útil igual o inferior a 24,4 kW, en los siguientes casos:

i. En las instalaciones térmicas de viviendas unifamiliares

ii. En las instalaciones térmicas de edificios existentes que se reformen, con las circunstancias mencionadas en el apartado d), cuando se instalen calderas individuales con emisiones de NOx de clase 5.

11.3.1.1 Cumplimiento del Reglamento Municipal para la protección del Medio Ambiente Atmosférico

En el caso que se trata, **no existe ninguna evacuación de productos de la combustión del edificio, ya que no hay equipos de generación mediante combustibles sólido, líquido o gaseoso.** Asimismo y sin ser lo indicado excluyente, se cumplirá con lo marcado en el "Reglamento Municipal para la protección del Medio Ambiente Atmosférico" del Excmo. Ayto de Valladolid, que como indica en su TÍTULO III. Climatización y ventilación de locales y viviendas, Artículo 25:



1. La evacuación del aire caliente o enrarecido, producto de la climatización y ventilación forzada de locales y viviendas, se realizara de forma que cuando el volumen del aire evacuado sea inferior a 0,2 m. cúbicos por segundo el punto de salida del aire diste, como 1,5 metros de cualquier hueco de ventana situada en plano vertical.
2. Si este volumen está comprendido entre 0,2 y 1 m. cúbicos por segundo, distará como mínimo 3 metros de cualquier ventana situada en plano vertical y 2 metros en plano horizontal situada en su mismo paramento. Asimismo, la distancia además mínima entre la salida y el punto más próximo de cualquier ventana situada en paramento, será de 3,5 metros. Si además se sitúan en fachadas, la altura mínima sobre la acera será de 2 metros y estará provista de una rejilla de 30º de inclinación que oriente el aire hacia arriba.
3. Para volúmenes de aire superiores a 1 m. cúbico por segundo la evacuación tendrá que ser a través de chimenea cuya altura supere dos metros la del edificio más alto, próximo o colindante, en un radio de 15 metros.

En el caso de la instalación de climatización, ventilación y extracción de aire, se tomarán las siguientes medidas:

- **Para la extracción de aire de las zonas con un volumen inferior a 0,2m^3/s, como son el sótano y aseos, se dispondrán conductos de evacuación independientes a cubierta, que distan más de 1,5 metros a cualquier hueco de ventana situada en plano vertical.**
- **Para los equipos de climatización de planta baja y primera del edificio, los cuales emiten un volumen de aire superior 0,2m^3/s e inferior a 1 m^3/s, se planea su ubicación entre la fachada oeste existente y el nuevo cerramiento metálico separado de ésta.** Distan un mínimo 3 metros de cualquier ventana situada en plano vertical y 2 metros en plano horizontal situada en su mismo paramento. Asimismo, la distancia además mínima entre la salida y el punto más próximo de cualquier ventana situada en paramento, será de 3,5 metros.



En el cerramiento oeste, en el que se ubican las máquinas, **no existen ventanas practicables**. Asimismo, **se embocarán las secciones de condensador de cada máquina para elevar la salida de aire** viciado y/o con su temperatura alterada, **al menos 2 metros sobre la acera.**

Al tratarse de dos equipos de climatización-ventilación, y por tanto de dos focos de emisión de partículas, **estos se dispondrá de forma que las salidas al exterior estarán más de cinco metros de distancia**, de forma que éstas se consideraran independientes.

NOTA. Los dos equipos indicados tendrán limitado el caudal de aire exterior por el fabricante a 3.600m^3/h ≈ 1 m^3/s.

Asimismo, en el Artículo 29 de este reglamento se indica que:

En cuanto a la evacuación de gases o partículas se estará a lo especificado en el Artículo 21 del citado Reglamento.

No se realizará evacuación de gases o partículas, más allá de las producidas por los procesos fisiológicos asociados a los ocupantes del edificio.

11.3.2 Diseño y dimensionado de chimeneas

Queda prohibida la unificación del uso de los conductos de evacuación de los productos de la combustión con otras instalaciones de evacuación.

Cada generador de calor de potencia térmica nominal mayor que 400 kW tendrá su propio conducto de evacuación de los productos de la combustión.

Los generadores de calor de potencia térmica nominal igual o menor que 400 kW, que tengan la misma configuración para la evacuación de los productos de la combustión, podrán tener el conducto de evacuación común a varios generadores, siempre y cuando la suma de la potencia sea igual o menor a 400 kW. Para generadores de cámara de combustión abierta y tiro natural, instalados en cascada, el ramal auxiliar, antes de su conexión al conducto común, tendrá un tramo vertical ascendente de altura igual o mayor que 0,2 m.

En ningún caso se podrán conectar a un mismo conducto de humos generadores que empleen combustibles diferentes.

Las chimeneas se diseñarán y calcularán según los procedimientos descritos en las normas UNE 123001, UNE-EN 13384-1 y UNE-EN 13384-2 cuando sean modulares y UNE 123003 cuando sean autoportantes. No obstante se considerarán válidas las chimeneas que se diseñen utilizando otros métodos, siempre que se justifique su idoneidad en el proyecto de la instalación.

En el dimensionado se analizará el comportamiento de la chimenea en las diferentes condiciones de carga; además, si el generador de calor funciona a lo largo de todo el año, se comprobará su funcionamiento en las condiciones extremas de invierno y verano.

El tramo horizontal del sistema de evacuación, con pendiente hacia el generador de calor, será lo más corto posible.

Se dispondrá un registro en la parte inferior del conducto de evacuación que permita la eliminación de residuos sólidos y líquidos.

La chimenea será de material resistente a la acción agresiva de los productos de la combustión y a la temperatura, con la estanquidad adecuada al tipo de generador empleado. En el caso de chimeneas metálicas la designación según la norma UNE-EN 1856-1 o UNE-EN 1856-2 de la chimenea elegida en cada caso y para cada aplicación será de acuerdo a lo establecido en la norma UNE 123001.

Para la evacuación de los productos de la combustión de calderas que incorporan extractor, la sección de la chimenea, su material y longitud serán los certificados por el fabricante de la caldera. El sistema de



evacuación de estas calderas tendrá el certificado CE conjuntamente con la caldera y podrá ser de pared simple, siempre que quede fuera del alcance de las personas, y podrá estar construido con tubos de materiales plásticos, que sean resistentes a la Tª de los productos de la combustión y a la acción agresiva del condensado. Se cuidarán con particular esmero las juntas de estanquidad del sistema, por quedar en sobrepresión con respecto al ambiente.

En ningún caso el diseño de la terminación de la chimenea obstaculizará la libre difusión en la atmósfera de los productos de la combustión.

La chimenea cumplirá lo marcado en este reglamento, teniendo el marcado CE correspondiente, siempre siguiendo las recomendaciones del fabricante, tanto del equipo de generación térmica, como del de la chiminea.

11.3.3 Evacuación por conducto con salida directa al exterior o a patio de ventilación

11.3.3.1 Condiciones de aplicación

Los sistemas de evacuación recogidos en esta IT serán exclusivamente utilizados para los casos excepcionales indicados en el apartado d) de la IT 1.3.4.1.3.1. Evacuación de productos de combustión.

11.3.3.2 Características de los patios de ventilación

Los patios de ventilación para la evacuación de productos de combustión de aparatos conducidos en edificios existentes, deben tener como mínimo una superficie en planta, medida en m², igual a 0,5 x NT, con un mínimo de 4 m², siendo NT el número total de locales que puedan contener aparatos conducidos que desemboquen en el patio.

Además, si el patio esta cubierto en su parte superior con un techado, este debe dejar libre una superficie permanente de comunicación con el exterior del 25% de su sección en planta, con un mínimo de 4 m²

11.3.3.3 Aparatos de tipo estanco

Características de los tubos de evacuación. En el caso de aparatos de tipo estanco, el sistema de evacuación de los productos de combustión y admisión del aire debe ser el diseñado por el fabricante para el aparato. Con carácter general, el extremo final del tubo debe estar diseñado de manera que se favorezca la salida frontal (tipo cañón) a la mayor distancia horizontal posible de los productos de combustión. Cuando no se puedan cumplir las distancias mínimas a una pared frontal, se pueden utilizar en el extremo deflectores desviadores del flujo de los productos de la combustión.



Características de la instalación. La proyección perpendicular del conducto de salida de los productos de la combustión sobre los planos en que se encuentran los orificios de ventilación y la parte practicable de los marcos de ventanas debe distar 40 cm como mínimo de éstos, salvo cuando dicha salida se efectúe por encima, en que no es necesario guardar tal distancia mínima. Se pueden utilizar desviadores laterales de los productos de la combustión cuando no pueda respetarse la distancia mínima de 40 cm.

Dependiendo del tipo de fachada y del tipo de salida (concéntrica o de conductos independientes) se distinguen los siguientes casos:

a) A través de fachada, celosía o similar.

   i. Tubo concéntrico (interior salida productos de la combustión, exterior toma de aire para combustión). El tubo debe sobresalir ligeramente del muro en la zona exterior hasta un máximo de 3 cm para el tubo exterior.

   ii. Tubo de conductos independientes (un tubo para entrada de aire y otro para salida de los productos de la combustión). Tanto el tubo para salida de los productos de la combustión como el tubo para entrada de aire puede sobresalir como máximo 3cm de la superficie de la fachada.

   En ambos casos, se pueden colocar rejillas en los extremos diseñadas por el fabricante.

b) A través de la superficie de fachada perteneciente al ámbito de una terraza, balcón o galería techados y abiertos al exterior. En este caso, caben dos posibilidades:

   i. El eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia igual o inferior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente.

   En esta situación, dicho tubo se debe prolongar hacia el límite del techo de la terraza, balcón o galería de forma que entre el mismo y el extremo del tubo se guarde una distancia máxima de 10 cm, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante facilite al respecto.

   ii. El eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentra a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, medidos perpendicularmente. En esta situación, el extremo de dicho tubo no debe sobresalir de la pared que atraviesa más de 10 cm, prevaleciendo las indicaciones que el fabricante facilite al respecto.

c) A través de fachada, celosía o similar, existiendo una cornisa o balcón en cota superior a la de salida de los productos de la combustión. Se debe seguir el mismo criterio que en el caso b), siendo el límite a considerar el de la cornisa o balcón.

d) Aparato situado en el exterior, en una terraza, balcón o galería abiertos y techados. De forma general se debe seguir el mismo criterio que en los casos b) y c), con la salvedad de que cuando el eje del tubo de salida de los productos de la combustión se encuentre a una distancia superior a 30 cm respecto del techo de la terraza, balcón o galería, la longitud del tubo de salida de los productos de la combustión debe ser la mínima indicada por el fabricante.

Si en los casos b) o d) la terraza, balcón o galería fuese cerrada con sistema permanente, con posterioridad a la instalación del aparato, los tubos de salida de los productos de la combustión se deben prolongar para atravesar el cerramiento siguiendo los mismos criterios que a través de muro o celosía indicados en el caso a).

En cualquiera de los casos anteriores, y de forma general, cuando la salida de los productos de la combustión se realice directamente al exterior a través de una pared, el eje del conducto de



evacuación de los productos de la combustión se debe situar, como mínimo, a 2,20 m del nivel del suelo más próximo con tránsito o permanencia de personas, medidos en sentido vertical. Se exceptúan de este requisito, las salidas de productos de la combustión de los radiadores murales de tipo ventosa de potencia inferior a 4,2 kW, siempre y cuando estén protegidas adecuadamente para evitar el contacto directo.

Entre dos salidas de productos de la combustión situadas al mismo nivel, se debe mantener una distancia mínima de 60 cm. La distancia mínima se puede reducir a 30cm si se emplean deflectores divergentes indicados por el fabricante o cualquier otro método que utilizando los medios suministrados por el fabricante garantice que las dos salidas sean divergentes.

La salida de productos de la combustión debe distar al menos 1 m de pared lateral con ventanas o huecos de ventilación, o 30 cm de pared lateral sin ventanas o huecos de ventilación.

La salida de productos de la combustión debe distar al menos 3 m de pared frontal con ventana o huecos de ventilación, o de 2 m de pared frontal sin ventanas o huecos de ventilación.

Además se tendrá en cuenta lo indicado en el apartado 8.5 de la Norma UNE 60670-6 referente a requisitos adicionales de los conductos de evacuación.

Como se ha mencionado en apartados anteriores, y sin ser lo indicado excluyente, se cumplirá con lo marcado en los artículos del "Reglamento Municipal para la protección del Medio Ambiente Atmosférico" del Excmo. Ayto de Valladolid en relación con estas características.

11.4 Redes de tuberías y conductos

Para el diseño y colocación de los soportes de las tuberías, se emplearán las instrucciones del fabricante considerando el material empleado, su diámetro y la colocación (enterrada o al aire, horizontal o vertical).

Las conexiones entre tuberías y equipos accionados por motor de potencia mayor que 3kW se efectuarán mediante elementos flexibles.

Los circuitos hidráulicos de diferentes edificios conectados a una misma central térmica estarán hidráulicamente separados del circuito principal mediante intercambiadores de calor.

11.4.1 Alimentación

La alimentación de los circuitos se realizará mediante un dispositivo que servirá para reponer las pérdidas de agua. El dispositivo, denominado desconector, será capaz de evitar el reflujo del agua de forma segura en caso de caída de presión en la red pública, creando una discontinuidad entre el circuito y la misma red pública.

Antes de este dispositivo se dispondrá una válvula de cierre, un filtro y un contador, en el orden indicado. El llenado será manual, y se instalará también un presostato que actúe una alarma y pare los equipos.

En el tramo que conecta los circuitos cerrados al dispositivo de alimentación se instalará una válvula automática de alivio que tendrá un diámetro mínimo DN 20 y estará tarada a una presión igual a la máxima de servicio en el punto de conexión más 0,2 a 0,3 bar, siempre menor que la presión de prueba.

Se exceptúan de estas exigencias las calderas mixtas individuales hasta 70 kW, las cuales dispondrán, del correspondiente marcado CE.

El diámetro mínimo de las conexiones en función de la potencia útil nominal de la instalación se elegirá de acuerdo a lo indicado en la tabla 3.4.2.2.

Tabla 3.4.2.2 Diámetro de la conexión de alimentación



Potencia útil nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	15	20
70 < P ≤ 150	20	25
150 < P ≤ 400	25	32
400 < P	32	40

Si el agua estuviera mezclada con un aditivo, la solución se preparará en un depósito y se introducirá en el circuito por medio de una bomba, de forma manual o automática

En el caso que se trata, no es necesario llenado en la instalación de climatización.

11.4.2 Vaciado y purga

Todas las redes de tuberías deben diseñarse de tal manera que puedan vaciarse de forma parcial y total.

Los vaciados parciales se harán en puntos adecuados del circuito, a través de un elemento que tendrá un diámetro mínimo nominal de 20 mm.

El vaciado total se hará por el punto accesible más bajo de la instalación a través de una válvula cuyo diámetro mínimo, en función de la potencia térmica del circuito, se indica en la tabla 3.4.2.3.

Tabla 3.4.2.3 Diámetro de la conexión de vaciado

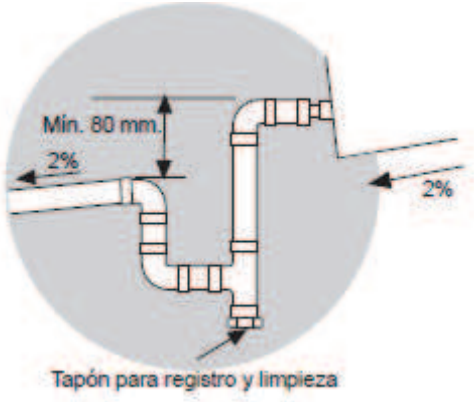
Potencia útil nominal (kW)	Calor DN (mm)	Frío DN (mm)
P ≤ 70	20	25
70 < P ≤ 150	25	32
150 < P ≤ 400	32	40
400 < P	40	50

La conexión entre la válvula de vaciado y el desagüe se hará de forma que el paso de agua resulte visible. Las válvulas se protegerán contra maniobras accidentales.

El vaciado de agua con aditivos peligrosos para la salud se hará en un depósito de recogida para permitir su posterior tratamiento antes del vertido a la red de alcantarillado público.

Los puntos altos de los circuitos deben estar provistos de un dispositivo de purga de aire, manual o automático. El diámetro nominal del purgador no será menor que 15mm.

En el caso que se trata, no es necesario vaciado para la instalación de climatización, aunque **se prevee la instalación en todas las secciones exteriores e interiores de las unidades de los acondicionadores de un tubo de desagüe, de acero roscado 3/4"** macho, soldado a la bandeja de condensados.



Se montarán tuberías de drenaje por medio de un sifón con una diferencia de altura de 80mm para evitar que éstas no evacuen debido a la depresión creada por los ventiladores. La tubería tendrá una pendiente del 2% para facilitar el drenaje de los condensados.

11.4.3 Expansión

Los circuitos cerrados de agua o soluciones acuosas estarán



equipados con un dispositivo de expansión de tipo cerrado, que permita absorber, sin dar lugar a esfuerzos mecánicos, el volumen de dilatación del fluido.

Es válido el diseño y dimensionado de los sistemas de expansión siguiendo los criterios indicados en el capítulo 9 de la norma UNE 100155.

Todos los circuitos cerrados de las instalaciones del local dispondrán de vasos de expansión cerrados adaptados al volumen que contienen. Los valores de dichos vasos de expansión pueden consultarse en el apartado "Cálculos".

11.4.4 Circuitos cerrados

Los circuitos cerrados con fluidos calientes dispondrán, además de la válvula de alivio, de una o más válvulas de seguridad. El valor de la presión de tarado, mayor que la presión máxima de ejercicio en el punto de instalación y menor que la de prueba, vendrá determinado por la norma específica del producto o, en su defecto, por la reglamentación de equipos y aparatos a presión. Su descarga estará conducida a un lugar seguro y será visible.

En el caso de generadores de calor, la válvula de seguridad estará dimensionada por el fabricante del generador.

Las válvulas de seguridad deben tener un dispositivo de accionamiento manual para pruebas que, cuando sea accionado, no modifique el tarado de las mismas.

Son válidos los criterios de diseño de los dispositivos de seguridad indicados en el apartado 7 de la norma UNE 100155.

Se dispondrá un dispositivo de seguridad que impidan la puesta en marcha de la instalación si el sistema no tiene la presión de ejercicio de proyecto o memoria técnica IT 1.3.4.2.6.

Las instalaciones correspondientes al edificio de esta Memoria cumplirán con lo indicado en los puntos anteriores en relación con circuitos cerrados con fluidos calientes.

11.4.5 Dilatación

Las variaciones de longitud a las que están sometidas las tuberías debido a la variación de la temperatura del fluido que contiene se deben compensar con el fin de evitar roturas en los puntos más débiles.

En las salas de máquinas se pueden aprovechar los frecuentes cambios de dirección, con curvas de radio largo, para que la red de tuberías tenga la suficiente flexibilidad y pueda soportar los esfuerzos a los que está sometida.

En los tendidos de gran longitud, tanto horizontales como verticales, los esfuerzos sobre las tuberías se absorberán por medio de compensadores de dilatación y cambios de dirección.

Los elementos de dilatación se pueden diseñar y calcular según la norma UNE 100156.

Para las tuberías de materiales plásticos son válidos los criterios indicados en los códigos de buena práctica emitidos por el CTN 53 del AENOR.

Se seguirán las recomendaciones indicadas en este punto para compensar los efectos de dilatación en las tuberías que transportan fluidos a temperaturas distintas a la del ambiente.

11.4.6 Golpe de ariete

Para evitar los golpes de ariete producidos por el cierre brusco de una válvula, a partir de DN100 las válvulas de mariposa llevarán desmultiplicador.

En diámetros mayores que DN32 se prohíbe el empleo de válvulas de retención de simple clapeta.



En diámetros mayores que DN32 y hasta DN150 se podrán utilizar válvulas de retención de disco o de disco partido, con muelle de retorno.

En diámetros mayores que DN150 las válvulas de retención serán de disco, o motorizadas con tiempo de actuación ajustable.

Se cumplirá lo indicado en este apartado para evitar los golpes de ariete en las instalaciones hidráulicas de distribución.

11.4.7 Filtración

Cada circuito hidráulico se protegerá mediante un filtro con una luz de 1 mm, como máximo, y se dimensionarán con una velocidad de paso, a filtro limpio, menor o igual que la velocidad del fluido en las tuberías contiguas.

Las válvulas automáticas de diámetro nominal mayor que DN 15, contadores y aparatos similares se protegerán con filtros de 0,25 mm de luz, como máximo.

Los elementos filtrantes se dejarán permanentemente en su sitio.

Se cumplirá lo marcado en este apartado en referencia con la filtración en los circuitos hidráulicos de las instalaciones del local.

11.4.8 Tuberías de circuitos frigoríficos

Para el diseño y dimensionado de las tuberías de los circuitos frigoríficos se cumplirá con la normativa vigente.

Además, para los sistemas de tipo partido se tendrá en cuenta lo siguiente:

a) las tuberías deberán soportar la presión máxima específica del refrigerante seleccionado;

b) los tubos serán nuevos, con extremidades debidamente tapadas, con espesores adecuados a la presión de trabajo;

c) el dimensionado de las tuberías se hará de acuerdo a las indicaciones del fabricante;

d) las tuberías se dejarán instaladas con los extremos tapados y soldados hasta el momento de la conexión.

Se cumplirá con la normativa vigente en relación con el diseño y dimensionado de las tuberías de circuitos frigoríficos, contando siempre con las recomendaciones indicadas por el fabricante de los equipos frigoríficos.

11.4.9 Conductos de aire

Los conductos deben cumplir en materiales y fabricación, las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos, y UNE-EN 13403 para conductos no metálicos.

El revestimiento interior de los conductos resistirá la acción agresiva de los productos de desinfección, y su superficie interior tendrá una resistencia mecánica que permita soportar los esfuerzos a los que estará sometida durante las operaciones de limpieza mecánica que establece la norma UNE 100012 sobre higienización de sistemas de climatización.

La velocidad y la presión máximas admitidas en los conductos serán las que vengan determinadas por el tipo de construcción, según las normas UNE-EN 12237 para conductos metálicos y UNE-EN 13403 para conductos de materiales aislantes.



Para el diseño de los soportes de los conductos se seguirán las instrucciones que dicte el fabricante, en función del material empleado, sus dimensiones y colocación.

Las uniones con rejillas y difusores se harán, en general y, si es posible, con tubo circular. Para ello se emplearán piezas denominadas "tolvas", o similar, con las que se transformará el conducto cuadrado o rectangular en un conducto equivalente (en cuanto a sección) circular.

Las redes de conductos se realizarán mediante conducto autoportante con aislamiento incorporado, y con acabado con protección para exteriores donde sea necesario. Las acaracterísticas técnicas de estos materiales se pueden consultar en las fichas técnicas incluidas en el Proyecto. El trazado y sección de los conductos están descritos en la documentación gráfica "Planos", y las velocidades y pérdidas de carga de diseño se pueden consultar en el apartado "Cálculos".

11.4.10 Plenums

El espacio situado entre un forjado y un techo suspendido o un suelo elevado puede ser utilizado como plenum de retorno o de impulsión de aire siempre que cumpla las siguientes condiciones:

a) que esté delimitado por materiales que cumplan con las condiciones requeridas a los conductos

b) que se garantice su accesibilidad para efectuar intervenciones de limpieza y desinfección

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de electricidad, agua, etc., siempre que se ejecuten de acuerdo a la reglamentación específica que les afecta.

Los plenums podrán ser atravesados por conducciones de saneamiento siempre que las uniones no sean del tipo «enchufe y cordón».

En este caso, no se prevé el uso de plénums, a excepción de los incluidos en las unidades terminales, si se instalasen como accesorio.

11.4.11 Conexión de unidades terminales

Los conductos flexibles que se utilicen para la conexión de la red a las unidades terminales se instalarán totalmente desplegados y con curvas de radio igual o mayor que el diámetro nominal y cumplirán en cuanto a materiales y fabricación la norma UNE EN 13180. La longitud de cada conexión flexible no será mayor de 1,5 m.

11.4.12 Pasillos

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como elementos de distribución solamente cuando sirvan de paso del aire desde las zonas acondicionadas hacia los locales de servicio y no se empleen como lugares de almacenamiento.

Los pasillos y los vestíbulos pueden utilizarse como plenums de retorno solamente en viviendas.

11.4.13 Tratamiento del agua

Al fin de prevenir los fenómenos de corrosión e incrustación calcárea en las instalaciones son válidos los criterios indicados en las normas prEN 12502, parte 3, y UNE 112076, así como los indicados por los fabricantes de los equipos.

11.4.14 Unidades terminales

Todas las unidades terminales por agua tendrán válvulas de cierre en la entrada y en la salida del fluido portador, así como un dispositivo manual o automático, para poder modificar las aportaciones térmicas, una de las válvulas será específicamente destinada para el equilibrado del sistema.



11.5 Protección contra incendios

Se cumplirá la reglamentación vigente sobre condiciones de protección contra incendios que sea de aplicación a la instalación térmica.

11.6 Seguridad de utilización

11.6.1 Superficies calientes

Ninguna superficie con la que exista posibilidad de contacto accidental, salvo las superficies de los emisores de calor, podrá tener una temperatura mayor que 60 °C.

Las superficies calientes de las unidades terminales que sean accesibles al usuario tendrán una temperatura menor que 80 °C o estarán adecuadamente protegidas contra contactos accidentales.

11.6.2 Partes móviles

El material aislante en tuberías, conductos o equipos nunca podrá interferir con partes móviles de sus componentes.

11.6.3 Accesibilidad

Los equipos y aparatos deben estar situados de forma tal que se facilite su limpieza, mantenimiento y reparación.

Los elementos de medida, control, protección y maniobra se deben instalar en lugares visibles y fácilmente accesibles.

Para aquellos equipos o aparatos que deban quedar ocultos se preverá un acceso fácil. En los falsos techos se deben prever accesos adecuados cerca de cada aparato que pueden ser abiertos sin necesidad de recurrir a herramientas. La situación exacta de estos elementos de acceso y de los mismos aparatos deberá quedar reflejada en los planos finales de la instalación.

Los edificios multiusuarios con instalaciones térmicas ubicadas en el interior de sus locales, deben disponer de patinillos verticales accesibles, desde los locales de cada usuario hasta la cubierta, de dimensiones suficientes para alojar las conducciones correspondientes (chimeneas, tuberías de refrigerante, conductos de ventilación, etc.).

En edificios de nueva construcción las unidades exteriores de los equipos autónomos de refrigeración situadas en fachada deben integrarse en la misma, quedando ocultas a la vista exterior.

Las tuberías se instalarán en lugares que permitan la accesibilidad de las mismas y de sus accesorios, además de facilitar el montaje del aislamiento térmico, en su recorrido, salvo cuando vayan empotradas.

Para locales destinadas al emplazamiento de unidades de tratamiento de aire son válidos los requisitos de espacio indicados de la EN 13779, Anexo A, capítulo A 13, apartado A 13.2.

11.6.4 Señalización

En la sala de máquinas se dispondrá un plano con el esquema de principio de la instalación, enmarcado en un cuadro de protección.

Todas las instrucciones de seguridad, de manejo y maniobra y de funcionamiento, según lo que figure en el "Manual de Uso y Mantenimiento", deben estar situadas en lugar visible, en sala de máquinas y locales técnicos.

Las conducciones de las instalaciones deben estar señalizadas de acuerdo con la norma UNE 100100.



11.6.5 Medición

Todas las instalaciones térmicas deben disponer de la instrumentación de medida suficiente para la supervisión de todas las magnitudes y valores de los parámetros que intervienen de forma fundamental en el funcionamiento de los mismos.

Los aparatos de medida se situarán en lugares visibles y fácilmente accesibles para su lectura y mantenimiento. El tamaño de las escalas será suficiente para que la lectura pueda efectuarse sin esfuerzo.

Antes y después de cada proceso que lleve implícita la variación de una magnitud física debe haber la posibilidad de efectuar su medición, situando instrumentos permanentes, de lectura continua, o mediante instrumentos portátiles. La lectura podrá efectuarse también aprovechando las señales de los instrumentos de control.

En el caso de medida de temperatura en circuitos de agua, el sensor penetrará en el interior de la tubería o equipo a través de una vaina, que estará rellena de una sustancia conductora de calor. No se permite el uso permanente de termómetros o sondas de contacto.

Las medidas de presión en circuitos de agua se harán con manómetros equipados de dispositivos de amortiguación de las oscilaciones de la aguja indicadora.

En instalaciones de potencia térmica nominal mayor que 70 kW, el equipamiento mínimo de aparatos de medición será el siguiente:

a) Colectores de impulsión y retorno de un fluido portador: un termómetro.

b) Vasos de expansión: un manómetro.

c) Circuitos secundarios de tuberías de un fluido portador: un termómetro en el retorno, uno por cada circuito.

d) Bombas: un manómetro para lectura de la diferencia de presión entre aspiración y descarga, uno por cada bomba.

e) Chimeneas: un pirómetro o un pirostato con escala indicadora.

f) Intercambiadores de calor: termómetros y manómetros a la entrada y salida de los fluidos, salvo cuando se trate de agentes frigorígenos.

g) Baterías agua-aire: un termómetro a la entrada y otro a la salida del circuito del fluido primario y tomas para la lectura de las magnitudes relativas al aire, antes y después de la batería.

h) Recuperadores de calor aire-aire: tomas para la lectura de las magnitudes físicas de las dos corrientes de aire.

i) Unidades de tratamiento de aire: medida permanente de las temperaturas del aire en impulsión, retorno y toma de aire exterior.

Todo lo indicado anteriormente se tomará como requisitos mínimos en la instalación que se trata.

12 RESULTADOS FINALES

Una vez estudiadas las necesidades del edificio y realizado el cálculo de los elementos que componen la instalación de climatización y ventilación, pasamos a describir cada uno de los elementos que componen dicha instalación.

12.1 Equipos de Producción

A continuación, pasamos a describir el equipo de producción térmica a instalar.

El equipo principal de la instalación serán dos (2) **Acondicionadores Autónomos reversible condensados por aire para climatización**, marca **LENNOX**, modelo **"CompactAir Inverter CMH031SNM3MI"**, o equivalente, (figura nº1), con las características técnicas que se exponen a continuación.

Máquina Bomba de Calor Reversible condensada por agua LENNOX "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI"

Modelo: LENNOX "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI"

Planta de potencia: 1 Circuito / 1 x Compresor Scroll (R410A) – C. Electrónico

Potencia eléctrica: 9,6 kWe (calor) / 10,6 kWe (frío)

Potencia termodinámica neta: 27,8 kWt (calor) / 27,6 kWt (frío)

COP = 2,90 / EER = 2,60

NOTA. Se limitará el caudal de aire exterior a 3.600 m^3/h

Las unidades Acondicionadore Autónomo reversible condensado por aire LENNOX "CompactAir" son equipos compactos capaces de proporcionar una potencia térmica para la climatización y ventilación de los espacios indicados.



Figura Nº1. Equipo Autónomo Compacto LENNOX "CompactAir"



Las características de las máquinas Rooftop LENNOX "CompactAir" son:

- Unidad de aire acondicionado integral aire-aire para instalación interior en aplicaciones de refrigeración y calefacción en edificios comerciales medianos y grandes en un entorno urbano..
- Diseñada para instalación interior con conexiones canalizadas al exterior y a las instalaciones con acondicionamiento de aire.
- Al ser una unidad compacta, la enfriadora condensada por aire se instala fácilmente en espacios reducidos.
- No necesita una sala de máquinas dedicada. El diseño vertical compacto de COMPACTAIR optimiza la huella ocupada para preservar la superficie disponible para cualquier otra actividad.
- Se puede dividir con una distancia de hasta 65m entre la parte de tratamiento de aire y la parte del compresor.

Estructura de la unidad y Características.

- Estructura vertical con huella reducida
- Ventiladores centrífugos en la parte de suministro con hasta 550 Pa ESP
- Ventiladores centrífugos en la parte exteriores
- Compresores scroll
- Carcasa de chapa galvanizada
- Filtrado G4
- Voltaje 400/ 3F+N / 50Hz
- Color blanco RAL 9002

Regulador avanzado Climatic.

Todas las unidades están equipadas con regulación de deshielo dinámico, temperatura de consigna dinámica, programación horaria.

En toda la gama se pueden usar 2 plataformas de regulación con el exclusivo software aire-aire de LENNOX:

- CLIMATIC 40, pantalla de mantenimiento integrada y pantalla de confort remota
- CLIMATIC 50, regulación para dispositivos avanzados de confort y comunicación: Funcionamiento maestro-esclavo, pantalla multiunidad, comunicación con sistema de gestión de la evaporación (Modbus, Lonworks, BACnet) .

Análisis predeterminado avanzado, regulación de entalpia y humedad (opcional), regulación de nivel de CO2 (opcional), calefactores auxiliares escalonados y de modulación

Opción de regulación de bajo ruido para reducir el nivel de ruido a 9 dB(A)

Regulación de caudal de aire con filtro sucio para optimización del confort en todo el ciclo de vida.

Opcionales a incluir en los equipos.

- Aire exterior

  Free cooling para ahorrar energía y gestionar aire exterior



Módulo de ventilador de expulsión: garantiza la extracción de la sobrepresión en caso de entrada de gran cantidad de aire fresco.

Módulo de retorno: el ventilador de retorno permite superar la caída de presión del conducto de retorno, especialmente durante el funcionamiento con freecooling.

- Calidad de aire interior

  Filtros de panel EU4/F8

  Sensor de filtro sucio

  Sensor de calidad de aire interior: Para cumplir los requisitos mínimos de aire exterior con ocupación. Mide los niveles de CO2 y ajusta el caudal de aire exterior en conformidad.

- Calefacción auxiliar

  Calefactor eléctrico: Calefactores de capacidad estándar, mediana y alta. Disponibles con regulación escalonada o mediante modulación.

- Refrigeración

  Tubos de refrigerante largos: se pueden usar tubos de hasta 65 m entre las unidades internas y externas.

  Válvula de desactivación para mantenimiento: facilita las operaciones de instalación y mantenimiento. Incluye una válvula en el lado del circuito de gas y una válvula en el lado del circuito de líquido en unidades split.

  Refrigerante precargado: condensador split suministrado con precarga de refrigerante de fábrica. Incluye válvulas de desactivación para mantenimiento en los lados de los circuitos de líquido y de gas.

- Componentes eléctricos y de seguridad

  Interruptor general: situado en el cuadro eléctrico de la unidad de condensación. La unidad de desactiva cuando se abre el panel del cuadro.

  Secuenciador de fases: impide que el compresor arranque si se invierten las fases.

  Regulación de bolsas de aire: La regulación de arranque suave del ventilador de suministro permite que las bolsas de aire se llenen progresivamente de aire en el inicio.

  Detector de humos: (cabezal óptico)



- Otras opciones

  Funcionamiento silencioso y de invierno con regulación de inversor: El nivel de ruido emitido y el ruido en el conducto del condensador se reducen hasta 9 dBa. La refrigeración puede funcionar hasta -15 °C.

12.1.1 Requisitos de instalación y conexionado del equipo

La instalación de la máquina Acondicionador Autónomo reversible condensado por aire para climatización se realizará en un espacio destinado a tal fin en el espacio entre la antigua y la nueva fachada oeste del edificio. Podrá instalarse tanto en interior como en exterior (protegida). El espacio que se debe dejar libre, en metros, alrededor de la unidad es el indicado en la figura nº2.

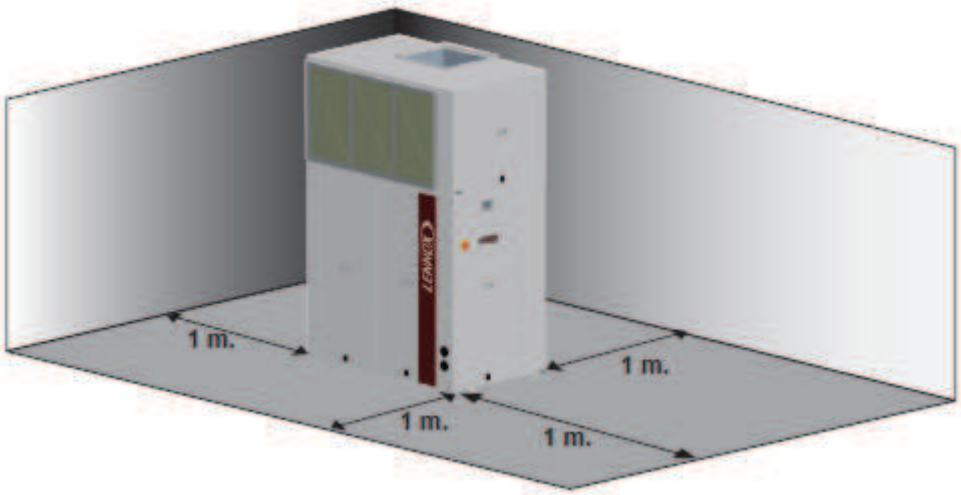


Figura Nº2. Espacio requerido para la unidad "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI"

Se debe dejar espacio libre de acceso o de servicio, para facilitar la instalación de conductos, conexión de desagües, instalación eléctrica y limpieza de filtros, así como para un fácil acceso a la unidad.

La unidad deberá montarse sobre la bancada realizada anteriormente y apoyada sobre material absorbente o antivibradores para evitar que las vibraciones se transmitan a la estructura del edificio.

Para realizar la instalación, el fabricante recomienda seguir las siguientes indicaciones en las diferentes etapas y conexiones a ejecutar:

- La Bancada está formada por dos perfiles metálicos, resistentes al peso de la unidad, tanto si la unidad va apoyada en suelo como si va colgada.
- Si la unidad va apoyada, por debajo de estos perfiles, aísle la unidad con material absorbente, bien sean amortiguadores o Alfombrilla antivibratoria. Tener en cuenta que la velocidad de rotación de los motoventiladores es de aproximadamente 850r.p.m.
- Si la unidad bomba de calor esta instalada en climas con temperaturas exteriores muy bajas y donde los ciclos de funcionamiento son largos puede ser necesario instalar una resistencia eléctrica en la bandeja de condensados, que impide la formación y acumulación de hielo en esta bandeja producido en los desescarches.
- Si la unidad exterior esta situada a la intemperie es necesario poner burlete de aislamiento en el panel del cuadro eléctrico para asegurar que sea hermético, así como aislar el panel eléctrico para evitar condensaciones. Poner burletes también en paneles de acceso y sellar juntas de la chapa metálica para asegurar que la unidad sea hermética.



- Asegurarse de que no existen obstáculos (paredes, árboles o vigas) que obstruyan las conexiones de los conductos o que dificulten el montaje o el acceso para mantenimiento.
- La superficie sobre la cual se instalará el equipo deberá estar limpia y libre de cualquier obstáculo que pueda dificultar el paso del aire.
- Asegurarse de que las tuberías que pasan por paredes y cubiertas estén sujetas de forma segura, selladas y aisladas.
- Para evitar problemas de condensación, asegurarse de que todas las tuberías están aisladas de acuerdo con las temperaturas de los fluidos y tipos de salas.
- Asegurarse de que la alimentación eléctrica entre el edificio y la unidad cumpla con las normas locales y que la especificación de cableado cumpla con las condiciones de puesta en marcha y funcionamiento.

12.2 Tratamiento del aire

Como se ha descrito anteriormente, los equipos de climatización indicados realizarán también el mantenimiento de la calidad del aire tanto en planta baja como en primera, realizando las renovaciones necesarias en cada situación (dependiendo de la propia calidad del aire obtenida mediante la sensorización correspondiente). También se instalará un pequeño equipo de ventilación independiente para el sótano.

Los caudales mínimos de ventilación que debemos asegurar en el edificio son los marcados en la tabla 3 del presente documento.

Dichas unidades para el tratamiento de aire incorporarán la filtración necesaria.

A continuación, pasamos a describir los valores necesarios para el tratamiento del aire que deben cumplir los acondicionadores autónomos.

- Acondicionador autónomo de planta baja con un caudal nominal de ventilación de 1800 m^3/h, incluye etapas de filtración según lo marcado en esta Memoria (F8 y prefiltrado) y sistema de regulación de funcionamiento mediante sensor-actuador, del tipo controlador sobre motor de velocidad variable, o sistema equivalente. Para mantenimiento de la calidad del aire en planta baja.

- Acondicionador autónomo de planta primera con un caudal nominal de ventilación de, al menos, 1700 m^3/h, incluye etapas de filtración según lo marcado en esta Memoria (F8 y prefiltrado) y sistema de regulación de funcionamiento mediante sensor-actuador, del tipo controlador sobre motor de velocidad variable, o sistema equivalente. Para mantenimiento de la calidad del aire en planta primera.
- Caja de ventilación con ventilador centrífugo de motor incorporado en instalación horizontal para un caudal nominal de, al menos, 120 m^3/h, incluye etapas de filtración según lo marcado en esta Memoria (F7 y prefiltrado), ventilador de impulsión y sistema de regulación de funcionamiento mediante actuador, del tipo controlador sobre motor seriado con el encendido de la luz del sótano. Para mantenimiento de la calidad del aire en planta sótano. Existe la posibilidad de sustituir este sistema por otro equivalente con impulsor en línea dentro del propio conducto de extracción-impulsión.

12.3 Unidades Terminales

Para la climatización y ventilación conjunta de los espacios se utilizarán **rejillas de impulsión** marca KOOLAIR, mod. 31-1, o similar, **con regulación de lamas para ubicación en conducto autoportante**, en tamaños estándar, según los datos incluidos en la documentación gráfica y presupuesto. El retorno se realizará exclusivamente mediante **rejillas de retorno** marca KOOLAIR, mod. 31-1, o similar, **con regulación de lamas, para ubicación en conducto autoportante**, en tamaños estándar, también según los datos incluidos en la documentación gráfica y presupuesto. Para el caso del sótano se utilizarán rejillas de impulsión y retorno marca KOOLAIR, mod. 21-SVC, o similar, con regulación de lamas, para ubicación en conducto de chapa circular, en tamaños estándar, asimismo según los datos incluidos en la documentación gráfica y presupuesto. Su número, potencia y ubicación se puede consultar en el apartado Cálculos de este documento, así como en los datos incluidos en la documentación gráfica y presupuesto del mismo.



Figura Nº3 Rejilla mod. 31-1 y rejilla mod. 21-SVC, (de izq. a drch.)

12.4 Control Automático y Regulación

A continuación, pasamos a detallar el sistema de regulación y control implementado para conseguir un funcionamiento óptimo del sistema de climatización y ventilación.

Para realizar la regulación y control de la unidad que realiza la función de generación térmica para climatización mediante "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI" se propone el uso de la nueva generación de controladores basados en microprocesador CLIMATIC™, los cuales están especialmente diseñados para aumentar la eficacia y el rendimiento de la unidad mencionada.

El equipo de generación mencionado poseerá un hardware de control único, de modo que el control de dicha unidad se realizará de manera independiente a cualquier otro equipo.

En el caso de instalar un equipo análogo al propuesto, se deberán cumplir, al menos, las especificaciones y características que ofrece el sistema propuesto en esta memoria.

12.4.1 Funciones principales, ajustes y programación

El controlador CLIMATIC dispone de reloj en tiempo real que permite soluciones para trabajar con un calendario semanal

El calendario CLIMATIC gestiona varias zonas horarias por día de 00h00 a 24h00 y de lunes a domingo. La zona puede comenzar con diferente horario para cada día de la semana para optimizar la operación de la unidad.



12.4.2 Anticipación de Arranque por zona

El sistema de control CLIMATIC permite arrancar la unidad antes de la hora pre-especificada en la primera zona (Zona 1) de cada día.

Esta función permite arrancar la unidad en la zona 1 anticipadamente si la temperatura exterior desciende por debajo de un determinado valor. Utilice esta función para anticipar el arranque de la calefacción durante los días de frío.

12.4.3 Temperatura de la sala/zona. Puntos de Consigna

El CLIMATIC controla la temperatura de aire frío o caliente de acuerdo con la consigna especificada. El control está programado para mantener la temperatura lo más confortable posible con el funcionamiento más eficiente de la unidad.

La temperatura del local se mantiene entre un umbral mínimo —correspondiente al punto de calefacción —y un umbral máximo— correspondiente al punto de refrigeración. La regulación de la "zona muerta" es definida entre estos dos umbrales.

Este funcionamiento podrá ser definido como:

1. Valor fijo
2. Punto de consigna dinámico para refrigeración
3. Compensación del punto de consigna en función de la temperatura exterior
4. Compensación por señal externa 4/20mA
5. Valor DC60
6. Valor BMS

12.4.4 Termostato / Higrostato. Principio de control

El CLIMATIC gestiona las etapas de calor y frío según la diferencia entre la(s) temperatura(s) medidas y el(los) punto(s) de consigna y dependiendo de los ajustes del controlador.

El CLIMATIC ajusta y mantiene la temperatura de la sala tan cercana sea posible al punto de consigna, controlando el numero de etapas del compresor, dependiendo de la carga térmica del sistema. El controlador calcula constantemente la capacidad para alcanzar el punto de consigna de temperatura. Esta variable se denomina «FACTOR DE CAPACIDAD» (CF) y su valor puede variar entre 0 y 100%.

Se desarrollara siguiendo los principios datallados en el esquema que hay continuación:

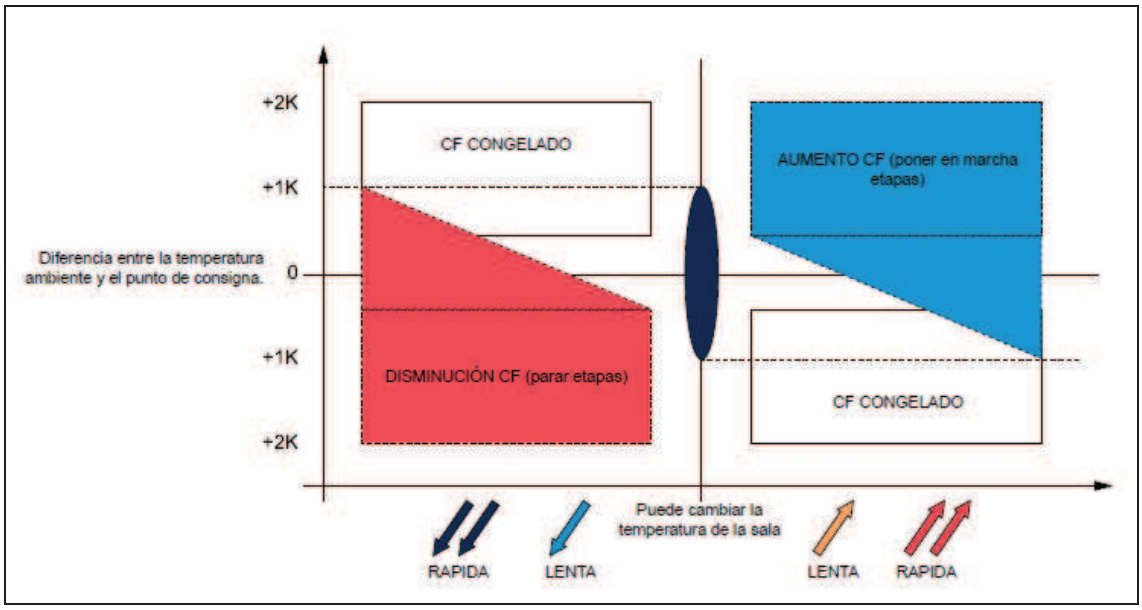


Figura Nº4. Evolución del Factor de Capacidad en función de la diferencia de Tª

Para anticiparse, el punto de referencia se vuelve a calcular cada vez que la diferencia entre la temperatura del aire y el punto de consigna alcance un mínimo o un máximo.

El CLIMATIC calcula dos factores de capacidad, el de temperatura de la sala para el modo de calefacción y otro para el modo de refrigeración. Se puede actuar sobre la velocidad de reacción del sistema modificando los puntos de ajuste de tiempo integrales para el modo de refrigeración y calefacción. El incremento del valor de tiempo integral aumentará el tiempo de reacción (ralentización).

12.4.5 Compresor

El CLIMATIC gestiona el(los) compresor(es) de acuerdo con la temperatura del local y arranca el numero de compresores calculados para alcanzar el punto de consigna.

El CLIMATIC ofrece la posibilidad de inhabilitar todos los compresores de la unidad a través del menú. Este ajuste inhabilita todos los compresores en el modo seleccionado (Noche, Día, Día I, Día II y BMS).

12.4.6 Entrada/Salida libre

El CLIMATIC dispone de entradas/salidas configurables tanto en la placa principal BM60 como en la placa de expansión BE60 que permiten ser personalizadas para un control remoto de la unidad.

El número de entradas salidas configurables es:

- 2 entradas digitales (normalmente abierto) en BM60,
- 1 o 2 contactos de salida libre (normalmente abierto) en BM60,
- 4 entradas digitales (normalmente abierto) en BE60,
- 4 salida libre de potencial (normalmente abierto) en BE60,
- 4 entradas analógicas en BE60.



13 ESTIMACIÓN DEL CONSUMO DE LA ENERGÍA PRIMARIA

Las necesidades energéticas del local serán las obtenidas en el documento cálculos del presente documento. A modo de pequeño resumen, los valores calculados serán los indicados en la siguiente tabla.

Tabla 6. Resumen de las Necesidades Energéticas de Edificio

Descripción	Carga Refrigeración (kW)	Carga Calefacción (kW)	Caudal Refirgeración (m^3/h)	Caudal Calefacción (m^3/h)
Cuarto de Instalaciones	0	0	0	0
Administración	1,95	1,08	401	140
Sala de Reuniones	4,78	3,17	984	409
Despacho	2,48	1,68	510	217
Sala Poliv. 1 PB	5,69	4,61	1173	594
Sala Poliv. 2 PB	5,69	4,61	1173	594
Archivo	1,39	0,57	287	74
Vestíbulo/Paso público PB	5,21	3,29	1074	424
Aseos de planta baja	0	*2,72**	*0*	*0*
TOTAL PLANTA BAJA	**27,19**	**19,01****	**5602**	**2452**
Despacho 1	2,48	1,62	512	208
Despacho 2	2,48	1,62	512	208
Despacho 3	2,48	1,62	512	208
Sala Reun. 1 P1	2,48	1,62	512	208
Sala Poliv. 2 P1	4,99	3,25	1028	419
Sala Reun. 3 P1	2,48	1,62	512	208
Sala Poliv. 4 P1	4,99	3,25	1028	419
Vestíbulo/Paso público P1	4,71	3,26	970	421
Aseos de planta primera	0	*2,72**	*0*	*0*
TOTAL PLANTA 1ª	**27,09**	**17,86****	**5586**	**2299**
TOTAL EDIFICIO	**54,28**	**36,87****	**11188**	**4751**

(*) La climatización del ambiente se realizará de modo independiente mediante equipos autónomos, o solución equivalente.

(**) Los valores obtenidos de climatización serán los totales excluidos los pertenecientes a los aseos.



14 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Las protecciones generales de las máquinas generadoras de energía térmica y sus auxiliares se colocarán en el cuadro general de protecciones, situada en la planta baja del edificio, próximo a la entrada de éste. Existirá un cuadro secundario, próximo a la ubicación de cada máquina, en el cual existirán las protecciones necesarias para mantener las condiciones de seguridad del funcionamiento de ésta, en el ámbito eléctrico, dentro de los parámetros reglamentarios.

Dispondrá, al menos, de un interruptor diferencial de 4 polos e interruptor magnetotérmico para cada equipo de climatización y elemento asociados. Para el cálculo de los calibres de dichas protecciones se tendrán en cuenta las puntas de aranque de los compresores del equipo junto con los elementos asociados que puedan estar funcionando al tiempo, valores facilitados por el fabricante de los equipos, los cuales estarán definidos en función de las características concretas de cada uno de ellos.

Todos los aparatos y partes metálicas de la instalación estarán conectadas a tierra, a través de instalación específica realizada con hilo de cobre desnudo.

La instalación eléctrica convencional se conecta con el sistema de gestión a través de un bornero.

Todas las especificaciones eléctricas en relación con esta instalación (calibres, protecciones, etc.) se definirán detalladamente en el proyecto específico de electricidad del edificio.

14.1 Relación de Potencias Principales Absorbidas

Tabla 7. Relación de Potencias Principales Absorbidas por la Instalación

APARATO	POTENCIA (W)	TENSION
Acondicionador Autónomo reversible condensado por aire LENNOX "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI", o equivalente, para planta baja	**14.740**	**400 V - III**
Batería de calor de apoyo a equipo Acondicionador planta baja	10.000	400 V - III
Acondicionador Autónomo reversible condensado por aire LENNOX "CompactAir Inverter CMH031SNM3MI", o equivalente, para planta primera	**14.740**	**400 V - III**
Batería de calor de apoyo a equipo Acondicionador planta primera	10.000	400 V - III
Extractor Almacén (PS) – Impulsión	150	220 V- I
TOTAL A PLENA CARGA	**49.630**	



15 PLANIFICACIÓN, VERIFICACION Y PRUEBAS

Según el art. 16.3. del RITE, se indicarán las verificaciones y las pruebas que deben efectuarse para realizar el control de la ejecución de la instalación y el control de la instalación terminada.

Será de obligada entrega por parte del Instalador Autorizado encargado de la ejecución de la instalación y bajo la supervisión del Director de obra, de una programación detallada de la ejecución de las instalaciones, indicando como mínimo:

Fecha de comienzo y finalización de la instalación

Descripción de las diferentes etapas, metas, etc.…

Siempre que sea posible y con 15 días de antelación, plazo de entrega de equipos de la instalación.

Gráficos de programación de las diferentes tareas. En este caso se actualizaran siempre que se produzca un cambio sustancial en la programación.

Certificados de verificación y pruebas a las que se somete la instalación.

15.1 Pruebas Iniciales

En este apartado indicaremos las pruebas a las cuales se debe someter a los equipos de la instalación así como las fichas técnicas de los equipos y aparatos más relevantes de la misma donde se incluirán los parámetros de diseño y funcionamiento de los mismos.

15.2 Equipos

1. Se tomará nota de los datos de funcionamiento de los equipos y aparatos, que pasarán a formar parte de la documentación final de la instalación. Se registrarán los datos nominales de funcionamiento que figuren en el proyecto o memoria técnica y los datos reales de funcionamiento.
2. Los quemadores se ajustarán a las potencias de los generadores, verificando, al mismo tiempo los parámetros de la combustión; se medirán los rendimientos de los conjuntos caldera-quemador, exceptuando aquellos generadores que aporten la certificación CE conforme al Real Decreto 275/1995, de 24 de febrero.
3. Se ajustarán las temperaturas de funcionamiento del agua de las plantas enfriadoras y se medirá la potencia absorbida en cada una de ellas.

15.3 Pruebas de estanquidad de redes de tuberías de agua

1. Todas las redes de circulación de fluidos portadores deben ser probadas hidrostáticamente, a fin de asegurar su estanquidad, antes de quedar ocultas por obras de albañilería, material de relleno o por el material aislante.
2. Son válidas las pruebas realizadas de acuerdo a la norma UNE 100151 o a UNE-ENV 12108, en función del tipo de fluido transportado.

El procedimiento a seguir para las pruebas de estanquidad hidráulica, en función del tipo de fluido transportado y con el fin de detectar fallos de continuidad en las tuberías de circulación de fluidos portadores, comprenderá las fases que se relacionan a continuación.

15.3.1 Preparación y limpieza de redes de tuberías

1. Antes de realizar la prueba de estanquidad y de efectuar el llenado definitivo, las redes de tuberías de agua deben ser limpiadas internamente para eliminar los residuos procedentes del montaje.



2. Las pruebas de estanquidad requerirán el cierre de los terminales abiertos. Deberá comprobarse que los aparatos y accesorios que queden incluidos en la sección de la red que se pretende probar puedan soportar la presión a la que se les va a someter. De no ser así, tales aparatos y accesorios deben quedar excluidos, cerrando válvulas o sustituyéndolos por tapones.
3. Para ello, una vez completada la instalación, la limpieza podrá efectuarse llenándola y vaciándola el número de veces que sea necesario, con agua o con una solución acuosa de un producto detergente, con dispersantes compatibles con los materiales empleados en el circuito, cuya concentración será establecida por el fabricante.
4. El uso de productos detergentes no está permitido para redes de tuberías destinadas a la distribución de agua para usos sanitarios.
5. Tras el llenado, se pondrán en funcionamiento las bombas y se dejará circular el agua durante el tiempo que indique el fabricante del compuesto dispersante. Posteriormente, se vaciará totalmente la red y se enjuagará con agua procedente del dispositivo de alimentación.
6. En el caso de redes cerradas, destinadas a la circulación de fluidos con temperatura de funcionamiento menor que 100 °C, se medirá el pH del agua del circuito. Si el pH resultara menor que 7,5 se repetirá la operación de limpieza y enjuague tantas veces como sea necesario. A continuación se pondrá en funcionamiento la instalación con sus aparatos de tratamiento.

15.3.2 Prueba preliminar de estanquidad

1. Esta prueba se efectuará a baja presión, para detectar fallos de continuidad de la red y evitar los daños que podría provocar la prueba de resistencia mecánica; se empleará el mismo fluido transportado o, generalmente, agua a la presión de llenado.
2. La prueba preliminar tendrá la duración suficiente para verificar la estanquidad de todas las uniones.

15.3.3 Prueba de resistencia mecánica

1. Esta prueba se efectuará a continuación de la prueba preliminar: una vez llenada la red con el fluido de prueba, se someterá a las uniones a un esfuerzo por la aplicación de la presión de prueba. En el caso de circuitos cerrados de agua refrigerada o de agua caliente hasta una temperatura máxima de servicio de 100 °C, la presión de prueba será equivalente a una vez y media la presión máxima efectiva de trabajo a la temperatura de servicio, con un mínimo de 6 bar; para circuitos de agua caliente sanitaria, la presión de prueba será equivalente a dos veces, con un mínimo de 6 bar.
2. Para los circuitos primarios de las instalaciones de energía solar, la presión de la prueba será de una vez y media la presión máxima de trabajo del circuito primario, con un mínimo de 3 bar, comprobándose el funcionamiento de las líneas de seguridad.
3. Los equipos, aparatos y accesorios que no soporten dichas presiones quedarán excluidos de la prueba.
4. La prueba hidráulica de resistencia mecánica tendrá la duración suficiente para verificar visualmente la resistencia estructural de los equipos y tuberías sometidos a la misma.

15.3.4 Reparación de fugas

1. La reparación de las fugas detectadas se realizará desmontando la junta, accesorio o sección donde se haya originado la fuga y sustituyendo la parte defectuosa o averiada con material nuevo.
2. Una vez reparadas las anomalías, se volverá a comenzar desde la prueba preliminar. El proceso se repetirá tantas veces como sea necesario, hasta que la red sea estanca.



15.4 Pruebas de estanquidad de los circuitos frigoríficos

1. Los circuitos frigoríficos de las instalaciones realizadas en obra serán sometidos a las pruebas especificadas en la normativa vigente.
2. No es necesario someter a una prueba de estanquidad la instalación de unidades por elementos, cuando se realice con líneas precargadas suministradas por el fabricante del equipo, que entregará el correspondiente certificado de pruebas.

15.5 Pruebas de libre dilatación

1. Una vez que las pruebas anteriores de las redes de tuberías hayan resultado satisfactorias y se haya comprobado hidrostáticamente el ajuste de los elementos de seguridad, las instalaciones equipadas con generadores de calor se llevarán hasta la temperatura de tarado de los elementos de seguridad, habiendo anulado previamente la actuación de los aparatos de regulación automática. En el caso de instalaciones con captadores solares se llevará a la temperatura de estancamiento.
2. Durante el enfriamiento de la instalación y al finalizar el mismo, se comprobará visualmente que no hayan tenido lugar deformaciones apreciables en ningún elemento o tramo de tubería y que el sistema de expansión haya funcionado correctamente.

15.6 Pruebas de recepción de redes de conductos de aire

15.6.1 Preparación y limpieza de redes de conductos

1. La limpieza interior de las redes de conductos de aire se efectuará una vez se haya completado el montaje de la red y de la unidad de tratamiento de aire, pero antes de conectar las unidades terminales y de montar los elementos de acabado y los muebles.
2. En las redes de conductos se cumplirá con las condiciones que prescribe la norma UNE 100012.
3. Antes de que una red de conductos se haga inaccesible por la instalación de aislamiento térmico o el cierre de obras de albañilería y de falsos techos, se realizarán pruebas de resistencia mecánica y de estanquidad para establecer si se ajustan al servicio requerido, de acuerdo con lo establecido en el proyecto o memoria técnica.
4. Para la realización de las pruebas las aperturas de los conductos, donde irán conectados los elementos de difusión de aire o las unidades terminales, deben cerrarse rígidamente y quedar perfectamente selladas.

15.6.2 Pruebas de resistencia estructural y estanquidad

1. Las redes de conductos deben someterse a pruebas de resistencia estructural y estanquidad.
2. El caudal de fuga admitido se ajustará a lo indicado en el proyecto o memoria técnica, de acuerdo con la clase de estanquidad elegida.

15.7 Pruebas de estanquidad de chimeneas

La estanquidad de los conductos de evacuación de humos se ensayará según las instrucciones de su fabricante

15.8 Pruebas finales

1. Se consideran válidas las pruebas finales que se realicen siguiendo las instrucciones indicadas en la norma UNE-EN 12599:01 en lo que respecta a los controles y mediciones funcionales, indicados en los capítulos 5 y 6.



2. Las pruebas de libre dilatación y las pruebas finales del subsistema solar se realizarán en un día soleado y sin demanda.
3. En el subsistema solar se llevará a cabo una prueba de seguridad en condiciones de estancamiento del circuito primario, a realizar con este lleno y la bomba de circulación parada, cuando el nivel de radiación sobre la apertura del captador sea superior al 80 % del valor de irradiancia fijada como máxima, durante al menos una hora.



16 AJUSTE Y EQUILIBRADO

1. Las instalaciones térmicas deben ser ajustadas a los valores de las prestaciones que figuren en el proyecto o memoria técnica, dentro de los márgenes admisibles de tolerancia.
2. La empresa instaladora deberá presentar un informe final de las pruebas efectuadas que contenga las condiciones de funcionamiento de los equipos y aparatos.

16.1 Sistemas de distribución y difusión de aire

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución y difusión de aire, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
2. El punto de trabajo de cada ventilador, del que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustado al caudal y la presión correspondiente de diseño.
3. Las unidades terminales de impulsión y retorno serán ajustadas al caudal de diseño mediante sus dispositivos de regulación.
4. Para cada local se debe conocer el caudal nominal del aire impulsado y extraído previsto en el proyecto o memoria técnica, así como el número, tipo y ubicación de las unidades terminales de impulsión y retorno.
5. El caudal de las unidades terminales deberá quedar ajustado al valor especificado en el proyecto o memoria técnica.
6. En unidades terminales con flujo direccional, se deben ajustar las lamas para minimizar las corrientes de aire y establecer una distribución adecuada del mismo.
7. En locales donde la presión diferencial del aire respecto a los locales de su entorno o el exterior sea un condicionante del proyecto o memoria técnica, se deberá ajustar la presión diferencial de diseño mediante actuaciones sobre los elementos de regulación de los caudales de impulsión y extracción de aire, en función de la diferencia de presión a mantener en el local, manteniendo a la vez constante la presión en el conducto. El ventilador adaptará, en cada caso, su punto de trabajo a las variaciones de la presión diferencial mediante un dispositivo adecuado.

16.2 Sistemas de distribución de agua

La empresa instaladora realizará y documentará el procedimiento de ajuste y equilibrado de los sistemas de distribución de agua, de acuerdo con lo siguiente:

1. De cada circuito hidráulico se deben conocer el caudal nominal y la presión, así como los caudales nominales en ramales y unidades terminales.
2. Se comprobará que el fluido anticongelante contenido en los circuitos expuestos a heladas cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
3. Cada bomba, de la que se debe conocer la curva característica, deberá ser ajustada al caudal de diseño, como paso previo al ajuste de los generadores de calor y frío a los caudales y temperaturas de diseño.
4. Las unidades terminales, o los dispositivos de equilibrado de los ramales, serán equilibradas al caudal de diseño.



5. En circuitos hidráulicos equipados con válvulas de control de presión diferencial, se deberá ajustar el valor del punto de control del mecanismo al rango de variación de la caída de presión del circuito controlado.
6. Cuando exista más de una unidad terminal de cualquier tipo, se deberá comprobar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales, mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
7. De cada intercambiador de calor se deben conocer la potencia, temperatura y caudales de diseño, debiéndose ajustar los caudales de diseño que lo atraviesan.
8. Cuando exista más de un grupo de captadores solares en el circuito primario del subsistema de energía solar, se deberá probar el correcto equilibrado hidráulico de los diferentes ramales de la instalación mediante el procedimiento previsto en el proyecto o memoria técnica.
9. Cuando exista riesgo de heladas se comprobará que el fluido de llenado del circuito primario del subsistema de energía solar cumple con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.
10. Se comprobará el mecanismo del subsistema de energía solar en condiciones de estancamiento así como el retorno a las condiciones de operación nominal sin intervención del usuario con los requisitos especificados en el proyecto o memoria técnica.

16.3 Control automático

A efectos del control automático:

1. Se ajustarán los parámetros del sistema de control automático a los valores de diseño especificados en el proyecto o memoria técnica y se comprobará el funcionamiento de los componentes que configuran el sistema de control.
2. Para ello, se establecerán los criterios de seguimiento basados en la propia estructura del sistema, en base a los niveles del proceso siguientes: nivel de unidades de campo, nivel de proceso, nivel de comunicaciones, nivel de gestión y telegestión.
3. Los niveles de proceso serán verificados para constatar su adaptación a la aplicación, de acuerdo con la base de datos especificados en el proyecto o memoria técnica. Son válidos a estos efectos los protocolos establecidos en la norma UNE-EN-ISO 16484-3.
4. Cuando la instalación disponga de un sistema de control, mando y gestión o telegestión basado en la tecnología de la información, su mantenimiento y la actualización de las versiones de los programas deberá ser realizado por personal cualificado o por el mismo suministrador de los programas.

17 EFICIENCIA ENERGÉTICA

La empresa instaladora realizará y documentará las siguientes pruebas de eficiencia energética de la instalación:

a) Comprobación del funcionamiento de la instalación en las condiciones de régimen;
b) Comprobación de la eficiencia energética de los equipos de generación de calor y frío en las condiciones de trabajo. El rendimiento del generador de calor no debe ser inferior en más de 5 unidades del límite inferior del rango marcado para la categoría indicada en el etiquetado energético del equipo de acuerdo con la normativa vigente.



c) Comprobación de los intercambiadores de calor, climatizadores y demás equipos en los que se efectúe una transferencia de energía térmica;

d) Comprobación de la eficiencia y la aportación energética de la producción de los sistemas de generación de energía de origen renovable;

e) Comprobación del funcionamiento de los elementos de regulación y control;

f) Comprobación de las temperaturas y los saltos térmicos de todos los circuitos de generación, distribución y las unidades terminales en las condiciones de régimen;

g) Comprobación que los consumos energéticos se hallan dentro de los márgenes previstos en el proyecto o memoria técnica;

h) Comprobación del funcionamiento y del consumo de los motores eléctricos en las condiciones reales de trabajo;

i) Comprobación de las pérdidas térmicas de distribución de la instalación hidráulica.

Valladolid septiembre de 2016



CÁLCULOS



1 MÉTODO DE CÁLCULO DE CARGAS TÉRMICAS.

Para el cálculo de las cargas térmicas se sigue el método desarrollado por ASHRAE (American Society o Heating, Refrigerating and Air-conditioning Engineers, Inc.) que basa la conversión de ganancias instantáneas de calor a cargas de refrigeración en las llamadas funciones de transferencia.

1.1 Ganancias térmicas instantáneas

El primer paso consiste en el cálculo para cada mes y cada hora de la ganancia de calor instantánea debida a cada uno de los siguientes elementos:

1.1.1 Ganancia solar cristal

Insolación a través de acristalamientos al exterior.

$$Q_{GAN,t} = CS \times A \times SHGF \times n$$

Siendo:

$$SHGF = GSd + Ins \times GSt$$

Que depende del mes, de la hora solar y de la latitud.

donde:

$Q_{GAN,t}$	=	Ganancia instantánea de calor sensible (vatios)
A	=	Área de la superficie acristalada (m²)
CS	=	Coeficiente de sombreado
n	=	Nº de unidades de ventanas del mismo tipo
SHGF	=	Ganancia solar para el cristal tipo (DSA)
GSt	=	Ganancia solar por radiación directa (vatios/m²)
GSd	=	Ganancia solar por radiación difusa (vatios/m²)
Ins	=	Porcentaje de sombra sobre la superficie acristalada

1.1.2 Transmisión paredes y techos

Cerramientos opacos al exterior, excepto los que no reciben los rayos solares. La ganancia instantánea para cada hora se calcula usando la siguiente función de transferencia (ASHRAE):

$$Q_{GAN,t} = A \times \left[\sum_{n=0} b_n \times \left(t_{sa,t-n\Delta} \right) - \sum_{n=1} d_n \times \frac{\left(Q_{GAN,t-n\Delta} \right)}{A} - t_{ai} \times \sum_{n=0} c_n \right]$$



donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el ambiente a través de la superficie interior del techo o pared (W)

A = Área de la superficie interior (m²)

$T_{sa,t-n\Delta}$ = Temperatura sol aire en el instante t-nΔ

Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.

T_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante

b_n, c_n, d_n = Coeficientes de la función de transferencia según el tipo de cerramiento

La temperatura sol-aire sirve para corregir el efecto de los rayos solares sobre la superficie exterior del cerramiento:

$$t_{sa} = t_{ec} + \alpha \times \frac{I_t}{h_o} - \varepsilon \times \frac{\Delta R}{h_o} \times \cos(90° - \beta)$$

donde:

T_{sa} = Temperatura sol-aire para un mes y una hora dadas (°C)

T_{ec} = Temperatura seca exterior corregida según mes y hora (°C)

I_t = Radiación solar incidente en la superficie (W/m²)

h_o = Coeficiente de termotransferencia de la superficie (W/m² °C)

α = Absorbencia de la superficie a la radiación solar (depende del color)

β = Ángulo de inclinación del cerramiento respecto de la vertical (horizontales 90°).

ε = Emitancia hemisférica de la superficie.

ΔR = Diferencia de radiación superficie/cuerpo negro (W/m²)

1.1.3 Transmisión excepto paredes y techos

Cerramientos al interior

Ganancias instantáneas por transmisión en cerramientos opacos interiores y que no están expuestos a los rayos solares.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$



donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (W/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_l = Temperatura del local contiguo (°C)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

1.1.3.1 Acristalamientos al exterior

Ganancias instantáneas por transmisión en superficies acristaladas al exterior.

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_{ec} - t_{ai})$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (w)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (w/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_{ec} = Temperatura exterior corregida (°C)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

1.1.3.2 Puertas al exterior

Un caso especial son las puertas al exterior, en las que hay que distinguir según su orientación:

$$Q_{GAN,t} = K \times A \times (t_l - t_{ai})$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

K = Coeficiente de transmisión del cerramiento (W/m²·°C)

A = Área de la superficie interior (m²)

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

t_l = Para orientación Norte: Temperatura exterior corregida (°C)

Excepto orientación Norte:Temperatura sol-aire para el instante t (°C)

1.1.4 Calor interno

1.1.4.1 Ocupación (personas)

Calor generado por las personas que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número de personas y del tipo de actividad que están desarrollando.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)



Q_s = Ganancia sensible por persona (W). Depende del tipo de actividad

n = Número de ocupantes

Fd_t = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

Se considera que 67% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (W)

Q_l = Ganancia latente por persona (W). Depende del tipo de actividad

n = Número de ocupantes

Fd_t = Porcentaje de ocupación para el instante t (%)

1.1.4.2 Alumbrado

Calor generado por los aparatos de alumbrado que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

Q_s = Potencia luminaria (W). Para fluorescente se multiplica por 1'25.

N = Número de luminarias.

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

1.1.4.3 Aparatos eléctricos

Calor generado por los aparatos exclusivamente eléctricos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

Q_s = Ganancia sensible por aparato (W). Depende del tipo.

N = Número de aparatos.

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

1.1.4.4 Aparatos térmicos

Calor generado por los aparatos térmicos que se encuentran dentro de cada local. Este calor es función principalmente del número y tipo de aparatos.

$$Q_{GAN,t} = Q_s \times n \times 0'01 \times Fd_t$$



donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

Q_s = Ganancia sensible por aparato (W). Depende del tipo.

N = Número de aparatos.

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 60% del calor sensible se disipa por radiación y el resto por convección.

$$Q_{GANl,t} = Q_l \times n \times 0'01 \times Fd_t$$

donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor latente en el instante t (W)

Q_l = Ganancia latente por aparato (W). Depende del tipo

n = Número de aparatos

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

1.1.5 Aire exterior

Ganancias instantáneas de calor debido al aire exterior de ventilación. Estas ganancias pasan directamente a ser cargas de refrigeración.

$$Q_{GAN,t} = 0'34 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (t_{ec} - t_{ai})$$

donde:

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.

V_{ae} = Caudal de aire exterior (m³/h).

t_{ec} = Temperatura seca exterior corregida (°C).

t_{ai} = Temperatura del espacio interior supuesta constante (°C)

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)

Se considera que el 100% del calor sensible aparece por convección.

$$Q_{GANl,t} = 0'83 \times f_a \times V_{aes} \times 0'01 \times Fd_t \times (X_{ec} - X_{ai})$$

donde:

$Q_{GANl,t}$ = Ganancia de calor sensible en el instante t (W)

f_a = Coeficiente corrector por altitud geográfica.

V_{ae} = Caudal de aire exterior (m³/h).

X_{ec} = Humedad específica exterior corregida (gr agua/kg aire).

X_{ai} = Humedad específica del espacio interior (gr agua/kg aire)

Fd_t = Porcentaje de funcionamiento para el instante t (%)



1.2 Cargas de refrigeración

La carga de refrigeración depende de la magnitud y naturaleza de la ganancia térmica instantánea así como del tipo de construcción del local, de su contenido, tipo de iluminación y de su nivel de circulación de aire.

Las ganancias instantáneas de calor latente así como las partes correspondientes de calor sensible que aparecen por convección pasan directamente a ser cargas de refrigeración. Las ganancias debidas a la radiación y transmisión se transforman en cargas de refrigeración por medio de la función de transferencia siguiente:

$$Q_{REF,t} = v_0 \times Q_{GAN,t} + v_1 \times Q_{GAN,t-\Delta} + v_2 \times Q_{GAN,t-\Delta 2} - w_1 \times Q_{REF,t-\Delta}$$

donde:

$Q_{REF,t}$ = Carga de refrigeración para el instante t (W)

$Q_{GAN,t}$ = Ganancia de calor en el instante t (W)

Δ = Incremento de tiempos igual a 1 hora.

V_o, v_1 y v_2 = Coeficientes en función de la naturaleza de la ganancia térmica instantánea.

W_1 = Coeficiente en función del nivel de circulación del aire en el local.

A continuación se detallan las hojas de cálculo de Cargas Térmicas realizadas por zonas, todas ellas teniendo en cuenta los valores de cerramientos y mediciones definidos en el proyecto de arquitectura.



CARGAS TÉRMICAS ADMINISTRACIÓN PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	15,20
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**121,36**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	19,60
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**149,69**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	19,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**63,09**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	334,13
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	600,30
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**934,43**
(kW)	**1,08**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	2
Volumen Ventilación (m3/h)	**90**
Renovaciones horarias (1/h)	**1,35**



CARGAS TÉRMICAS ADMINISTRACIÓN PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	
Potencia en lámparas (kW)	0,50		
Potencia en máquinas (kW)	0,50		
! Recordar Factores corrección de radiación !			

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	1,90
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**42,18**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	15,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**39,18**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de cubierta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	19,60
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**78,28**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	3,80
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**84,36**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	19,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**244,00**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**216,60**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**193,14**
C.S. POR OCUPACIÓN	**60,00**
C. ILUMINACIÓN	**430,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**64,80**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**40,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1678,54**
(kW)	**1,95**



CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	26,64
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**203,45**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	39,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**129,50**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	332,95
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	2401,20
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2734,15**
(kW)	**3,17**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	8
Volumen Ventilación (m3/h)	**360**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,64**



CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	0,00
Potencia en lámparas (kW)	0,75		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	0,50		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**0,00**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Superficie de muro expuesta (m2)	26,64
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**106,40**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	25,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**555,00**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	39,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**661,40**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**950,00**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**772,56**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**240,00**							
C. ILUMINACIÓN	**645,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**259,20**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**160,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**4118,16**							
(kW)	**4,78**							



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	26,64
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**203,45**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	13,20
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**43,83**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	247,28
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1447,88**
(kW)	**1,68**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	0,00
Potencia en lámparas (kW)	0,50		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	0,50		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**0,00**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00						Superficie de muro expuesta (m2)	26,64
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**106,40**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	7,50
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**166,50**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	13,20		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**272,90**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**285,00**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**							
C. ILUMINACIÓN	**430,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2133,78**							
(kW)	**2,48**							



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 1 PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	59,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	40,00
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**305,48**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	19,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**63,09**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	368,57
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	3601,80
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**3970,37**
(kW)	**4,61**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	12
Volumen Ventilación (m3/h)	**540**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,62**



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 1 PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	
Potencia en lámparas (kW)	1,50		
Potencia en máquinas (kW)	1,00		
! Recordar Factores corrección de radiación !			

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de cubierta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	59,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	40,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**159,75**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	7,50
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**166,50**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	19,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**326,25**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**285,00**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**1158,84**
C.S. POR OCUPACIÓN	**360,00**
C. ILUMINACIÓN	**1290,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**860,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**388,80**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**240,00**

CARGAS TÉRMICAS TOTALES	
(kcal/h)	**4908,89**
(kW)	**5,69**



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 2 PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	59,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	40,00
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**305,48**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	19,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**63,09**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	368,57
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	3601,80
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**3970,37**
(kW)	**4,61**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	12
Volumen Ventilación (m3/h)	**540**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,62**



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 2 PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	0,00
Potencia en lámparas (kW)	1,50		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	1,00		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**0,00**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00						Superficie de muro expuesta (m2)	40,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**159,75**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	59,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	7,50
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**166,50**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	19,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**326,25**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**285,00**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**1158,84**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**360,00**							
C. ILUMINACIÓN	**1290,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**860,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**388,80**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**240,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**4908,89**							
(kW)	**5,69**							



CARGAS TÉRMICAS ARCHIVO PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,00

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	14,60
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**89,67**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	11,25
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	13,20
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**74,02**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**0,00**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	11,25
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**28,73**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	192,42
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	300,15
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**492,57**
(kW)	**0,57**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	1
Volumen Ventilación (m3/h)	**45**
Renovaciones horarias (1/h)	**1,14**



CARGAS TÉRMICAS ARCHIVO PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	0,50	
Potencia en máquinas (kW)	0,50	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	1,90
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**42,18**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	14,60
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**37,63**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de cubierta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	13,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**10,11**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	11,25
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**0,00**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	11,25
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**89,92**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**72,20**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**96,57**
C.S. POR OCUPACIÓN	**30,00**
C. ILUMINACIÓN	**430,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**32,40**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**20,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1201,09**
(kW)	**1,39**



CARGAS TÉRMICAS Z. COMUNES PLANTA BAJA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de Cubierta (m2)	0,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	85,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	120,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**874,79**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**0,00**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	80,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**265,64**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	1140,43
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1694,05
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2834,47**
(kW)	**3,29**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por m2
Ocupación estancia (pers.)	1



CARGAS TÉRMICAS Z. COMUNES PLANTA BAJA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN		
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	2,00	
Potencia en máquinas (kW)	0,00	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,00
Superficie de cubierta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**0,00**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	120,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**91,95**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	25,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**555,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	85,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**0,00**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	80,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**646,95**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**950,00**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**545,04**
C.S. POR OCUPACIÓN	**30,00**
C. ILUMINACIÓN	**1720,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**0,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**182,87**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**20,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**4094,86**
(kW)	**4,75**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 1 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	19,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**107,48**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**85,54**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	193,02
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1393,62**
(kW)	**1,62**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	IDA2
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 1 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN		
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	0,50	
Potencia en máquinas (kW)	0,50	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de cubierta (m2)	19,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**24,09**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**44,73**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	8,25
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**183,15**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**251,97**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**313,50**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**
C. ILUMINACIÓN	**430,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2141,35**
(kW)	**2,48**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 2 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	19,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**107,48**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**85,54**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	193,02
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1393,62**
(kW)	**1,62**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 2 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	19,00
Potencia en lámparas (kW)	0,50		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	0,50		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**24,09**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00						Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**44,73**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	8,25
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**183,15**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	0,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**251,97**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**313,50**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**							
C. ILUMINACIÓN	**430,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2141,35**							
(kW)	**2,48**							

CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 3 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)



CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	19,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**107,48**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**85,54**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	193,02
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1393,62**
(kW)	**1,62**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS DESPACHO 3 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		Acristalamientos NORTE					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	19,00
Potencia en lámparas (kW)	0,50		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	0,50		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**24,09**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**44,73**
Acristalamientos OESTE							**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00						Superf. de acristalamiento exp. (m2)	8,25
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**183,15**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	0,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**251,97**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**313,50**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**							
C. ILUMINACIÓN	**430,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2141,35**							
(kW)	**2,48**							

CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES 1 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)



CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	19,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**107,48**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**85,54**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	193,02
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1393,62**
(kW)	**1,62**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES 1 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN		
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	0,50	
Potencia en máquinas (kW)	0,50	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de cubierta (m2)	19,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**24,09**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**44,73**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	8,25
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**183,15**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**251,97**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**313,50**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**
C. ILUMINACIÓN	**430,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2141,35**
(kW)	**2,48**

CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 2 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)



CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	39,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**220,63**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	23,10
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**176,42**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	397,04
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	2401,20
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2798,24**
(kW)	**3,25**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	8
Volumen Ventilación (m3/h)	**360**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,64**



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 2 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN

TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	1,00	
Potencia en máquinas (kW)	1,00	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de cubierta (m2)	39,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**49,44**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	23,10
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**92,26**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	16,75
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**371,85**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**513,55**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**636,50**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**772,56**
C.S. POR OCUPACIÓN	**240,00**
C. ILUMINACIÓN	**860,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**860,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**259,20**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**160,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**4301,81**
(kW)	**4,99**



CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES 3 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	19,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**107,48**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**85,54**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	193,02
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1200,60
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**1393,62**
(kW)	**1,62**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	4
Volumen Ventilación (m3/h)	**180**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,71**



CARGAS TÉRMICAS SALA DE REUNIONES 3 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN		
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4	
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0	
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)	
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)
Potencia en lámparas (kW)	0,50	
Potencia en máquinas (kW)	0,50	
! Recordar Factores corrección de radiación !		

Acristalamientos NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)	**0,00**
Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de cubierta (m2)	19,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**24,09**

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0
TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	19,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	11,20
DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**44,73**
Acristalamientos ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	8,25
Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)	**183,15**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de suelo (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**
Acristalamientos SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**251,97**
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**313,50**
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**386,28**
C.S. POR OCUPACIÓN	**120,00**
C. ILUMINACIÓN	**430,00**
C. MÁQUINAS LOCAL	**430,00**
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**129,60**
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**80,00**
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2141,35**
(kW)	**2,48**

CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 4 PLANTA PRIMERA (INVIERNO)



CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	39,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**220,63**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	23,10
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**176,42**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	397,04
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	2401,20
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2798,24**
(kW)	**3,25**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por Persona
Ocupación estancia (pers.)	8
Volumen Ventilación (m3/h)	**360**
Renovaciones horarias (1/h)	**2,64**



CARGAS TÉRMICAS SALA POLIVALENTE 4 PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	39,00
Potencia en lámparas (kW)	1,00		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	1,00		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**49,44**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00						Superficie de muro expuesta (m2)	23,10
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**92,26**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	39,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	16,75
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**0,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**371,85**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	0,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**513,55**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**636,50**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**772,56**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**240,00**							
C. ILUMINACIÓN	**860,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**860,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**259,20**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**160,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES								
(kcal/h)	**4301,81**							
(kW)	**4,99**							



CARGAS TÉRMICAS Z. COMUNES PLANTA PRIMERA (INVIERNO)

CARGAS TÉRMICAS CALEFACCIÓN	
TEMPERATURA EXTERIOR (ºC)	-2,0
TEMPERATURA CONTACTO SUELO (ºC	10,0
COEFICIENTE DE SEGURIDAD	1,30

Muro NORTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)	**0,00**

CUBIERTA	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Superficie de Cubierta (m2)	80,00
Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)	**452,57**

TEMPERATURA INTERIOR (ºC)	21,0
SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	80,00
ALTURA ESTANCIA (m)	3,50

Muro OESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	105,00
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**765,44**

Muro ESTE	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)	**0,00**

SUELO	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de Suelo (m2)	0,00
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**

Muro SUR	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
Qtransmisión_SUR (kcal/hora)	**0,00**

C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	1218,01
C.T. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	1594,40
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**2812,40**
(kW)	**3,26**

VENTILACIÓN	
Cat. Aire Interior	**IDA2**
Criterio Selección	Por m2
Ocupación estancia (pers.)	8



CARGAS TÉRMICAS Z. COMUNES PLANTA PRIMERA (VERANO)

CARGAS TÉRMICAS REFRIGERACIÓN								
TEMPERATURA EXTERIOR SECA (ºC)	32,4		**Acristalamientos NORTE**					
TEMPERATURA EXTERIOR HÚMEDA (ºC)	19,0		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	(Tablas)		Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
Radiación Solar --> Vidrio (NORTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (SUR) (kcal/h*m2)	276,0	(Tablas)	**Qtrans_acrist_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**				
Radiación Solar --> Vidrio (ESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)						
Radiación Solar --> Vidrio (OESTE) (kcal/h*m2)	38,0	(Tablas)	**Muro NORTE**				**CUBIERTA**	
Calor sensible por persona (kcal/h)	30,00	(Tablas)	Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,19
Calor latente por persona (kcal/h)	20,00	(Tablas)	Superficie de muro expuesta (m2)	0,00			Superficie de cubierta (m2)	80,00
Potencia en lámparas (kW)	1,50		DTE (Diferencia Tª Corregida)	11,1			DTE (Diferencia Tª Corregida)	6,7
Potencia en máquinas (kW)	0,00		**Qtransmisión_NORTE (kcal/hora)**	**0,00**			**Qtransmisión_CUBIERTA (kcal/hora)**	**101,41**
! Recordar Factores corrección de radiación !								
Muro OESTE							**Muro ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		TEMPERATURA INTERIOR SECA (ºC)	25,0			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23
Superficie de muro expuesta (m2)	105,00						Superficie de muro expuesta (m2)	0,00
DTE (Diferencia Tª Corregida)	3,3		TEMPERATURA INTERIOR HÚMEDA (ºC)	18,0			DTE (Diferencia Tª Corregida)	17,2
Qtransmisión_OESTE (kcal/hora)	**80,46**						**Qtransmisión_ESTE (kcal/hora)**	**0,00**
Acristalamientos OESTE			SUPERFICIE ESTANCIA (m2)	80,00			**Acristalamientos ESTE**	
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00						Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00
Superf. de acristalamiento exp. (m2)	25,00		ALTURA ESTANCIA (m)	3,50			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00
Qtrans_acrist_OESTE (kcal/hora)	**555,00**						**Qtrans_acrist_ESTE (kcal/hora)**	**0,00**
SUELO			**Muro SUR**					
Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23		Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	0,23				
Superficie de suelo (m2)	0,00		Superficie de muro expuesta (m2)	0,00				
DTE (Diferencia Tª Corregida)	0,0		DTE (Diferencia Tª Corregida)	15,6				
Qtransmisión_SUELO (kcal/hora)	**0,00**		**Qtransmisión_SUR (kcal/hora)**	**0,00**				
			Acristalamientos SUR					
			Coef. Transm. Calor (kcal/h*m2*ºC)	3,00				
			Superf. de acristalamiento exp. (m2)	0,00				
			Qtrans_acrist_SUR (kcal/hora)	**0,00**				
C.T. TOTAL POR TRANSMISIÓN	**736,87**							
C.T. TOTAL RADIACIÓN SOLAR ACRIST.	**950,00**							
C.S. TOTAL POR INFILTRACIÓN-VENT.	**512,98**							
C.S. POR OCUPACIÓN	**240,00**							
C. ILUMINACIÓN	**1290,00**							
C. MÁQUINAS LOCAL	**0,00**							
C.L. POR INFILTRACIÓN-VENT.	**172,11**							
C.L. POR OCUPACIÓN DEL LOCAL	**160,00**							
CARGAS TÉRMICAS TOTALES (kcal/h)	**4061,96**							
(kW)	**4,71**							



2 DETALLE DE CALCULOS TÉRMICOS.

2.1 Evolución Anual de Temperatura exterior seca máxima (ºC)

Tabla 21. Evolución anual de la Tª exterior seca max.

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	11,4	11,8	13,0	15,3	17,9	19,5	20,1	20,1	18,8	16,4	12,5	11,6
2	10,6	11,0	12,3	14,5	17,2	18,7	19,3	19,3	18,1	15,6	11,8	10,8
3	9,9	10,3	11,5	13,8	16,5	18,0	18,6	18,6	17,4	14,9	11,0	10,1
4	9,2	9,6	10,8	13,1	15,7	17,3	17,9	17,9	16,6	14,2	10,3	9,4
5	8,4	8,8	10,1	12,3	15,0	16,5	17,1	17,1	15,9	13,4	9,6	8,6
6	7,7	8,1	9,3	11,6	14,2	15,8	16,4	16,4	15,1	12,7	8,8	7,9
7	10,6	11,0	12,2	14,5	17,2	18,7	19,3	19,3	18,1	15,6	11,7	10,8
8	13,5	13,9	15,2	17,4	20,1	21,6	22,2	22,2	21,0	18,5	14,7	13,7
9	15,2	15,5	16,8	19,1	21,7	23,3	23,9	23,9	22,6	20,2	16,3	15,3
10	16,8	17,2	18,5	20,7	23,4	24,9	25,5	25,5	24,3	21,8	18,0	17,0
11	18,3	18,7	20,0	22,2	24,9	26,4	27,0	27,0	25,8	23,3	19,5	18,5
12	19,8	20,2	21,5	23,8	26,4	28,0	28,6	28,6	27,3	24,9	21,0	20,0
13	21,1	21,5	22,7	25,0	27,6	29,2	29,8	29,8	28,5	26,1	22,2	21,3
14	22,3	22,7	23,9	26,2	28,8	30,4	31,0	31,0	29,7	27,3	23,4	22,5
15	22,9	23,3	24,5	26,8	29,4	31,0	31,6	31,6	30,3	27,9	24,0	23,1
16	22,3	22,7	23,9	26,2	28,8	30,4	31,0	31,0	29,7	27,3	23,4	22,5
17	21,6	22,0	23,3	25,5	28,2	29,7	30,3	30,3	29,1	26,6	22,8	21,8
18	20,9	21,3	22,6	24,9	27,5	29,1	29,7	29,7	28,4	26,0	22,1	21,1
19	19,4	19,8	21,1	23,4	26,0	27,6	28,2	28,2	26,9	24,5	20,6	19,6
20	17,9	18,3	19,6	21,9	24,5	26,1	26,7	26,7	25,4	23,0	19,1	18,1
21	16,5	16,9	18,2	20,5	23,1	24,7	25,3	25,3	24,0	21,6	17,7	16,7
22	15,1	15,5	16,8	19,1	21,7	23,3	23,9	23,9	22,6	20,2	16,3	15,3
23	13,6	14,0	15,3	17,5	20,2	21,7	22,3	22,3	21,1	18,6	14,8	13,8
24	12,1	12,5	13,8	16,0	18,7	20,2	20,8	20,8	19,6	17,1	13,3	12,3



2.2 Evolución Anual de Temperatura exterior húmeda máxima (ºC)

Tabla 22. Evolución anual de la Tª exterior húmeda max.

Hora	Ene.	Feb.	Mar.	Abr.	May.	Jun.	Jul.	Ago.	Sep.	Oct.	Nov.	Dic.
1	6,5	10,5	11,8	13,0	14,2	15,3	15,3	15,3	14,5	13,2	11,6	9,5
2	6,5	10,1	11,4	13,0	14,2	15,3	15,3	15,3	14,5	13,2	10,9	9,5
3	6,5	9,5	10,7	12,8	14,2	15,3	15,3	15,3	14,5	13,2	10,2	9,3
4	6,5	8,7	10,0	12,2	14,2	15,3	15,3	15,3	14,5	13,2	9,5	8,5
5	6,5	8,0	9,3	11,4	14,0	15,3	15,3	15,3	14,5	12,5	8,7	7,8
6	6,5	7,3	8,5	10,7	13,3	14,8	15,3	15,3	14,2	11,8	8,1	7,1
7	6,8	10,1	11,4	13,3	14,5	15,6	15,6	15,6	14,8	13,5	10,8	9,8
8	7,1	11,1	12,4	13,6	14,8	15,9	15,9	15,9	15,1	13,8	12,2	10,1
9	7,5	11,4	12,8	13,9	15,1	16,2	16,2	16,2	15,5	14,1	12,6	10,4
10	7,9	11,8	13,2	14,3	15,5	16,6	16,6	16,6	15,8	14,5	13,0	10,8
11	8,4	12,3	13,7	14,8	16,0	17,2	17,2	17,2	16,4	15,1	13,5	11,4
12	9,0	12,9	14,3	15,4	16,6	17,7	17,7	17,7	16,9	15,6	14,1	11,9
13	9,3	13,2	14,6	15,7	16,9	18,0	18,0	18,0	17,2	15,9	14,4	12,2
14	9,6	13,5	14,9	16,0	17,2	18,3	18,3	18,3	17,5	16,2	14,7	12,5
15	9,6	13,5	14,9	16,0	17,2	18,3	18,3	18,3	17,5	16,2	14,7	12,5
16	9,6	13,5	14,9	16,0	17,2	18,3	18,3	18,3	17,5	16,2	14,7	12,5
17	9,3	13,2	14,6	15,7	16,9	18,0	18,0	18,0	17,2	15,9	14,4	12,2
18	9,0	12,9	14,3	15,4	16,6	17,7	17,7	17,7	16,9	15,6	14,1	11,9
19	8,6	12,5	13,9	15,0	16,2	17,3	17,3	17,3	16,6	15,2	13,7	11,5
20	8,2	12,2	13,5	14,7	15,9	17,0	17,0	17,0	16,2	14,9	13,3	11,2
21	7,9	11,9	13,2	14,4	15,6	16,7	16,7	16,7	15,9	14,6	13,0	10,9
22	7,6	11,6	12,9	14,1	15,3	16,4	16,4	16,4	15,6	14,3	12,7	10,6
23	7,1	11,0	12,4	13,5	14,7	15,8	15,8	15,8	15,1	13,7	12,2	10,0
24	6,5	10,5	11,8	13,0	14,2	15,3	15,3	15,3	14,5	13,2	11,6	9,5



3 CONDICIONES DE DISEÑO.

3.1 HOJA DE CARGAS PARA REFRIGERACIÓN DEL SISTEMA

CONDICIONES DE DISEÑO

Estimado para las **16** hora solar del mes de **Julio**.

	T.seca	T.húm.	H.rel.	H.esp.
Exterior	32,4 °C	19,0 °C	28,3 %	7,90 g/kg

GANANCIAS DE CALOR

Tabla 23. Ganancias de calor por zonas

Zonas	Ts (ºC)	Th (ºC)	Superficie (m2)	Carga Máxima (kW)
Cuarto de Instalaciones	n/a	n/a	54,50	n/a
Administración	25,0	19,0	19,38	1,95
Sala de Reuniones	25,0	19,0	39,56	4,78
Despacho	25,0	19,0	19,42	2,48
Sala Poliv. 1 PB	25,0	19,0	59,15	5,69
Sala Poliv. 2 PB	25,0	19,0	59,15	5,69
Archivo	25,0	19,0	11,25	1,39
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	25,0	19,0	85,00	5,21
Aseos de planta baja	25,0	19,0	21,82	0
Despacho 1	25,0	19,0	19,42	2,48
Despacho 2	25,0	19,0	19,42	2,48
Despacho 3	25,0	19,0	19,42	2,48
Sala Reun. 1 P1	25,0	19,0	19,42	2,48
Sala Poliv. 2 P1	25,0	19,0	39,56	4,99
Sala Reun. 3 P1	25,0	19,0	19,42	2,48
Sala Poliv. 4 P1	25,0	19,0	39,56	4,99
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	25,0	19,0	80,00	4,71
Aseos de planta primera	25,0	19,0	21,82	0
CARGA TOTAL	**--**	**--**	**--**	**54,28**

Ts: Temperatura seca interior (°C). Th: Temperatura húmeda interior (°C).



3.2 HOJA DE CARGAS PARA CALEFACCIÓN DEL SISTEMA

CONDICIONES DE DISEÑO

Temperatura exterior: -2,0 °C

Dias grado acumulados: 1920

Orientación del viento dominante: O

Velocidad del viento dominante: 0,00 m/s

PÉRDIDAS DE CALOR

Tabla 24. Pérdidas de calor por zonas

Zonas	Ts (ºC)	Superficie (m2)	Carga Máxima (kW)
Cuarto de Instalaciones	21,0	54,50	n/a
Administración	21,0	19,38	1,08
Sala de Reuniones	21,0	39,56	3,17
Despacho	21,0	19,42	1,68
Sala Poliv. 1 PB	21,0	59,15	4,61
Sala Poliv. 2 PB	21,0	59,15	4,61
Archivo	21,0	11,25	0,57
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	21,0	85,00	3,29
Aseos de planta baja	21,0	21,82	*2,72**
Despacho 1	21,0	19,42	1,62
Despacho 2	21,0	19,42	1,62
Despacho 3	21,0	19,42	1,62
Sala Reun. 1 P1	21,0	19,42	1,62
Sala Poliv. 2 P1	21,0	39,56	3,25
Sala Reun. 3 P1	21,0	19,42	1,62
Sala Poliv. 4 P1	21,0	39,56	3,25
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	21,0	80,00	3,26
Aseos de planta primera	21,00	21,82	*2,72**
CARGA TOTAL	**--**	**--**	**42,31**

Factor de seguridad: 5,0% Tsi: Temperatura seca interior (°C).

(*) El aporte de calor en estas zonas se realizará mediante radiadores eléctricos de alta eficiencia, termoconvectores eléctricos, o equipo equivalente.

ABREVIATURAS Y UNIDADES

Or.: Orientación del cerramiento exterior Ud. Número de elementos del mismo tipo

SC: Coeficiente de sombreado (adimensional) Caudal: Aire exterior (m^3/h)

K: Coeficiente de transmisión ($W/m^2 \cdot °C$) Sup.: Superficie de cerramientos (m^2)

Tsa: Temperatura Sol-Aire (°C) Presión: Presión del viento (Pa)



Tec: Temperatura exterior corregida (°C)
Tac: Temperatura ambiente contiguo (°C)
Xec: Humedad específica exterior (g/kg)

Supl.: Suplemento por orientación.
G.Inst.: Ganancias instantaneas (W)
Carga.Refr.: Cargas de refrigeración (W)
Carga.Calef.: Cargas de calefacción (W)

4 UNIDADES ACONDICIONADORES AUTÓNOMOS (REVERSIBLES)

En las tablas siguientes se muestran las características de las unidades Acondicionadoras Autónomas Verticales Bombas de Calor reversibles que vencerán las pérdidas indicadas en el capítulo anterior, con sus correspondientes accesorios.

ACONDICIONADOR AUTÓNOMO "LENNOX CompactAir Inverter CHM031SNM3MI" o similar

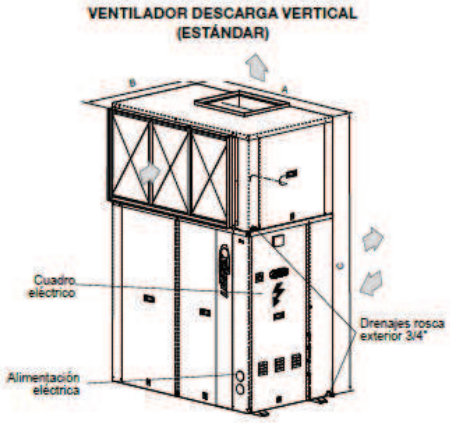
Características Técnicas

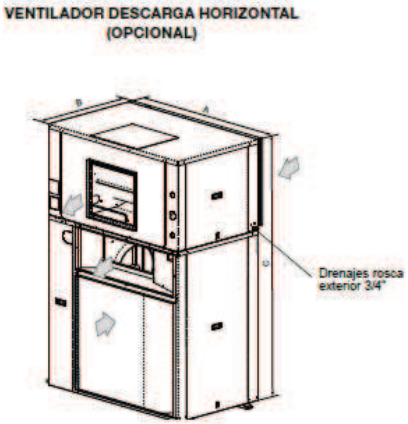
MODELO			CMH017SNM3MI	CMH022SNM3MI	CMH031SNM3MI
Capacidad refrigerante (*)		kW	16,9	21,9	27,6
Capacidad calorífica (**)		kW	19,8	23,9	27,8
Potencia absorbida nominal (Frío) (*)		kW	6,7	8,4	10,6
Potencia absorbida nominal (Calor) (**)		kW	6,8	8,2	9,6
PESOS DE LAS UNIDADES Y OPCIONALES					
Carga de refrigerante R-410A		Kg	5,5	5,5	5,5
Unidad Bomba de calor CMH		Kg	374	410	422
Batería eléctrica		Kg	10		
Free-cooling		Kg	50		
Kit de ventilación HP1		Kg	6,5	3	
Filtro alta eficiencia (G4 prefiltro / F7 filtro)		Kg	6		
UNIDAD EXTERIOR			CSH017SNM3MI	CSH022SNM3MI	CSH031SNM3MI
Compresor		Nº/tipo	1 / Scroll BLDC		
Ventilador		Nº/tipo	1 / Centrífugo		
Flujo de aire nominal		m³/h	7600	8500	10000
Presión disponible		Pa	50		
Conexiones de tubería	Líquido	pulgadas	1/2"		5/8"
	Gas	pulgadas	7/8"		
UNIDAD INTERIOR			CIH017SNM3MI	CIH022SNM3MI	CIH031SNM3MI
Ventilador		Nº/tipo	1 / Centrífugo	1 / Centrífugo	1 / Centrífugo
Flujo de aire (velocidad baja / media / alta		m³/h	3150/3700/4100	4250/5000/5500	4650/5450/6000
Presión disponible (***)		Pa	300	150	500
Conexiones de tubería	Líquido	pulgadas	1/2"		5/8"
	Gas	pulgadas	7/8"		

(*) A 120 rps, temperatura de toma de aire en intercambiador interior: 27ºC BS / 19ºC BH / (*) A 120 rps, temperatura de toma de aire en intercambiador exterior: 35ºC BS.
(**) A 120 rps, temperatura de toma de aire en intercambiador int.: 20ºC BS / 12ºC BH. (**) A 120 rps, temperatura de toma de aire en intercambiador ext.: 7ºC BS / 6ºC BH. (***) Ajustable mediante el terminal DS.
BS - Temperatura de bulbo seco. BH - Temperatura de bulbo húmedo.



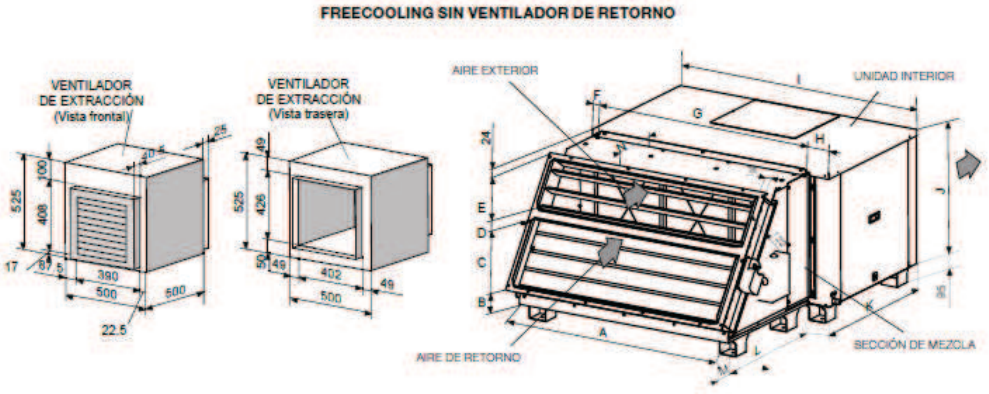
Dimensiones de la Unidad Acondicionadora





MODELOS COMPACTO		CMH017	CMH022	CMH031
Unidad compacta A x B x C	mm	1194 x 840 x 2055		
Unidad interior A x B x C	mm	1194 x 840 x 645		
Unidad exterior A x B x C	mm	1194 x 745 x 1410		
Peso unidad compacta	kg	375	410	427
Peso unidad interior/exterior	kg	110/625	115/295	117/310

Dimensiones Accesorio Freecooling



La posición de las compuertas puede ser diferente a la indicada en el dibujo intercambiando aire exterior y de retorno

MODELOS	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N
017/022/031	1000	148,5	291	38,5	138	74,5	1027	92,5	1194	640	749	789,5	100	307



5 CONDUCTOS Y ELEMENTOS TERMINALES

Con las cargas máximas obtenidas para invierno y verano en cada local, se calcula la red y caudales de impulsión, y por consiguiente de retorno, correspondientes a través de los datos suministrados por el fabricante y obtenidos de los cálculos.

Las dimensiones de los conductos y los caudales y número de difusores y rejillas de impulsión y retorno se calcularán atendiendo a los caudales necesarios dependientes de las cargas térmicas obtenidas.

Método de Pérdida de Carga Constante

El fundamento de este método se basa en fijar para cualquier tramo de la red de conductos una pérdida de carga por metro constante. Dicha pérdida de carga, y velocidad proporcional, generará un nivel de ruido en toda la instalación, por lo que se debe tener en cuenta no sobrepasar unos límites (en torno a 0,6-0,7 Pa/m.) para que dicha instalación no produzca efectos acústicos indeseados para los ocupantes del edifio.

Se podrá usar la siguiente ecuación para calcular el diámetro circular de cada tramo:

$$D_i = \left[\frac{\alpha \cdot 21{,}89 \cdot 10^{-3} Q_i^{1{,}82}}{(P_A - P_B)/L} \right]^{\frac{1}{4{,}86}}$$

siendo:

$(P_A – P_B)/L$ = Pérdida de presión por metro en cualquier tramo

Qi = Caudal del tramo "i"

Di = Diámetro del conducto en circular en el tramo "i"

Una vez conocidas las dimensiones de cada conducto, podemos calcular la rama con la máxima pérdida de carga de la red. Este dato nos servirá para equilibrar el resto de ramas, colocando rejillas que igualen la presión perdida en todas las ramas, o a través de las compuertas de regulación. También estaremos en condiciones de elegir el ventilador necesario para hacer funcionar la instalación.

Las ventajas de este diseño son la limitación de la presión estática necesaria en el ventilador y el hecho de que se trabaja en una zona "normal" de diseño. Las dimensiones de los conductos serán "normales", produciendo superficies de conductos no demasiado altas, y velocidades adecuadas para la difusión del aire en recinto a acondicionar.

Así, los resultados obtenidos por planta son los que se detallan en las tablas siguientes:



Conductos Planta Baja

Tabla 25. Características de conductos de Impulsión "Planta Baja"

Cálculo Conductos Ventilación Chapa			TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	ΔP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
			1	Principal	5060	1,41	0,35	**4,51**	0,31	630	**630**	5,00		1,7	1,7
IMPULSIÓN			2	Derivado	480	0,13	0,35	**2,72**	0,05	261	**250**	6,00		2,1	3,8
Velocidad en conducto principal (m/s)		5,0	3	Boca	240	0,07	0,35	**2,12**	0,03	201	**200**	1,00		0,3	4,1
Velocidad en ramales (m/s)		4,0	4	Boca	240	0,07	0,35	**2,12**	0,03	201	**200**	7,00		2,4	6,6
Velocidad en salidas de aire (m/s)		3,0	5	Derivado	4580	1,27	0,35	**4,08**	0,29	607	**630**	5,50		1,9	3,6
Caudal total de ventilación (m3/h)		5060	6	Derivado	1830	0,51	0,35	**4,05**	0,15	430	**400**	2,00		0,7	4,3
			7	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	4,7
Caudal total de ventilación (m3/s)		1,41	8	Derivado	1525	0,42	0,35	**3,37**	0,13	402	**400**	2,00		0,7	5,4
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)		598	9	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	5,7
Diámetro comercial más próximo (mm.)		630	10	Derivado	1220	0,34	0,35	**3,42**	0,11	370	**355**	2,00		0,7	6,4
Perdida de carga constante (Pa/m)		**0,35**	11	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	6,7
			12	Derivado	915	0,25	0,35	**3,26**	0,09	332	**315**	2,00		0,7	7,4
Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)		15,0	13	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	7,8
			14	Derivado	610	0,17	0,35	**3,45**	0,06	285	**250**	2,00		0,7	8,5
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)		**27,8**	15	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	8,8
Coeficiente de seguridad		1,20	16	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	3,00		1,0	9,9
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)		**33,4**	17	Derivado	2750	0,76	0,35	**3,89**	0,20	501	**500**	2,00		0,7	4,3
			18	Boca	420	0,12	0,35	**2,38**	0,05	248	**250**	1,00		0,3	4,7
			19	Derivado	2330	0,65	0,35	**4,07**	0,17	471	**450**	2,00		0,7	5,4
			20	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	1,00		0,3	5,7
			21	Derivado	1925	0,53	0,35	**4,26**	0,15	439	**400**	2,00		0,7	6,4
			22	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	1,00		0,3	6,7
			23	Derivado	1520	0,42	0,35	**3,36**	0,13	402	**400**	8,00		2,8	9,5
			24	Boca	350	0,10	0,35	**1,98**	0,04	232	**250**	7,00		2,4	11,9
			25	Derivado	1170	0,33	0,35	**3,28**	0,10	364	**355**	2,50		0,9	10,4
			26	Boca	350	0,10	0,35	**1,98**	0,04	232	**250**	1,00		0,3	10,7
			27	Derivado	820	0,23	0,35	**2,92**	0,08	319	**315**	2,00		0,7	11,4
			28	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	4,00		1,4	**12,8**
			29	Boca	415	0,12	0,35	**2,35**	0,05	247	**250**	4,00		1,4	**12,8**

Tabla 26. Características de conductos de Retorno "Planta Baja"

Cálculo Conductos Ventilación Chapa															
		TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	AP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
		1	Principal	5060	1,41	0,35	**4,51**	0,31	630	**630**	3,00		1,0	1,0
IMPULSIÓN		2	Derivado	2310	0,64	0,35	**4,03**	0,17	470	**450**	12,00		4,1	5,2
Velocidad en conducto principal (m/s)	5,0	3	Boca	240	0,07	0,35	**2,12**	0,03	201	**200**	1,00		0,3	5,5
Velocidad en ramales (m/s)	4,0	4	Derivado	2070	0,58	0,35	**3,62**	0,16	451	**450**	10,00		3,5	9,0
Velocidad en salidas de aire (m/s)	3,0	5	Boca	240	0,07	0,35	**2,12**	0,03	201	**200**	1,00		0,3	9,3
Caudal total de ventilación (m3/h)	5060	6	Derivado	1830	0,51	0,35	**4,05**	0,15	430	**400**	3,00		1,0	10,4
		7	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	10,7
Caudal total de ventilación (m3/s)	1,41	8	Derivado	1525	0,42	0,35	**3,37**	0,13	402	**400**	2,00		0,7	11,4
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)	598	9	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	11,8
Diámetro comercial más próximo (mm.)	630	10	Derivado	1220	0,34	0,35	**3,42**	0,11	370	**355**	2,00		0,7	12,4
Perdida de carga constante (Pa/m)	**0,35**	11	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	12,8
		12	Derivado	915	0,25	0,35	**3,26**	0,09	332	**315**	2,00		0,7	13,5
Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)	15,0	13	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	13,8
		14	Derivado	610	0,17	0,35	**2,17**	0,06	285	**315**	2,00		0,7	14,5
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**30,9**	15	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	1,00		0,3	14,9
Coeficiente de seguridad	1,20	16	Boca	305	0,08	0,35	**2,70**	0,04	220	**200**	3,00		1,0	**15,9**
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**37,1**	17	Derivado	2750	0,76	0,35	**3,89**	0,20	501	**500**	4,00		1,4	2,4
		18	Derivado	1230	0,34	0,35	**3,45**	0,11	371	**355**	3,00		1,0	3,5
		19	Boca	420	0,12	0,35	**2,38**	0,05	248	**250**	1,00		0,3	3,8
		20	Derivado	810	0,23	0,35	**2,89**	0,08	317	**315**	2,00		0,7	4,5
		21	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	1,00		0,3	4,8
		22	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	3,00		1,0	5,9
		23	Derivado	1520	0,42	0,35	**3,36**	0,13	402	**400**	1,00		0,3	2,8
		24	Boca	350	0,10	0,35	**1,98**	0,04	232	**250**	1,00		0,3	3,1
		25	Derivado	1170	0,33	0,35	**3,28**	0,10	364	**355**	11,00		3,8	6,9
		26	Boca	350	0,10	0,35	**1,98**	0,04	232	**250**	7,00		2,4	9,3
		27	Derivado	820	0,23	0,35	**2,92**	0,08	319	**315**	9,00		3,1	10,0
		28	Boca	415	0,12	0,35	**2,35**	0,05	247	**250**	1,00		0,3	10,4
		29	Boca	405	0,11	0,35	**2,29**	0,05	245	**250**	6,00		2,1	12,4



Conductos Planta Primera

Tabla 27. Características de conductos de Impulsión "Planta Primera"

Cálculo Conductos Ventilación Chapa			TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	ΔP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
			1	Principal	4900	1,36	0,33	**4,37**	0,31	630	**630**	6,00		2,0	2,0
IMPULSIÓN			2	Derivado	700	0,19	0,33	**2,50**	0,07	304	**315**	6,00		2,0	3,9
Velocidad en conducto principal (m/s)	5,0		3	Boca	350	0,10	0,33	**1,98**	0,04	234	**250**	1,00		0,3	4,2
Velocidad en ramales (m/s)	4,0		4	Boca	350	0,10	0,33	**1,98**	0,04	234	**250**	8,00		2,6	6,8
Velocidad en salidas de aire (m/s)	3,0		5	Derivado	4200	1,17	0,33	**4,74**	0,28	595	**560**	7,00		2,3	4,2
Caudal total de ventilación (m3/h)	4900		6	Derivado	2570	0,71	0,33	**3,64**	0,19	495	**500**	1,00		0,3	4,6
			7	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	4,9
Caudal total de ventilación (m3/s)	1,36		8	Derivado	2145	0,60	0,33	**3,75**	0,17	462	**450**	2,00		0,7	5,5
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)	589		9	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	5,9
Diámetro comercial más próximo (mm.)	630		10	Derivado	1715	0,48	0,33	**3,79**	0,14	425	**400**	2,00		0,7	6,5
Perdida de carga constante (Pa/m)	**0,33**		11	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	6,8
			12	Derivado	1285	0,36	0,33	**3,61**	0,11	382	**355**	2,00		0,7	7,5
Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)	15,0		13	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	7,8
			14	Derivado	860	0,24	0,33	**3,07**	0,08	328	**315**	2,00		0,7	8,5
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**25,4**		15	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	8,8
Coeficiente de seguridad	1,20		16	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	3,00		1,0	9,8
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**30,5**		17	Derivado	1630	0,45	0,33	**3,60**	0,14	417	**400**	2,00		0,7	4,9
			18	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	5,2
			19	Derivado	1205	0,33	0,33	**3,38**	0,11	373	**355**	2,00		0,7	5,9
			20	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	6,2
			21	Derivado	780	0,22	0,33	**2,78**	0,08	317	**315**	2,00		0,7	6,8
			22	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	7,2
			23	Boca	355	0,10	0,33	**2,01**	0,04	236	**250**	10,00		3,3	**10,4**

Tabla 28. Características de conductos de Retorno "Planta Primera"

Cálculo Conductos Ventilación Chapa															
	TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	ΔP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
	1	Principal	4900	1,36	0,33	**4,37**	0,31	630	**630**	1,00		0,3	0,3
	2	Derivado	1630	0,45	0,33	**3,60**	0,14	417	**400**	3,00		1,0	1,3
	3	Boca	355	0,10	0,33	**2,01**	0,04	236	**250**	3,00		1,0	**2,3**
	4	Derivado	1275	0,35	0,33	**3,58**	0,11	381	**355**	4,00		1,3	2,6
	5	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	2,9
	6	Derivado	850	0,24	0,33	**3,03**	0,08	327	**315**	2,00		0,7	3,6
	7	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	3,9
	8	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	3,00		1,0	**4,9**
	9	Derivado	3270	0,91	0,33	**4,63**	0,23	541	**500**	12,00		3,9	4,2
	10	Boca	350	0,10	0,33	**1,98**	0,04	234	**250**	1,00		0,3	4,6
	11	Derivado	2920	0,81	0,33	**4,13**	0,21	519	**500**	10,00		3,3	7,8
	12	Boca	350	0,10	0,33	**1,98**	0,04	234	**250**	1,00		0,3	8,2
	13	Derivado	2570	0,71	0,33	**3,64**	0,19	495	**500**	3,00		1,0	9,1
	14	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	9,5
	15	Derivado	2140	0,59	0,33	**3,74**	0,17	462	**450**	2,00		0,7	10,1
	16	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	10,4
	17	Derivado	1710	0,48	0,33	**3,78**	0,14	425	**400**	2,00		0,7	11,1
	18	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	1,00		0,3	11,4
	19	Derivado	1285	0,36	0,33	**3,61**	0,11	382	**355**	2,00		0,7	12,1
	20	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	12,4
	21	Derivado	855	0,24	0,33	**3,05**	0,08	328	**315**	2,00		0,7	13,0
	22	Boca	430	0,12	0,33	**2,43**	0,05	253	**250**	1,00		0,3	13,4
	23	Boca	425	0,12	0,33	**2,41**	0,05	252	**250**	3,00		1,0	**14,3**

IMPULSIÓN	
Velocidad en conducto principal (m/s)	5,0
Velocidad en ramales (m/s)	4,0
Velocidad en salidas de aire (m/s)	3,0
Caudal total de ventilación (m3/h)	4900

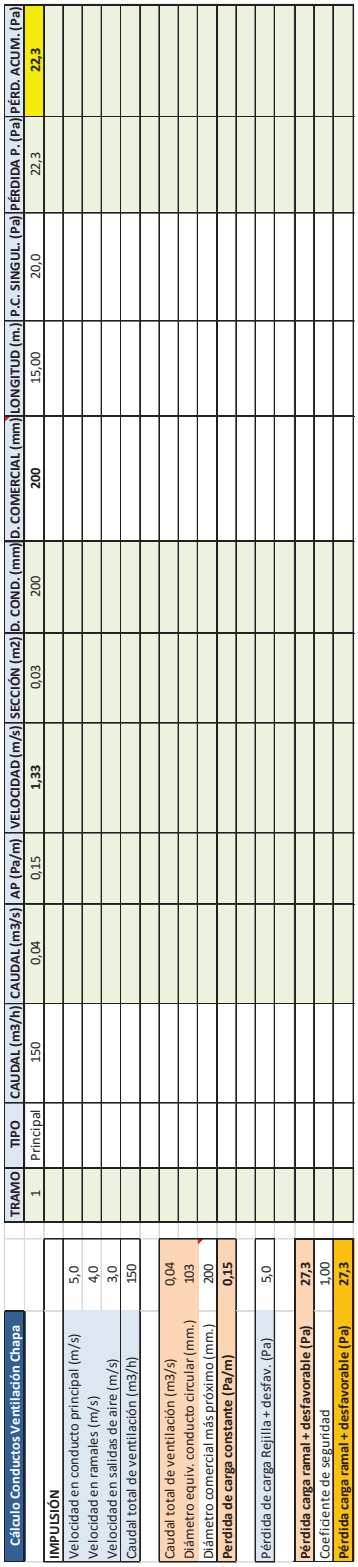
Caudal total de ventilación (m3/s)	1,36
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)	589
Diámetro comercial más próximo (mm.)	630
Perdida de carga constante (Pa/m)	**0,33**

Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)	15,0

Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**29,3**
Coeficiente de seguridad	1,20
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**35,2**

Conductos Planta Sótano

Tabla 29. Características de conductos "Planta Sótano" (Válido para Impulsión y Retorno)



Cálculo Conductos Ventilación Chapa		TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	AP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
		1	Principal	150	0,04	0,15	1,33	0,03	200	200	15,00	20,0	22,3	22,3
IMPULSIÓN														
Velocidad en conducto principal (m/s)	5,0													
Velocidad en ramales (m/s)	4,0													
Velocidad en salidas de aire (m/s)	3,0													
Caudal total de ventilación (m3/h)	150													
Caudal total de ventilación (m3/s)	0,04													
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)	103													
Diámetro comercial más próximo (mm.)	200													
Perdida de carga constante (Pa/m)	**0,15**													
Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)	5,0													
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**27,3**													
Coeficiente de seguridad	1,00													
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**27,3**													



Conductos Extracción aseos

Tabla 30. Características de conductos Extracción "Aseos"

Cálculo Conductos Ventilación Chapa		TRAMO	TIPO	CAUDAL (m3/h)	CAUDAL (m3/s)	ΔP (Pa/m)	VELOCIDAD (m/s)	SECCIÓN (m2)	D. COND. (mm)	D. COMERCIAL (mm)	LONGITUD (m.)	P.C. SINGUL. (Pa)	PÉRDIDA P. (Pa)	PÉRD. ACUM. (Pa)
		1	Principal	570	0,16	1,72	5,04	0,03	200	200	10,00		17,2	17,2
IMPULSIÓN		2	Derivado	285	0,08	1,72	4,48	0,02	154	150	10,00		17,2	34,3
Velocidad en conducto principal (m/s)	5,0	3	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	3,00		5,2	39,5
Velocidad en ramales (m/s)	4,0	4	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	8,00		13,7	48,1
Velocidad en salidas de aire (m/s)	3,0	5	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	14,00		24,0	58,4
Caudal total de ventilación (m3/h)	570	6	Derivado	285	0,08	1,72	4,48	0,02	154	150	1,00		1,7	18,9
		7	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	3,00		5,2	24,0
Caudal total de ventilación (m3/s)	0,16	8	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	8,00		13,7	32,6
Diámetro equiv. conducto circular (mm.)	201	9	Boca	95	0,03	1,72	3,36	0,01	102	100	14,00		24,0	42,9
Diámetro comercial más próximo (mm.)	200													
Perdida de carga constante (Pa/m)	**1,72**													
Pérdida de carga Rejilla + desfav. (Pa)	5,0													
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**63,4**													
Coeficiente de seguridad	1,00													
Pérdida carga ramal + desfavorable (Pa)	**63,4**													



NOTA. Al menos, en los tramos de rejilla de impulsión y retorno, los conductos serán rectangulares (excepto en los correspondientes a los conductos de planta sótano), calculados de manera que el caudal que circule por ellos y la pérdida de carga sean similares a si éste lo hiciera por conductos circulares (la velocidad variará, aunque no de manera sustancial como para tenerlo en cuenta en los valores finales). Se obtendrán las longitudes equivalentes a partir de la expresión:

$$D_i = 1{,}30\frac{(a_i b_i)^{0{,}6255}}{(a_i + b_i)^{0{,}251}}$$

siendo: Di = diámetro interior circular; a = base; b = altura;

Las equivalencias propuestas serán (válidas propuestas de secciones idénticas a las cuadradas y en las que la relación base-altura no sea superior a 1/5):

DIÁMETRO CONDUCTO CIRCULAR (mm.)	MEDIDAS CONDUCTO RECTANGULAR (base x altura) (mm.)
630	1100x300
560	875x300
500	1050x200
450	850x200
400	670x200
355	530x200
315	415x200
250	260x200
200	225x150
160	215x100
150	190x100
125	130x100
100	110x75

6 EXTRACCIÓN FORZADA

Para los locales en los que se prevee una ocupación puntual como es el caso de los aseos, en los cuales no es necesaria una climatización directa a través de los conductos generales, se prevee la instalación de extracciones forzadas. Los valores de caudales de extracción se han obtenido siguiendo las exigencias del RITE.

Los elementos de extracción forzada estarán gobernados mediante detectores de CO2, o en su defecto, por detectores de presencia. Todos ellos serán temporizados a la desconexión y provistos de compuertas antirretorno. Las conexiones de estos elementos irán directamente a las conducciones de extracción independiente, adaptadas a tal fin. Los trazados de éstas se pueden observar en los documentos gráficos de esta memoria.

La conexión de salida general de dichos extractores se realizará a cubierta, o en su defecto a fachada en la cota más alta disponible cerca de los aseos de planta primera, en todo caso con los elementos de protección del conducto correspondientes (malla antipájaros, sombrerete, etc.).

Tabla 33. Volúmenes y diámetros de conductos para extracciones forzadas

Local	Volumen Ventilac. (m^3/h)	Conexión conducto (Ømm.)	Conexión de planta (Ømm.)	Conexión de salida (Ømm.)
Aseo masculino PB	**95**	100	150	200
Aseo femenino PB	**95**	100		
Aseo adaptado PB	**95**	100		
Aseo masculino P1	**95**	100	150	
Aseo femenino P1	**95**	100		
Aseo adaptado P1	**95**	100		

Valladolid septiembre de 2016

ANEXO - INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD EN BAJA TENSIÓN



ÍNDICE

MEMORIA 4
1 ANTECEDENTES 5
2 OBJETO 5
3 TITULAR 5
4 EMPLAZAMIENTO 5
5 ALCANCE 5
6 NORMAS DE CUMPLIMIENTO 5
7 EXIGENCIAS PREVISTAS DEL CTE 6
7.1 DOCUMENTO BÁSICO HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN 6
7.2 DOCUMENTO BÁSICO HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA 7
7.3 DOCUMENTO BÁSICO SU-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA 7
7.4 DOCUMENTO BÁSICO SU-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO 7
8 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, USO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN 8
8.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LOS LOCALES AFECTADOS POR LAS INSTALACIONES 8
8.2 OCUPACIÓN 9
8.3 CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO 10
9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA 10
9.1 CARACTERÍSTICAS 10
9.2 ACOMETIDA 10
9.3 LÍNEA REPARTIDORA, CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y EQUIPO DE MEDIDA 11
9.3.1 EQUIPO DE MEDIDA 11
9.4 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN 11
9.4.1 CONDUCTORES 12
9.4.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE-INTENSIDADES 12
9.4.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS 12
9.4.4 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS 12
9.4.5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS 12
9.4.6 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS 13
10 ALUMBRADO DE EMERGENCIA 13
10.1 ALUMBRADO DE SEGURIDAD 13
10.1.1 ALUMBRADO DE EVACUACIÓN 13
10.1.2 ALUMBRADO AMBIENTE O ANTI-PÁNICO 14
10.1.3 ALUMBRADO DE ZONAS DE ALTO RIESGO 14
10.2 ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO 14
10.3 ZONAS DONDE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA 14
10.3.1 CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD 14
10.3.2 CON ALUMBRADO DE EVACUACIÓN 15
10.4 APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA 15
10.4.1 APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA 15
10.5 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL 15
10.6 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LOCALES DE REUNIÓN Y TRABAJO 17
11 RED DE TIERRA 17
CÁLCULOS 18
1 MÉTODO DE CÁLCULO 19
1.1 POTENCIAS 19
1.2 INTENSIDADES 19
1.2.1 DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 19



1.2.2 DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 19
1.3 SECCIÓN 19
1.3.1 CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO 20
1.3.2 MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS 20
1.4 CAÍDA DE TENSIÓN 20
1.4.1 DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA 21
1.4.2 DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA 21
1.5 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO 21
2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS 23
2.1 DEMANDA DE POTENCIA 23
2.1.1 RESUMEN 23
2.1.2 DESGLOSE POR PLANTA 23
2.1.3 CUADRO RESUMEN POR CIRCUITOS 23
2.1.4 CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES 28
ANEXO I. VERIFICACIÓN DE DB-SU 8 30
1 OBJETO 31
2 NORMATIVA APLICABLE 31
3 CÁLCULO RIESGO IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN 32
3.1 DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE PROTECCIÓN 32
3.2 SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN (TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO) 33
ANEXO. VERIFICACIÓN DE DB-HE 3 34



MEMORIA



1 ANTECEDENTES

A petición del Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, con CIF P-4718700J, se redacta la presente Memoria de Instalación Eléctrica en Baja Tensión para el Centro Social en el Barrio de Pajarillos (Valladolid).

2 OBJETO

El objeto de la Memoria, es el del cumplimiento del Real Decreto 2135 de 26 de Septiembre de 1980, publicado por el Ministerio de Industria y Energía, aprobado el 14 de Octubre de 1980, sobre Liberalización Industrial; y asimismo, el de la instrucción ITC-BT-04 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, que establece la necesidad de presentación de un proyecto, ante el Organismo competente, para que sea legalmente ejecutada la modificación de importancia y/o nueva Instalación Eléctrica de Edificios de Pública Concurrencia, sea cual sea su potencia nominal proyectada.

También es objeto del proyecto, el determinar y justificar las condiciones técnicas y reglamentarias que deben reunir la instalación eléctrica en él contemplada, con de fin de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes.
- Asegurar el normal funcionamiento de dicha instalación y prevenir las perturbaciones en obras instalaciones y servicios.
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de la instalación.
- Obtener por parte de la Delegación de Valladolid del Servicio Territorial de Industria y Energía de la Junta de Castilla y León, la aprobación de una modificación de importancia sobre dicha instalación, o en su caso de una nueva Instalación Eléctrica.

3 TITULAR

Excmo. Ayuntamiento de Valladolid.

4 EMPLAZAMIENTO

Emplazamiento: C/ Pavo Real (Barrio de Pajarillos)

Población: Valladolid

Provincia: Valladolid. **Código Postal:** 47012

5 ALCANCE

El ámbito de aplicación de esta memoria será exclusivamente el de la instalación eléctrica en baja tensión de acuerdo a lo dispuesto del Vigente Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, según Decreto 842/2002 del 2 de Agosto (B.O.E. Nº 224 del 18 de septiembre de 2002), e Instrucciones Complementarias, en el edifico municipal destinado al "Espacio Joven", que el Excmo. Ayuntamiento de Valladolid va a habilitar en el emplazamiento indicado.

No entra dentro del alcance de la memoria la instalación de distribución asociada a otras instalaciones como cableado estructurado, televisión y sonorización etc., que deberán contemplarse en su correspondiente documento. Si se podrá indicar la ubicación de elementos terminales y equipos de estas instalaciones en la presente memoria.

6 NORMAS DE CUMPLIMIENTO

Para la realización de la presente Memoria se han tenido en cuenta cuantas disposiciones existen para este tipo de locales, entre las que destacan:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Complementarias. Aprobado por Decreto 842/2002, de 2 de Agosto, B.O.E. 224 de 18-09-02.
- Instrucciones Técnicas Complementarias, denominadas ITC Aprobadas por Orden del MINER de 18 de Septiembre de 2002.
- Autorización de Instalaciones Eléctricas. Aprobado por Ley 40/94, de 30 de Diciembre, B.O.E. del 31-12-1994.
- Ordenación del Sistema Eléctrico Nacional y desarrollo posteriores. Aprobado por Ley 40/1994, B.O.E. 31-12-94.



- Ley de Regulación del Sector Eléctrico, Ley 54/1007 de 27 de noviembre.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de Transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica (B.O.E. de 27 de diciembre de 2000).
- Directiva de Baja Tensión 73/23/CEE.
- Directiva de Compatibilidad Electromagnética 89/336/CEE.
- NTE-IEP. Norma Tecnológica del 24-03-73, para Instalaciones Eléctricas de Puesta a Tierra.
- 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. Condiciones impuestas por los organismos públicos afectados.
- Normas UNE de obligado cumplimiento.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Instrucción nº 1/2005 RSI de la dirección General de Industria e Innovación Tecnológica de la Justa de Castilla y León, sobre aplicación de la guía técnica prevista en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Instrucción nº 2/2005 RSI de la dirección General de Industria e Innovación Tecnológica de la Justa de Castilla y León, sobre locales de públicas concurrencia.
- CTE. Código Técnico de la Edificación aprobado por el Real Decreto 314/2006 28 de marzo de 2006.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de Prevención de Riesgos Laborales.
- Reglamentos Prevención Riesgos laborales, (RD. 485, 486, 487).
- Normas Básicas sobre Protección Contra-incendios (NBE-CPI-96).
- Normas Básicas sobre Condiciones Acústicas (NBE-CA 88).
- Ordenanzas Municipales de Protección del Medio Ambiente.
- Ley de Protección Ambiental.
- Reglamento de Calificación Ambiental.
- Reglamento de la calidad del aire.
- Cualquier otra normativa y reglamentación de obligado cumplimiento para este tipo de instalaciones.

Y en general, todas aquellas instrucciones de buena práctica cuyo fin sea la del buen funcionamiento y de la seguridad.

7 EXIGENCIAS PREVISTAS DEL CTE

En dicha Memoria es de aplicación el Código Técnico de la Edificación.

A lo largo de este capítulo se determinan las exigencias básicas y su cuantificación, mediante el establecimiento de los niveles o valores límite de las prestaciones del edificio, relacionadas con la instalación eléctrica:

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

-HE-5: Contribución Fotovoltaica mínima de energía eléctrica.

-SU-4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.

-SU-8: Seguridad frente al riesgo causado por la acción de rayos.

7.1 DOCUMENTO BÁSICO HE-3: EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LAS INSTALACIONES DE ILUMINACIÓN

Tal y como se especifica en HE-3, esta sección será de aplicación en las instalaciones de iluminación interior en edificios, quedando excluido de éste ámbito de aplicación el alumbrado de emergencia.



7.2 DOCUMENTO BÁSICO HE-5: CONTRIBUCIÓN FOTOVOLTAICA MÍNIMA DE ENERGÍA ELÉCTRICA

De acuerdo con lo que se especifica en HE-5 en el punto 1.1. referente al ámbito de aplicación del presente documento, la presente memoria queda excluida de aplicación de esta normativa al enmarcarse dentro de los centros de ocio, pero no superar la superficie mínima exigida en ningún caso de 5.000m^2. Por ello **no es necesaria la instalación fotovoltaica.**

7.3 DOCUMENTO BÁSICO SU-4: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR ILUMINACIÓN INADECUADA

En este documento se establece los niveles mínimos de iluminación que debe haber medido a nivel del suelo, resultando:

Tabla 1. Niveles mínimos de iluminación

	Zona	Iluminancia mínima lux
Exterior	Escaleras Exclusiva para personas	10
	Resto de zonas	5
	Para vehículos o mixtas	10
Interior	Exclusiva para personas	75
	Escaleras Resto de zonas	50
	Para vehículos o mixtas	50

Las características de las instalaciones de iluminación normal y de emergencia se describen en los documentos contenidos en este documento.

Asimismo, y en cumplimiento del Reglamento de Accesibilidad y Supresión de Barreras en Castilla y León, Decreto 217/2007, 30 de agosto, se deben conseguir unos niveles mínimos de 200 lux en todos los espacios con una iluminación uniforme, los cuales se sobrepasan ampliamente con la iluminación definida en este documento.

7.4 DOCUMENTO BÁSICO SU-8: SEGURIDAD FRENTE AL RIESGO CAUSADO POR LA ACCIÓN DEL RAYO

El cumplimiento de la Exigencia Básica SU-8 del CTE, limita el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo, mediante instalaciones adecuadas de protección frente al rayo.

El DB SU-8, de Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo, incluido en CTE, contiene:

- La caracterización de las exigencias básicas y su cuantificación, mediante el establecimiento de los valores límites de las prestaciones de los edificios;
- Los procedimientos cuya utilización acredita el cumplimiento de dichas exigencias básicas, concretados en forma de métodos de verificación; con el fin de limitar el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

La justificación del presente Documento Básico se especifica en el Anexo a este documento.



8 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO, USO DE SUPERFICIES Y OCUPACIÓN

En lo referente **al uso y superficies:** El edificio se concibe como un espacio docente y de reunión, adecuado a sus necesidades, para ello, se proyecta una construcción en plantas baja, primera y sótano que alberga un centro social polivalente para uso educativo y de reunión, entre otros, con varios espacios polivalentes, aulas y despachos como objetos principales, encontrándose en el edificio el resto de espacios, como puede ser aseos, archivo, etc.

Los espacios principales del edificio se colocan en planta baja y primera, dejando el pequeño sótano libre para el espacio de instalaciones.

El programa se organiza en torno a un patio de entrada que además servirá para dotar de iluminación a la biblioteca y al salón de actos, ya que no se proyectan más huecos en fachada que el ubicado en el salón de actos, hacia la calle del Prado.

Desde el porche se accede al vestíbulo principal que hace de previo al pasillo principal y a las escaleras de conexión de cada una de las plantas.

La distribución del edificio será la que se describe a continuación:

- En el **nivel ±0**, se sitúan los espacios principales del edificio, como son el las salas polivalentes, salas de reuniones, despacho y zona de administración. Alrededor de este espacio se ubican otras zonas públicas como los aseos y vestíbulo. Asimismo, en este nivel se ubicará la zona para archivo. Todo ello estará comunicado mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel +1**, se ubicarán sendas salas polivalentes modulables, zona para despachos y unos aseos de planta. Todo ello estará comunicado, como en el caso de planta baja, mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel -1** se ubica un espacio para instalaciones generales y pequeñas instalaciones auxiliares.

8.1 DESCRIPCIÓN ARQUITECTÓNICA DE LOS LOCALES AFECTADOS POR LAS INSTALACIONES

Son varios los locales afectados por la instalación que nos ocupa, los cuales se han dividido en las zonas que aparecen resumidas en la tabla 2.

Tabla 2. Zonas afectadas por las instalaciones

Sistema/Zona	Sup. (m²)	USO
Cuarto de Instalaciones	54,50	Ubicación de equipos para instalaciones diversas del edificio
Administración	19,38	Administrativo. Zona de oficinas.
Sala de Reuniones Taller	39,56	Administrativo. Zona de oficinas.
Despacho Taller	19,42	Administrativo. Zona de oficinas.
Sala Poliv. Taller 1 PB	59,15	Docente. Aulas.
Sala Poliv. Taller2 PB	59,15	Docente. Aulas.
Archivo	11,25	Archivo / Almacén
Almacén	2,3	Archivo / Almacén
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	80,00	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta
Aseos de planta baja	25,70	Aseos de planta
Despacho Taller 1	19,00	Administrativo. Zona de oficinas.
Despacho Taller 2	19,00	Administrativo. Zona de oficinas.
Despacho Taller 3	19,00	Administrativo. Zona de oficinas.



Sistema/Zona	Sup. (m²)	USO
Sala Reun. Taller 1 P1	19,00	Administrativo. Zona de oficinas.
Sala Poliv. Taller 2 P1	39,00	Docente. Aulas.
Sala Reun. Taller 3 P1	19,00	Administrativo. Zona de oficinas.
Sala Poliv. Taller 4 P1	39,00	Docente. Aulas.
Vestíbulo / zonas de paso accesibles al público	80,00	Vestíbulos generales, zonas de uso público en plantas de sótano, baja y entreplanta
Aseos de planta primera	25,70	Aseos de planta

8.2 OCUPACIÓN

De acuerdo con la guía técnica de aplicación publicada por el Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, con fecha septiembre de 2004, para el cálculo de la ecuación en lugares de pública concurrencia, la superficie a considerar será la útil excluyendo pasillos, repartidores y servicios, entendiendo por servicios, todos aquellos que conlleva la actividad que se desarrolla en el local, incluyéndose oficinas privadas y en general todos aquellos espacios que no estén ocupados por el público ajeno al local.

Asimismo, de acuerdo con la instrucción nº 2/2005 RSI de la Dirección General de Industria e Innovación Tecnológica de la Junta de Castilla y León, sobre locales de pública concurrencia, el aforo se calculará siguiendo las indicaciones que el CTE establece para cada dependencia del edificio.

Tabla 3. Ocupación de cada una de las zonas

Sistema/Zona	Superficie útil (m²)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m²/pers.)	Nº Personas
Cuarto de Instalaciones	54,50	1,70	Ubicación de equipos para instalaciones diversas del edificio	n/a	0
				Ocupación Sótano	**0**
Administración	19,38	3,50	Administrativo. Zona de oficinas.	10	2
Sala de Reuniones	39,56	3,50	Docente Taller.	5	4
Despacho	19,420	3,50	Docente Taller	5	2
Sala Poliv. 1 PB	59,15	3,50	Docente Taller	5	6
Sala Poliv. 2 PB	59,15	3,50	Docente. Taller	5	6
Archivo	11,25	3,50	Archivo.	40	1
Almacén	2,30	3,50	Archivo	40	1
				Ocupación Planta Baja	**39**
Despacho 1	19,42	3,50	Docente. Taller	5	2
Despacho 2	19,42	3,50	Docente. Taller	5	2
Despacho 3	19,42	3,50	Docente. Taller	5	2
Sala Reun. 1 P1	19,42	3,50	Docente. Taller	5	2
Sala Poliv. 2 P1	39,56	3,50	Docente. Taller	5	4



Sistema/Zona	Superficie útil (m^2)	Altura (m)	USO	Dens. Ocup. (m^2/pers.)	Nº Personas
Sala Reun. 3 P1	19,42	3,50	Docente. Taller.	5	2
Sala Poliv. 4 P1	39,56	3,50	Docente. Taller.	5	4
				Ocupación Planta Primera	**36**
				OCUPACIÓN TOTAL	**75**

Para el Edificio en general, de uso público, la ocupación total es de 75 personas.

No se prevén usos atípicos que supongan una ocupación mayor que la del uso normal.

8.3 CLASIFICACIÓN DEL EDIFICIO

El edificio está destinado a las funciones propias de un Centro Polivalente para impartición de clases, salones de actividades, conferencias, etc., y previendo una ocupación de 65 personas, será **asimilable a un edificio de pública concurrencia.**

La instalación eléctrica se proyectará como la de un edificio de pública concurrencia y se aplicará por tanto la Instrucción ITC-BT-28.

9 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

9.1 CARACTERÍSTICAS

El suministro de energía eléctrica lo realiza la Compañía Eléctrica, en este caso IBERDROLA, con una tensión de servicio de 400 V.

Según el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión, la actividad que nos ocupa está recogida en su instrucción MI-BT-025 al tratarse de un edificio de uso público, por lo que se proyecta cumpliendo la citada instrucción.

9.2 ACOMETIDA

La acometida se realizará desde una línea eléctrica propiedad de la compañía suministradora que se encuentra próxima a la delimitación perimetral del edificio.

En cualquier caso la acometida será subterránea, bajo conducto de PVC de diámetro adecuado (140 mm), enterrado a 0,60 m de profundidad y dotado de los registros necesarios.

Se dispondrá para su realización de la canalización adecuada y en ella se alojarán los cables para la acometida hasta la caja general de protección y medida que se colocará en fachada.

La acometida se realizará en baja tensión, según el esquema de distribución "TT" a una tensión de 230 V entre fase y neutro y de 400 V entre fases; y a la frecuencia industrial de 50Hz.

Los conductores empleados serán de aluminio, de tensión asignada 0,6/1kV, y deberá cumplir los requisitos especificados en la parte correspondiente de la norma UNE-HD 603.

Los materiales utilizados y su instalación cumplirán con las prescripciones establecidas en las Instrucciones ITC BT para las redes de distribución de energía eléctrica contenidas en el REBT.

El conductor será cable unipolar de Cu, **4×25 mm²** bajo tubo de diámetro 110 mm, aislamiento de polietileno reticulado, a una tensión de 1000 voltios, dispuestos según el método de instalación de la tabla 52-N1 (bajo tubo) de la norma UNE 20460/5-523, distribuidos en 3F+N, bajo una tensión de línea de 400 voltios conforme a normas Iberdrola.



9.3 LÍNEA REPARTIDORA, CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN Y EQUIPO DE MEDIDA

La línea repartidora se situará en el interior del edificio y estará constituida por cobre aislante e ignífugo con tapa precintable y de tipo desconectador en carga u otro tipo homologado por la C.S.E. y contendrán un cortacircuito de 250 A nominales, con cartuchos de A.P.R. y de borna para conexión del neutro. Así mismo, sus masas metálicas, si las tiene, estarán conectadas a tierra.

El o los contadores irán ubicados en la parte exterior de la edificación, junto a la caja general de protección, la cual se ubicará en un hueco en el límite entre las propiedades públicas y privadas. El punto de colocación se fijará de acuerdo entre la propiedad y la empresa distribuidora, siendo en todo caso, elegido en lugares de libre y permanente acceso, y procurando su proximidad a la red de distribución, al mismo tiempo se evitará en lo posible la proximidad a otras instalaciones, tales como de agua, gas, teléfono, etc.

La caja general de protección a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas de la Empresa suministradora que hayan sido aprobadas por la administración pública competente.

Cumplirá todo sobre lo que el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica en la Norma UNE-EN 60.430-3, una vez instalada tendrá un grado de protección IP-43 según UNE 20.324, e IK-10 UNE-EN 50.102 y será practicable.

En la línea repartidora y mediante su correspondiente caja de derivación metálica con cierre hermético y con toma de tierra se alimentará un contador trifásico, con sus correspondientes transformadores de intensidad y reloj, o equipo equivalente prescrito por la CIA eléctrica, que se colocará en módulos prefabricados estancos y homologados, con cierre precintable y mirilla de metacrilato, con sus correspondientes cartuchos portafusibles calibrados por fases.

La línea repartidora desde contador/es al cuadro general se realizarán con cable unipolar de cobre, aislamiento de polietileno reticulado, a una tensión de 1000 voltios, y se calculará como mínimo, para la previsión de carga que resulte de considerar todos los usos posibles en el propio edificio.

9.3.1 EQUIPO DE MEDIDA

El punto de colocación se fijará de acuerdo entre las propiedades y la empresa distribuidora, siendo en todo caso, elegido en lugares de libre y permanente acceso, y procurando su proximidad a la red de distribución, al mismo tiempo se evitará en lo posible la proximidad a otras instalaciones, tales como agua, gas, etc.

Está constituida por una caja de poliéster reforzado con fibra de vidrio construida según R-1.402 que alojarán los contadores.

La parte inferior se encontrará a un mínimo de 30 cm del suelo. Los dispositivos de lectura de los equipos de medida deberán instalarse a una altura comprendida entre 0,7 m y 0,8 m.

El conjunto de medida a utilizar corresponderá a uno de los tipos recogidos en las especificaciones técnicas por la administración pública competente.

Cumplirá todo sobre lo que el particular se indica en la Norma UNE-EN 60.439-1, tendrá grado de inflamabilidad según se indica e la Norma UNE-EN 60.439-3, una vez instalada tendrá un grado de protección mínimo IP-43 según UNE 20.324, e IK-09 según UNE-EN 50.102 y será precintable.

Se instalará en su interior los contadores de activa, los de reactiva y el maxímetro si son necesarios, y los transformadores de intensidad; según los criterios de la Empresa Suministradora en sus normas particulares, en este caso Iberdrola.

9.4 CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN

El punto elegido para su ubicación será el más próximo posible a la derivación individual sin acceso directo del público.

Los cuadros de protección general constarán de las protecciones diferenciales y magnetotérmicos adecuados, para las sobreintensidades y corrientes de defecto, así como de protección contra sobretensiones de red. Desde dichos cuadros partirán los circuitos de distribución de alumbrado y fuerza, así como los circuitos de alumbrado de emergencia y auxiliares y las derivaciones a los cuadros secundarios. Estos quedan claramente definidos en el esquema unifilar.

El chasis de cada uno estará conectado a la correspondiente toma de tierra.



Los diferentes circuitos serán protegidos mediante interruptores magnetotérmicos y diferenciales de intensidad adecuada al conductor que deben proteger y que se especifica en el esquema eléctrico que se adjunta.

Cada interruptor llevará un rótulo indicador del circuito al que protege.

9.4.1 CONDUCTORES

Los conductores empleados para la distribución en el edificio **serán de cobre con aislamiento de polietileno reticulado y cubierta de poliolefina (RZ1-K (AS)), o equivalente, libres de halógenos y no propagadores de incendio, aptos para una tensión nominal de servicio de 0,6/1 kV.** y estarán diseñados para admitir las intensidades máximas previstas en las Tablas I y II de la MI-BT-019, no sobrepasando la caída de tensión el 3% en alumbrado y el 5% en fuerza, desde el origen de la instalación.

Serán de cable unipolar de cobre, con aislamiento de polietileno reticulado, a una tensión de 1000 voltios, dispuestos según el método de instalación de la tabla 52-B2 de la norma UNE 20460/5-523, distribuidos en F+N+P, para las líneas de alumbrado y fuerza, y 3F+N+P para la alimentación del ascensor, equipos de climatización, ventilación y demás equipos de alimentación trifásica. Como elemento de conducción de cable se utilizará bandeja, canaleta y/o tubo flexible de PVC o tubo metálico.

Se realizarán tres circuitos independientes, como mínimo, en el alumbrado de todas las zonas de la instalación, de forma que éstas no queden totalmente a oscuras, en caso de avería parcial.

Los conductores instalados serán de cobre para una tensión nominal de aislamiento de 750 V, tipo RZ1-K (AS) montados sobre tubo de acero o sobre bandeja, en montaje superficial y/o empotrados, en especial en zonas accesibles al público.

Las secciones de los conductores serán las indicadas en plano, detalladas también en los cálculos del presente proyecto.

Para la obtención de los resultados se ha considerado una máxima caída de tensión entre el inicio de la instalación y cualquier punto de utilización del 3% en las líneas de alumbrado y del 5% en las líneas de otros usos. Esta caída de tensión se calcula considerando alimentados todos los aparatos de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente. Así mismo las secciones de los conductores se calculan de forma que permitan soportar la máxima intensidad demandada por los receptores que alimenta.

9.4.2 PROTECCIÓN CONTRA SOBRE-INTENSIDADES

Atendiendo a las especificaciones establecidas en la MI-BT-020, todo circuito estará protegido contra los efectos de las sobre-intensidades que puedan presentarse, de forma tal que se produzca la interrupción en este circuito en un tiempo conveniente o bien diseñando el mismo para soportar las sobre-intensidades previsibles.

Las sobre-intensidades pueden ser debidas a sobrecargas o cortocircuitos.

9.4.3 PROTECCIÓN CONTRA SOBRECARGAS

El límite de intensidad de corriente admisible en un conductor ha de quedar garantizado por un dispositivo de protección que estará constituido por un interruptor automático con curva térmica de corte.

9.4.4 PROTECCIÓN CONTRA CORTOCIRCUITOS

En el origen de cada circuito se establecerá un dispositivo de protección contra cortocircuitos cuya capacidad de corte sea acorde con la intensidad de cortocircuito que pueda producirse adoptándose para ello un interruptor automático de corte electromagnético.

9.4.5 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS DIRECTOS

Siguiendo lo establecido en el punto 1 de la MI-BT-021, la instalación y mecanismos utilizados en la misma estarán dispuestos de tal forma que impidan el contacto directo con las partes activas de la misma, bien mediante el empleo de carcasas envolventes y aislantes o bien mediante el recubrimiento de estas partes activas con aislantes eficaces, que impidan en todo caso el contacto con ellas.



9.4.6 PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS

De acuerdo con lo establecido en el punto 2 de la MI-BT-021, el sistema adoptado para este tipo de contactos es el de la clase B, consistente en la puesta a tierra directa de las masas, asociadas a un dispositivo de corte automático, que origine la desconexión de la instalación defectuosa.

Para la protección contra contactos indirectos se emplearán interruptores diferenciales de alta sensibilidad (30 mA), asociados a un circuito de puesta a tierra, dimensionado de forma que la tensión de defecto no alcance en ningún caso el valor de 24 voltios en los locales conductores y 50 voltios en los demás casos. Este valor queda asegurado al fijar como resistencia mínima a tierra las masas el valor de 20 Ohmios.

10 ALUMBRADO DE EMERGENCIA

En cumplimiento del DB-SU4 y del Reglamento Electrotécnico de baja tensión debe existir un alumbrado capaz de suministrar el nivel de iluminación mínimo requerido según la normativa vigente. En el Anexo I de este documento se pueden comprobar la iluminación media proyectada por zona del edificio.

Asimismo, esta instalación tiene por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas o iluminar otros puntos que se señales.

La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve.

Se incluyen dentro de este alumbrado el alumbrado de seguridad y el alumbrado de reemplazamiento.

Se dotará a todas las dependencias del local objeto de este proyecto de aparatos de emergencia fluorescente en número suficiente. Estos serán construidos según norma UNE 20-392-93 y EN 60 598-2-22.

Según su fabricante este aparato está diseñado para que en caso de avería o bajada de tensión superior a un 70%, entre en funcionamiento por un espacio mínimo de una hora, con una intensidad lumínica suficiente para proceder a la evacuación del local con seguridad.

Los circuitos de alumbrado de emergencia, estarán protegidos por interruptores magnetotérmicos, cuya intensidad no sobrepasará los 10 A.

Se dispondrán según se aprecia en plano correspondiente y su cálculo lumínico para sistema de alumbrado de emergencia, el cual garantiza sobradamente lo exigido por la normativa.

10.1 ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona.

Estará provisto de fuente propia de energía y deberá entrar en funcionamiento automáticamente al producirse un fallo de alimentación de alumbrado normal, entendiéndose por fallo el descenso de la tensión de alimentación por debajo del 70% de su valor nominal.

10.1.1 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, deberán proporcionar a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminación mínima de 1 lux.
- En los puntos donde estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan utilización manual en los cuadros de distribución de alumbrado la iluminación mínima será de 5 lux.

La relación entre la iluminación máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

Deberá poder funcionar durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo de la alimentación normal.



El alumbrado normal puede realizar la función de iluminación de las vías de evacuación en caso de que no se dé un fallo de la alimentación, para esto se asegura que nadie del público en general pueda acceder a los mecanismos de interrupción.

10.1.2 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.

Deberá proporcionar una iluminación horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminación máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor que 40.

Deberá poder funcionar durante 1 hora, como mínimo, a partir del instante en que tenga lugar el fallo de la alimentación normal.

10.1.3 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 trabajan 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 debe 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.

10.2 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.

10.3 ZONAS DONDE DEBERÁN INSTALARSE ALUMBRADO DE EMERGENCIA

10.3.1 CON ALUMBRADO DE SEGURIDAD

Es obligatorio situar el alumbrado de seguridad en las siguientes zonas de los locales de pública concurrencia:

a) en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas

b) los recorridos generales de evacuación de zonas destinadas a usos residencial u hospitalario y los de zonas destinadas a cualquier otro uso que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas.

c) en los aseos generales de planta en edificios de acceso público.

d) en los estacionamientos cerrados y cubiertos para más de 5 vehículos, incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan desde aquellos hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio.

e) en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

f) en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias.

g) en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación.

h) en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación.

i) en el exterior del edificio, en la vecindad inmediata a la salida

j) cerca[(1)] de las escaleras, de manera que cada tramo de escaleras reciba una iluminación directa.



k) cerca[1] de cada cambio de nivel.

l) cerca[1] de cada puesto de primeros auxilios.

m) cerca[1] de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios.

n) en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente

[1] Cerca significa a una distancia inferior a 2 metros, medida horizontalmente

En las zonas incluidas en los apartados m) y n), el alumbrado de seguridad proporcionará una iluminancia mínima de 5 lux al nivel de operación.

Solo se instalará alumbrado de seguridad para zonas de alto riesgo en las zonas que así lo requieran, según lo establecido en 3.1.3 (ITC-BT-28)

Disponen de este tipo de alumbrado las siguientes zonas del edificio que comprenderá el edificio que se trata, de acuerdo a lo establecido en el DB SI Seguridad en Caso de Incendio:

a) Los recorridos generales de evacuación

b) Aseos generales de planta

c) Salidas de emergencia y señales de seguridad

d) Cambios de dirección de las rutas de evacuación

e) Equipos manuales de extinción

f) Cerca de las escaleras

g) En los cuadros de distribución eléctrica

10.3.2 CON ALUMBRADO DE EVACUACIÓN

Las escaleras de incendio; así como toda zona clasificada como de riesgo especial según CTE.

10.4 APARATOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

10.4.1 APARATOS AUTÓNOMOS PARA ALUMBRADO DE EMERGENCIA

Se instalarán equipos autónomos automáticos, con dispositivo de puesta en marcha en reposo para evitar la entrada en funcionamiento de la instalación si el fallo de alimentación al alumbrado normal se produce cuando el local esté desocupado.

Estos equipos deberán cumplir lo establecido en la Norma UNE 20392 sobre Aparato Autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de fluorescencia, y la Norma UNE 20062 sobre Aparatos Autónomos para alumbrado de emergencia con lámparas de incandescencia, así como lo establecido en la norma UNE EN 60598-2-22.

En el edificio se instalarán luminarias de emergencia en las que todos los elementos están contenidos dentro de ella, batería, lámpara, conjunto de mando.

Estas luminarias proporcionan un alumbrado de emergencia permanente.

10.5 PRESCRIPCIONES DE CARÁCTER GENERAL

Las instalaciones en los locales de pública concurrencia, cumplirán las condiciones de carácter general que a continuación se señalan.

a) El cuadro general de distribución deberá colocarse en el punto más próximo posible a la entrada de la acometida o derivación individual y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Cuando no sea posible la instalación del cuadro general en este punto, se instalará en dicho punto un dispositivo de mando y protección. En general, el dispositivo a instalar será un interruptor automático magnetotérmico.



Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los aparatos receptores que consuman más de 16 amperios se alimentarán directamente desde el cuadro general o desde los secundarios.

b) El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público y que estarán separados de los locales donde exista un peligro acusado de incendio o de pánico (cabinas de proyección, escenarios, salas de público, escaparates, etc.), por medio de elementos a prueba de incendios y puertas no propagadoras del fuego. Los contadores podrán instalarse en otro lugar, de acuerdo con la empresa distribuidora de energía eléctrica, y siempre antes del cuadro general.

c) En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores. Cerca de cada uno de los interruptores del cuadro se colocará una placa indicadora del circuito al que pertenecen.

d) En las instalaciones para alumbrado de locales o dependencias donde se reúna público, el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

   Cuando el alumbrado de emergencia esté conectado en el mismo circuito que el alumbrado normal, deberá existir un interruptor manual que permita la desconexión del alumbrado normal sin desconectar el alumbrado de emergencia.

e) Las canalizaciones deben realizarse según lo dispuesto en las ITC-BT-19 e ITC-BT-20 y estarán constituidas por:

Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, colocados bajo tubos o canales protectores, preferentemente empotrados en especial en las zonas accesibles al público.

Conductores aislados, de tensión asignada no inferior a 450/750 V, con cubierta de protección, colocados en huecos de la construcción totalmente construidos en materiales incombustibles de resistencia al fuego RF-120, como mínimo.

Conductores rígidos aislados, de tensión asignada no inferior a 0,6/1 kV, armados, colocados directamente sobre las paredes.

En el caso de canales protectoras empotradas, éstas tendrán siempre su tapa accesible.

Los cables y sistemas de conducción de cables deben instalarse de manera que no se reduzcan las características de la estructura del edificio en la seguridad contra incendios.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos en este tipo de locales, serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a las de la norma UNE 21.123 parte 4 ó 5; o a la norma UNE 21.1002 (según la tensión asignada del cable), cumplen con esta prescripción.

Los elementos de conducción de cables con características equivalentes a los clasificados como "no propagadores de la llama" de acuerdo con las normas UNE-EN 50.085-1 y UNE-EN 50.086-1, cumplen con esta prescripción.

Los tubos, canales y bandejas para conducción de cables pueden estar fabricados en PVC u otros materiales siempre y cuando cumplan con la característica de no propagador de la llama según la norma que le corresponda.

Los cables eléctricos destinados a circuitos de servicios de seguridad no autónomos o a circuitos de servicios con fuentes autónomas centralizadas, deben mantener el servicio durante y después del incendio, siendo conformes a las especificaciones de la norma UNE-EN 50.200 y tendrán emisión de humos y opacidad reducida. Los cables con características equivalentes a la norma UNE 21.123 partes 4 ó 5, apartado 3.4.6, cumplen con la prescripción de emisión de humos y opacidad reducida.

Las fuentes propias de energía de corriente alterna a 50 Hz, no podrán dar tensión de retorno a la acometida o acometidas de la red de Baja Tensión pública que alimenten al local de pública concurrencia.



10.6 PRESCRIPCIONES COMPLEMENTARIAS PARA LOCALES DE REUNIÓN Y TRABAJO

Además de las prescripciones generales señaladas en el punto anterior, se cumplirán en los locales de reunión las siguientes prescripciones complementarias:

A partir del cuadro general de distribución se instalarán líneas distribuidoras generales, accionadas por medio de interruptores omnipolares, al menos para cada uno de los siguientes grupos de dependencias o locales: Salas de venta o reunión, por planta del edificio, Escaparates, Almacenes, Talleres, Pasillos, escaleras y vestíbulos.

11 RED DE TIERRA

El circuito de puesta a tierra proyectado conectará todas las masas susceptibles de quedar en tensión accidentalmente y que fundamentalmente son las tuberías metálicas accesibles, toda masa metálica importante y masas metálicas accesibles de los aparatos receptores y constará de las siguientes partes:

Conductores de protección, que unirán todas las masas metálicas existentes en los locales, sean estas de instalaciones complementarias o de aparatos receptores, a la línea principal de tierra. Estos conductores tendrán la misma sección que los de fase. Estos conductores de protección acompañarán a los de fase en las mismas canalizaciones y cumplirán las mismas prescripciones establecidas en ellos.

Línea principal de tierra, a la que conectarán todos los conductores de protección en derivación y estará formada por un conductor de cobre de 35mm^2 de sección que se unirá en el cuadro al punto de puesta a tierra que a su vez conectará con la red general de tierra del edificio.

Existirá una arqueta de conexión, para hacer registrable la conexión a la conducción enterrada.

Queda terminantemente prohibido cortar el circuito de tierra o intercalar entre sus conductores elementos tales como interruptores, seccionadores o fusibles.

Esta red de tierra se unirá desde la borna del cuadro general mediante la línea de enlace que será de 35 mm^2., en cobre desnudo y la borna del electrodo de contacto. Este electrodo de contacto o pica de tierra estará constituido por barra de acero cobreado de 14 mm. de diámetro y 2 m. de longitud, clavada verticalmente en el terreno con una difusión menor de 20 Ohm.

Valladolid, Septiembre de 2016



CÁLCULOS



1 MÉTODO DE CÁLCULO

1.1 POTENCIAS

Calcularemos la potencia real de un tramo sumando la potencia instalada de los receptores que alimenta, y aplicando la simultaneidad adecuada y los coeficientes impuestos por el **REBT**. Entre estos últimos cabe destacar:

Factor de **1'8** a aplicar en tramos que alimentan a puntos de luz con lámparas o tubos de descarga. (Instrucción **ITC-BT-09**, apartado 3 e Instrucción **ITC-BT 44**, apartado 3.1del **REBT**).

Factor de **1'25** a aplicar en tramos que alimentan a uno o varios motores, y que afecta a la potencia del mayor de ellos. (Instrucción **ITC-BT-47**, apartado. 3 del **REBT**).

1.2 INTENSIDADES

Determinaremos la intensidad por aplicación de las siguientes expresiones:

1.2.1 DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA

$$I = \frac{P}{V \cdot Cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión (V)

P = Potencia (W)

φ = Intensidad de corriente (A)

$Cos\ \varphi$ = Factor de potencia

1.2.2 DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA

$$I = \frac{P}{\sqrt{3} \cdot V \cdot Cos\varphi}$$

Siendo:

V = Tensión entre hilos activos.

1.3 SECCIÓN

Para determinar la sección de los cables utilizaremos tres métodos de cálculo distintos:

- Calentamiento.
- Limitación de la caída de tensión en la instalación (momentos eléctricos).
- Limitación de la caída de tensión en cada tramo.

Adoptaremos la sección nominal más desfavorable de las tres resultantes, tomando como valores mínimos **1,50** mm² para alumbrado y **2,50** mm² para fuerza.



1.3.1 CÁLCULO DE LA SECCIÓN POR CALENTAMIENTO

Aplicaremos para el cálculo por calentamiento lo expuesto en la norma **UNE 20.460-94/5-523.** La intensidad máxima que debe circular por un cable para que éste no se deteriore viene marcada por las tablas **52-C1** a **52-C12**. En función del método de instalación adoptado de la tabla **52-B2**, determinaremos el método de referencia según **52-B1**, que en función del tipo de cable nos indicará la tabla de intensidades máximas que hemos de utilizar.

La intensidad máxima admisible se ve afectada por una serie de factores como son la temperatura ambiente, la agrupación de varios cables, la exposición al sol, etc. que generalmente reducen su valor. Hallaremos el factor por temperatura ambiente a partir de las tablas **52-D1** y **52-D2**. El factor por agrupamiento, de las tablas **52-E1**, **52-E2**, **52-E3 A** y **52-E3 B**. Si el cable está expuesto al sol, o bien, se trata de un cable con aislamiento mineral, desnudo y accesible, aplicaremos directamente un **0,9**.

Para el cálculo de la sección, dividiremos la intensidad de cálculo por el producto de todos los factores correctores, y buscaremos en la tabla la sección correspondiente para el valor resultante. Para determinar la intensidad máxima admisible del cable, buscaremos en la misma tabla la intensidad para la sección adoptada, y la multiplicaremos por el producto de los factores correctores.

1.3.2 MÉTODO DE LOS MOMENTOS ELÉCTRICOS

Este método nos permitirá limitar la caída de tensión en toda la instalación a **3,00%** para alumbrado y **5,00%** para fuerza. Para ejecutarlo, utilizaremos las siguientes fórmulas:

DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA

$$S = \frac{2 \cdot \lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum \left(L_i \cdot P_i \right)$$

Siendo:

S = Sección del cable (mm²)

λ = Longitud virtual.

e = Caída de tensión (V)

K = Conductividad.

Li = Longitud desde el tramo hasta el receptor (m)

Pi = Potencia consumida por el receptor (W)

U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA

$$S = \frac{\lambda}{K \cdot e \cdot U_n}; \quad \lambda = \sum \left(L_i \cdot P_i \right)$$

Siendo:

U_n = Tensión entre fases (V)

1.4 CAÍDA DE TENSIÓN

Una vez determinada la sección, calcularemos la caída de tensión en el tramo aplicando las siguientes fórmulas:



1.4.1 DISTRIBUCIÓN MONOFÁSICA

$$e = \frac{2 \cdot P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

e = Caída de tensión (V)

S = Sección del cable (mm²)

K = Conductividad

L = Longitud del tramo (m)

P = Potencia de cálculo (W)

U_n = Tensión entre fase y neutro (V)

1.4.2 DISTRIBUCIÓN TRIFÁSICA

$$e = \frac{P \cdot L}{K \cdot S \cdot U_n}$$

Siendo:

U_n = Tensión entre fases (V)

1.5 INTENSIDADES DE CORTOCIRCUITO

Las intensidades de cortocircuito en cada punto de la instalación se determinan por cálculo siguiendo el siguiente método:

Se realiza la suma de las resistencias y reactancias situadas aguas arriba del punto considerado.

$$R_T = R_1 + R_2 + R_3 + \ldots$$
$$X_T = X_1 + X_2 + X_3 + \ldots$$

Se calcula la intensidad de cortocircuito mediante la siguiente fórmula:

$$I_{cc} = \frac{U_o}{\sqrt{3}\sqrt{R_T^2 + X_T^2}}$$

Siendo:

U_o =Tensión entre fases del transformador en vacío, lado secundario o baja tensión, expresada en voltios.

R_T y X_T = Resistencia y reactancia total expresada en mili ohmios (mΩ)



Para determinar las resistencias y reactancias en cada parte de la instalación:

Parte de la instalación	Resistencias (mΩ)	Reactancias (mΩ)
Red aguas arriba	$R_1 = Z_1 \cdot \cos\varphi \cdot 10^{-3}$ $\cos\varphi = 0{,}15$ $Z_1 = \frac{U^2}{Pcc}$	$X_1 = Z_1 \cdot sen\varphi \cdot 10^{-3}$ $sen\varphi = 0{,}98$
Transformador	$R_2 = \frac{W_c \cdot U^2}{S^2} \cdot 10^{-3}$	$X_2 = \sqrt{Z_2^2 - R_2^2}$ $Z_2 = \frac{U_{cc}}{100} \cdot \frac{U^2}{S}$
En cables	$R_3 = \frac{\rho \cdot L}{S}$	$X_3 = 0{,}08 \cdot L\ (cable\ multipolar)$ $X_3 = 0{,}12 \cdot L\ (cable\ unipolar)$

siendo:

P_{cc} = Potencia de cortocircuito de la red de distribución, estará expresada en MVA, siendo un dato facilitado por la Compañía Suministradora.

W_c = Pérdidas en el Cu del transformador.

S = Potencia aparente del transformador (kVA).

U_{cc} = Tensión de cortocircuito del transformador.

L = Longitud del cable, en m.

S = Sección del cable, en mm².

ρ = Resistividad: 22,5 (Cu) y 36 (Al).



2 CARACTERÍSTICAS ELÉCTRICAS DE LOS CIRCUITOS

2.1 DEMANDA DE POTENCIA

2.1.1 RESUMEN

Potencia instalada: Consideramos la potencia instalada como la suma de los consumos de todos los receptores de la instalación. En este caso, y según desglose detallado, asciende a **87,38 kW**.

Potencia de cálculo: Se trata de la máxima carga prevista para la que se dimensionan los conductores, y se obtiene aplicando los factores indicados por el **REBT**, así como la simultaneidad o reserva estimada para cada caso. Para la instalación objeto de proyecto, resulta una potencia de cálculo de **61,16 kW**.

Potencia a contratar: Se elige la potencia normalizada por la compañía suministradora superior y más próxima a la potencia de cálculo. Dadas estas condiciones, seleccionamos una potencia a contratar de **50 kW**.

2.1.2 DESGLOSE POR PLANTA

Acometida

- Cuadro Planta Baja (General)..... 51.066 W
- Cuadro Planta Primera (Secundario) ..... 6.946 W
- Cuadro Planta Sótano (Secundario)..... 3.151 W

Resumen

Total ..... 61.163 W

2.1.3 CUADRO RESUMEN POR CIRCUITOS

Acometida									
Circuito	**Método de Instalación**	**Ltot**	**Lcdt**	**Un**	**Pcal**	**In**	**Imax**	**Sección**	**Cdt**
Cuadro General	RV 0,6/1 kV Cu unip. enterrados bajo tubo	30,00	50,00	400	61.163	98,09	160,0	Cu (4×25)+TT bajo tubo =110 mm	0,819 + 3,280

Ltot = Longitud total del circuito, en metros.

Lcdt = Longitud hasta el receptor con la caída de tensión más desfavorable, en metros.

Un = Tensión de línea, en voltios.

Pcal = Potencia de cálculo, en vatios.

In = Intensidad de cálculo, en amperios.



Imáx = Intensidad máxima admisible, en amperios.

Sección = Sección elegida.

Cdt = Caída de tensión acumulada en el receptor más desfavorable (%).

CÁLCULO CAÍDA DE TENSIÓN

SOLYVEN ING.
CUADRO GENERAL

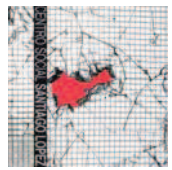
	POTENCIA (W)	COEF. ARRANQUE	POTENCIA FINAL (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	MONOF. (1) TRIF. (3)	COS FI	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN DEL CABLE por fase	CAIDA DE TENSIÓN (V)	CAIDA DE TENSIÓN (%)	CONSUMOS Ir	Is	It
												126,76	123,05	128,45
CUADRO PLANTA PRIMERA	9.923	1	9.923	10	400	3	1	14,32	1 X 4,00	1,77	0,44%	15,22	12,96	14,78
CUADRO SÓTANO	4.501	1	4.501	15	400	3	1	6,50	1 X 4,00	1,21	0,30%	6,52	6,78	6,18
EQUIPO CLIMA-VENTILACIÓN PB	26.000	1	26.000	25	400	3	1	37,53	1 X 10,00	4,64	1,16%	37,53	37,53	37,53
EQUIPO CLIMA-VENTILACIÓN P1	26.000	1	26.000	25	400	3	1	37,53	1 X 10,00	4,64	1,16%	37,53	37,53	37,53
ASCENSOR	6.500	1	6.500	15	400	3	1	9,38	1 X 4,00	1,74	0,44%	9,38	9,38	9,38
ALUMBRADO PB_C1	600	1	600	40	230	1	1	2,61	1 X 1,50	3,98	1,73%	2,61		
ALUMBRADO PB_C2	600	1	600	40	230	1	1	2,61	1 X 1,50	3,98	1,73%		2,61	
ALUMBRADO PB_COMUNES	310	1	310	35	230	1	1	1,35	1 X 1,50	1,80	0,78%	1,35		
ALUMBRADO PB_ASEOS	240	1	240	50	230	1	1	1,04	1 X 1,50	1,99	0,86%		1,04	
EMERGENCIAS	180	1,8	324	45	230	1	1	1,41	1 X 1,50	2,41	1,05%	1,41		
TOMAS de CORRIENTE PB_1	2.500	1	2.500	40	230	1	1	10,87	1 X 4,00	6,21	2,70%	10,87		
TOMAS de CORRIENTE PB_2	2.500	1	2.500	40	230	1	1	10,87	1 X 4,00	6,21	2,70%		10,87	
TOMAS de CORRIENTE PB_3	2.500	1	2.500	40	230	1	1	10,87	1 X 4,00	6,21	2,70%			10,87
TOMAS de CORRIENTE ASEOS	1.800	1	1.800	45	230	1	1	7,83	1 X 4,00	5,03	2,19%			7,83
RESERVA 1	1.000	1	1.000	30	230	1	1	4,35	1 X 2,50	2,98	1,30%	4,35		
RESERVA 2	1.000	1	1.000	30	230	1	1	4,35	1 X 2,50	2,98	1,30%		4,35	
RESERVA 3	1.000	1	1.000	30	230	1	1	4,35	1 X 2,50	2,98	1,30%			4,35

	Ir	Is	It
	126,76	123,05	128,45

dU max Alumbrado:	3%
dU max Tomas de C.:	5%

COEF. SIMULT.	0,7		
	88,73	86,13	89,91

P TOTAL	61163



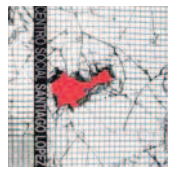
CÁLCULO CAÍDA DE TENSIÓN

SOLYVEN ING.
CUADRO PLANTA PRIMERA

	POTENCIA (W)	COEF. ARRANQUE	POTENCIA FINAL (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	MONOF. (1) TRIF. (3)	COS FI	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN DEL CABLE por fase (mm2)	CAIDA DE TENSIÓN (V)	CAIDA DE TENSIÓN (%)	CONSUMOS Ir	Is	It
												12,61	12,96	12,17
ALUMBRADO P1 C1	600	1	600	40	230	1	1	2,61	1 X 1,50	3,98	1,73%			2,61
ALUMBRADO P1 C2	600	1	600	40	230	1	1	2,61	1 X 1,50	3,98	1,73%	2,61		
EMERGENCIAS P1	100	1,8	180	15	230	1	1	0,78	1 X 1,50	0,45	0,19%		0,78	
ALUMBRADO EXTERIOR	400	1	400	50	230	1	1	1,74	1 X 1,50	3,31	1,44%	1,74		
TOMAS de CORRIENTE P1 C1	3.000	1	2.800	35	230	1	1	12,17	1 X 4,00	6,09	2,65%			12,17
TOMAS de CORRIENTE P1 C2	3.000	1	2.800	35	230	1	1	12,17	1 X 4,00	6,09	2,65%		12,17	
TOMAS de CORRIENTE BAÑOS	1.100	1	1.500	50	230	1	1	6,52	1 X 4,00	4,66	2,03%	6,52		
RESERVA P1	1.000	1	1.000	15	230	1	1	4,35	1 X 2,50	1,49	0,65%	4,35		

dU max Alumbrado:	3%
dU max Tomas de C.:	5%

	Ir	Is	It
	15,22	12,96	14,78
COEF. SIMULT.		1	
	15,22	12,96	14,78



CÁLCULO CAÍDA DE TENSIÓN

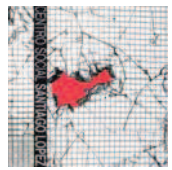
SOLYVEN ING.
CUADRO SÓTANO

	POTENCIA (W)	COEF. ARRANQUE	POTENCIA FINAL (W)	LONGITUD (m)	TENSIÓN (V)	MONOF. (1) TRIF. (3)	COS FI	INTENSIDAD (A)	SECCIÓN DEL CABLE por fase	CAIDA DE TENSIÓN (V)	CAIDA DE TENSIÓN (%)	CONSUMOS Ir	Is	It
												6,52	6,78	6,18
ALUMBRADO SÓTANO	200	1,8	360	15	230	1	1	1,57	1 X 1,50	0,89	0,39%		1,57	
EMERGENCIAS	40	1,8	72	15	230	1	1	0,31	1 X 1,50	0,18	0,08%			0,31
TOMAS de CORRIENTE	1.200	1	1.200	20	230	1	1	5,22	1 X 2,50	2,39	1,04%		5,22	
VENTILACIÓN	500	1	500	15	230	1	1	2,17	1 X 2,50	0,75	0,32%	2,17		
GRUPO PRESIÓN GEN.	750	1,8	1.350	15	230	1	1	5,87	1 X 2,50	2,01	0,87%			5,87
RESERVA	1.000	1	1.000	15	230	1	1	4,35	1 X 2,50	1,49	0,65%	4,35		

	Ir	Is	It
	6,52	6,78	6,18

dU max Alumbrado:	3%
dU max Tomas de C.:	5%

COEF. SIMULT.		1	
	6,52	6,78	6,18





2.1.4 CUADROS RESUMEN DE PROTECCIONES

Dispositivo	Nº polos	In	U	Is	Pc
IM_GENERAL_EDIFICIO	IV	125	400		10
ID_ GENERAL_EDIFICIO	IV	125	400	300	
Limitador_Sobretensiones_Tipo_II	IV	70 kA	400		
IM_Asociado_Sobretensiones	IV	40	400		10
IM_Cuadro_P1	IV	25	400		10
ID_Cuadro_P1	IV	25	400	300	
IM_Cuadro_PS	IV	16	400		10
ID_Cuadro_PS	IV	25	400	300	
IM_Circuito_Equipo_Clima_Vent_PB	IV	63	400		10
ID_Circuito_Equipo_Clima_Vent_PB	IV	63	400	300	
IM_Circuito_Equipo_Clima_Vent_P1	IV	63	400		10
ID_Circuito_Equipo_Clima_Vent_P1	IV	63	400	300	
IM_Circuito_Ascensor	IV	25	400		10
ID_Circuito_Ascensor	IV	25	400	300	
ID_Circuitos_Monof_Fase_R_PB	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Monof_Fase_S_PB	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Monof_Fase_T_PB	II	25	230	30	
IM_Alumbrado_PB_C1	II	10	230		10
IM_Alumbrado_PB_Z_Comunes	II	10	230		10
IM_Tomas_Fuerza_PB_C1	II	16	230		10
IM_Reserva_PB_C1	II	16	230		10
IM_Alumbrado_PB_C2	II	10	230		10
IM_Alumbrado_Aseos_PB	II	10	230		10
IM_Tomas_Fuerza_PB_C2	II	16	230		10
IM_Reserva_PB_C2	II	16	230		10
IM_Tomas_Fuerza_PB_C3	II	16	230		10
IM_Tomas_Fuerza_Aseos_PB	II	16	230		10
IM_Reserva_PB_C3	II	16	230		10
ID_Circuitos_Fase_R_P1	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Fase_S_P1	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Fase_T_P1	II	25	230	30	
IM_Alumbrado_P1_C2	II	10	230		10



Dispositivo	Nº polos	In	U	Is	Pc
IM_Alumbrado_Exterior	II	10	230		10
IM_Tomas_Fuerza_Aseos_P1	II	16	230		10
IM_Reserva_P1_C1	II	16	230		10
IM_Tomas_Fuerza_P1_C2	II	16	230		10
IM_Alumbrado_P1_C1	II	10	230		10
IM_Tomas_Fuerza_P1_C1	II	16	230		10
ID_Circuitos_Fase_R_PS	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Fase_S_PS	II	25	230	30	
ID_Circuitos_Fase_T_PS	II	25	230	30	
IM_Ventilación_PS	II	16	230		10
IM_Reserva_PS	II	16	230		10
IM_Alumbrado_PS	II	10	230		10
IM_Tomas_Fuerza_PS	II	16	230		10
IM_Grupo_Presión	II	16	230		10

Nº polos = Número de polos. In = Calibre, en amperios.

U = Tensión, en voltios. Pc = Poder de corte, en kiloamperios.

Is = Sensibilidad, en miliamperios.



ANEXO I. VERIFICACIÓN DE DB-SU 8

1 OBJETO

El objeto de este documento es fijar los criterios de diseño de la instalación del sistema de protección contra descargas eléctricas atmosféricas en Centro Social en el Barrio de Pajarillos (Valladolid), dando cumplimiento a la normativa vigente.

2 NORMATIVA APLICABLE

- CTE: SU8- Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Ley de Prevención de Riesgos Laborales, Ley 31/1995 del 8 de Noviembre.
- UNE 21186.

La sección SU 8 "Seguridad frente al riesgo causado por la acción del rayo" del Código Técnico de Edificación (CTE) define el procedimiento para el cálculo del índice de riesgo de impacto de rayo y la selección del nivel de protección. Se propone una evaluación de los riesgos teniendo en cuenta el riesgo de impacto y los siguientes factores:

- Entorno del edificio.
- Naturaleza de la estructura.
- Valor de su contenido.
- Ocupación humana y riesgo de pánico.
- Consecuencias que tendrían sobre el entorno los daños en el edificio.

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en los puntos 1 y 2 de la Sección SU 8 del CTE, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, Ne, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, Na.

Según la Ley de Prevención de Riesgos Laborales (R.D.1215/97. Anexo II, pto. 12):

"Cualquier instalación o maquinaria utilizada para el trabajo, y que puedan ser alcanzadas por los rayos, deberán estar protegidas contra sus efectos por dispositivos o medidas adecuadas".

"Cuando de la evaluación realizada resulte necesaria la adopción de medidas preventivas, deberán ponerse claramente de manifiesto las situaciones en que sea necesario eliminar o reducir el riesgo, mediante medidas de prevención en el origen, organizativas, de protección colectiva, de protección individual, o de formación e información a los trabajadores".

También de acuerdo con esta misma ley, cuando no existe un reglamento específico, deben utilizarse las normas UNE.

"Cuando la evaluación exija la realización de mediciones, análisis o ensayos y la normativa no indique o concrete los métodos que deben emplearse, o cuando los criterios de evaluación contemplados en dicha normativa deban ser interpretados a la luz de otros criterios de carácter técnico, se podrán utilizar los métodos o criterios recogidos en las normas UNE".

Las normativas utilizadas para fijar los criterios de diseño de los sistemas de protección contra el rayo son la UNE 21186/96 "Protección de estructuras, edificaciones y zonas abiertas mediante pararrayos con dispositivo de cebado" y la norma UNE 21185/95 "Protección de las estructuras contra el rayo y principios generales" para el caso de mallas conductoras y puntas Franklin.

El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión establece como obligatoria la protección contra sobretensiones según el Artículo 16.3:

"Los sistemas de protección para las instalaciones interiores o receptoras para baja tensión impedirán los efectos de las sobreintensidades y ***sobretensiones*** *que por distintas causas cabe prever en las mismas y resguardarán a sus materiales y equipos de las acciones y efectos de los agentes externos".*



La ITC 23 prescribe la instalación de protectores contra sobretensiones en las siguientes situaciones:

ITC-23 e ITC-28: en edificios considerados como de difícil evacuación, pública concurrencia, sanitario, comercial o docente.

ITC-23: Cuando la línea de alimentación de baja tensión es total o parcialmente aérea.

ITC-23: Cuando la instalación incluye líneas aéreas.

ITC-23: Cuando la instalación se va a realizar donde existe un sistema externo de protección contra el rayo o existe alguno en un radio inferior a 50 m.

ITC-23: Cuando debido a la sobretensión, el fallo en el suministro eléctrico o de los equipos, puede afectar a la vida humana o de animales.

ITC-23: Cuando debido a la sobretensión, el fallo en el suministro eléctrico o de los equipos, puede afectar a los servicios públicos o actividades agrícolas e industriales.

3 CÁLCULO DEL RIESGO DE IMPACTO DE RAYO Y SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN

La decisión de dotar a una estructura de un Sistema de Protección Contra el Rayo, así como la selección del nivel de protección adecuado se define en la sección SU8 del Código Técnico de Edificación, y se basa en la frecuencia esperada de impactos de rayo sobre la estructura o la zona a proteger, Ne, y en la frecuencia anual aceptable de rayos establecida para esa zona, Na.

3.1 DETERMINACIÓN DE LA NECESIDAD DE PROTECCIÓN

a) Cálculo de la frecuencia esperada de impactos (Ne):

$Ne = Ng \cdot Ae \cdot C1 \cdot 10^{-6}$ (nº de impactos por año):

La densidad de impactos de rayo de la zona es: Ng = 2,0 impactos / año, km².

La estructura a proteger tiene las siguientes dimensiones:

Altura = 8,90 metros.

La superficie de captura equivalente obtenida por métodos gráficos es:

Ae = 6.378 m²

La estructura a proteger está próxima a otros edificios o árboles de la misma altura o más altos C1 = 0,5

Por lo tanto la frecuencia esperada de rayos es:

Ne = 0,006378 impactos por año

b) Cálculo de la frecuencia aceptable de impactos (Na):

$Na = (5,5/C2 \cdot C3 \cdot C4 \cdot C5) \cdot 10^{-3}$

Coeficiente del tipo de construcción C2 = 1

Coeficiente del contenido del edificio C3 = 1

Coeficiente del uso del edificio C4 = 3

Coeficiente de la necesidad de continuidad C5 = 1

Por lo tanto la frecuencia admisible de rayos es:

Na = 0,001833 impactos por año

c) Conclusión:

La frecuencia de impactos esperada es superior a la frecuencia de impactos aceptable por la estructura (Ne>Na). De acuerdo con el Código Técnico de la Edificación, **la instalación de un sistema de protección contra el rayo no**



es obligatoria, siempre que la eficiencia (E) sea inferior a 0,8, atendiendo a los términos que se establecen en el siguiente apartado.

3.2 SELECCIÓN DEL NIVEL DE PROTECCIÓN (TIPO DE INSTALACIÓN EXIGIDO)

Cuando sea necesario disponer de una instalación de protección contra el rayo, ésta tendrá al menos la eficiencia E determinada por:

$$E = 1- (Na/Ne) = 1- (0,001833/0,006378) = 0,71$$

La eficiencia calculada determina el nivel de protección, como vemos en la tabla 13.

Tabla 13. Niveles de protección según la eficiencia requerida por la instalación

	Nivel de protección
E >= 0,98	1
0,95 <= E < 0,98	2
0,80 <= E < 0,95	3
0 <= E < 0,80	4

Por lo que el nivel de protección correspondiente es: **Nivel 4.**

De acuerdo con la eficiencia requerida, el nivel de protección será 4. Según la corrección de erratas y errores del Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación, para un valor de la eficiencia requerida entre 0 y 0,8 **LA INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA EL RAYO NO ES OBLIGATORIA.** (DB-SU8-2 Tabla 2.1 Componentes de la instalación).



ANEXO. VERIFICACIÓN DE DB-HE 3

1 OBJETO

Es objeto de este Anexo, el cumplimiento del Documento Básico HE-3, de Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación, incluido en el CTE.

2 ÁMBITO DE APLICACIÓN

Al tratarse de un edifico existente en el que se va a renovar la totalidad de la instalación de iluminación, el documento Básico HE-3 es de aplicación, exceptuando los alumbrados de emergencia.

3 PROCEDIMIENTO DE VERIFICACIÓN

Para la aplicación de esta sección debe seguirse la secuencia de verificaciones que se expone a continuación:

a) cálculo del valor de eficiencia energética de la instalación VEEI en cada zona, constatando que no se superan los valores límite consignados en la Tabla 2.1 del apartado 2.1;

b) cálculo del valor de potencia instalada en el edificio en iluminación a nivel global, constatando que no superan los valores límite consignados en la Tabla 2.2 del apartado 2.2;

c) comprobación de la existencia de un sistema de control y, en su caso, de regulación que optimice el aprovechamiento de la luz natural, cumpliendo lo dispuesto en el apartado 2.3;

d) verificación de la existencia de un plan de mantenimiento, que cumpla con lo dispuesto en el apartado 5.

4 VALOR DE LA EFICIENCIA ENERGÉTICA DE LA INSTALACIÓN

La eficiencia energética de una instalación de iluminación de una zona, se determinará mediante el valor de eficiencia energética de la instalación VEEI (W/m^2) por cada 100 lux mediante la siguiente expresión:

$$VEEI = \frac{P \cdot 100}{S \cdot E_m}$$

Siendo:

P la potencia total instalada en lámparas más los equipos auxiliares [W];

S la superficie iluminada [m^2];

Em la iluminancia media horizontal mantenida [lux]

Con el fin de establecer los correspondientes valores de eficiencia energética límite, las instalaciones de iluminación se identificarán, según el uso de la zona, en recintos interiores de un edificio. Estos valores incluyen la iluminación general y la iluminación de acento, pero no las instalaciones de iluminación de escaparates y zonas expositivas.

Los valores de eficiencia energética límite en recintos interiores de un edificio se establecen en la tabla 2.1. del DB-HE-3 del CTE.



Tabla 2.1 Valores límite de eficiencia energética de la instalación

Zonas de actividad diferenciada	VEEI límite
administrativo en general	3,0
andenes de estaciones de transporte	3,0
pabellones de exposición o ferias	3,0
salas de diagnóstico (1)	3,5
aulas y laboratorios (2)	3,5
habitaciones de hospital (3)	4,0
recintos interiores no descritos en este listado	4,0
zonas comunes (4)	4,0
almacenes, archivos, *salas técnicas* y cocinas	4,0
aparcamientos	4,0
espacios deportivos (5)	4,0
estaciones de transporte (6)	5,0
supermercados, hipermercados y grandes almacenes	5,0
bibliotecas, museos y galerías de arte	5,0
zonas comunes en edificios no residenciales	6,0
centros comerciales (excluidas tiendas) (7)	6,0
hostelería y restauración (8)	8,0
religioso en general	8,0
salones de actos, auditorios y salas de usos múltiples y convenciones, salas de ocio o espectáculo, salas de reuniones y salas de conferencias (9)	8,0
tiendas y pequeño comercio	8,0
habitaciones de hoteles, hostales, etc.	10,0
locales con nivel de iluminación superior a 600lux	2,5

(1) Incluye la instalación de iluminación general de salas como salas de examen general, salas de emergencia, salas de escáner y radiología, salas de examen ocular y auditivo y salas de tratamiento. Sin embargo quedan excluidos locales como las salas de operación, quirófanos, unidades de cuidados intensivos, dentista, salas de descontaminación, salas de autopsias y mortuorios y otras salas que por su actividad puedan considerarse como salas especiales.

(2) Incluye la instalación de iluminación del aula y las pizarras de las aulas de enseñanza, aulas de práctica de ordenador, música, laboratorios de lenguaje, aulas de dibujo técnico, aulas de prácticas y laboratorios, manualidades, talleres de enseñanza y aulas de arte, aulas de preparación y talleres, aulas comunes de estudio y aulas de reunión, aulas clases nocturnas y educación de adultos, salas de lectura, guarderías, salas de juegos de guarderías y sala de manualidades.

(3) Incluye la instalación de iluminación interior de la habitación y baño, formada por iluminación general, iluminación de lectura e iluminación para exámenes simples.

(4) Espacios utilizados por cualquier persona o usuario, como recibidor, vestíbulos, pasillos, escaleras, espacios de tránsito de personas, aseos públicos, etc.

(5) Incluye las instalaciones de iluminación del terreno de juego y graderíos de espacios deportivos, tanto para actividades de entrenamiento y competición, pero no se incluye las instalaciones de iluminación necesarias para las retransmisiones televisadas.

Los graderíos serán asimilables a zonas comunes del grupo 1



(6) Espacios destinados al tránsito de viajeros como recibidor de terminales, salas de llegadas y salidas de pasajeros, salas de re-cogida de equipajes, áreas de conexión, de ascensores, áreas de mostradores de taquillas, facturación e información, áreas de espera, salas de consigna, etc.

(7) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento de recibidor, recepción, pasillos, escaleras, vestuarios y aseos de los centros comerciales.

(8) Incluye los espacios destinados a las actividades propias del servicio al público como recibidor, recepción, restaurante, bar, comedor, auto-servicio o buffet, pasillos, escaleras, vestuarios, servicios, aseos, etc.

(9) Incluye la instalación de iluminación general e iluminación de acento. En el caso de cines, teatros, salas de conciertos, etc. se excluye la iluminación con fines de espectáculo, incluyendo la representación y el escenario.

5 POTENCIA INSTALADA EN EDIFICIO

La potencia instalada en iluminación, teniendo en cuenta la potencia de lámparas y equipos auxiliares, no superará los valores especificados en la Tabla 2.2.

Tabla 2.2 Potencia máxima de iluminación

Uso del edificio	Potencia máxima instalada [W/m2]
Administrativo	12
Aparcamiento	5
Comercial	15
Docente	15
Hospitalario	15
Restauración	18
Auditorios, teatros, cines	15
Residencial Público	12
Otros	10
Edificios con nivel de iluminación superior a 600lux	25

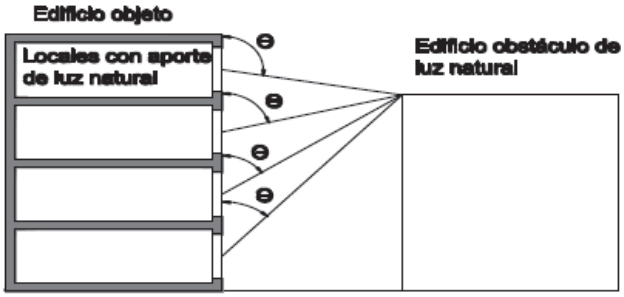
6 SISTEMAS DE CONTROL Y REGULACIÓN

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de control y regulación con las siguientes condiciones:

a) toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Toda zona dispondrá de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado o sistema de pulsador temporizado;

b) se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen proporcionalmente y de manera automática por sensor de luminosidad el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural de las luminarias de las habitaciones de menos de 6 metros de profundidad y en las dos primeras líneas paralelas de luminarias situadas a una distancia inferior a 5 metros de la ventana, y en todas las situadas bajo un lucernario, cuando se den las siguientes condiciones:

   i. en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados al exterior, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:



- que el ángulo θ sea superior a 65º (θ•>65º), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión: T(Aw/A)>0,11

siendo:

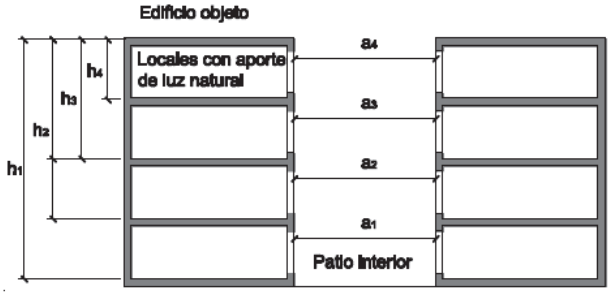
T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

Aw área de acristalamiento de la ventana de la zona [m2].

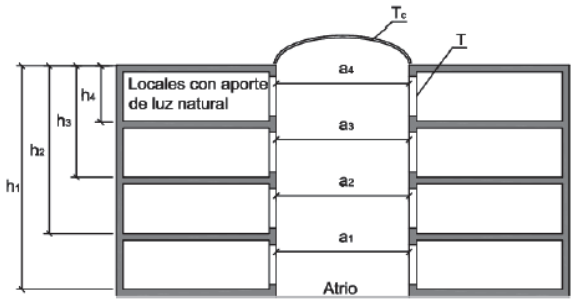
A área total de las fachadas de la zona, con ventanas al exterior o al patio interior o al atrio [m2].

ii. en todas las zonas que cuenten con cerramientos acristalados a patios o atrios, cuando éstas cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:

- en el caso de patios no cubiertos cuando éstos tengan una anchura (ai) superior a 2 veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre el suelo de la planta donde se encuentre la zona en estudio, y la cubierta del edificio;



- en el caso de patios cubiertos por acristalamientos cuando su anchura (ai) sea superior a 2/Tc veces la distancia (hi), siendo hi la distancia entre la planta donde se encuentre el local en estudio y la cubierta del edificio, y siendo Tc el coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de cerramiento del patio, expresado en %.



- que se cumpla la expresión T(Aw/A)>0,11

siendo:



T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

Aw área de acristalamiento de la ventana de la zona [m2].

A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas) [m2].

c) Quedan excluidas de cumplir la exigencia del apartado b), las siguientes zonas de la tabla 2.1:

   i. zonas comunes en edificios residenciales.

   ii. habitaciones de hospital.

   iii. habitaciones de hoteles, hostales, etc.

   iv. tiendas y pequeño comercio.

7 JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LA EXIGENCIA

7.1 RELATIVA AL EDIFICIO

Se adjuntan los siguientes valores:

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar (P_{TOT}).

  En este caso, la potencia total instalada es de P_{TOT} = 3.250W

- Superficie total iluminada del edificio (S_{TOT}).

  La superficie total iluminada es de S_{TOT} = 750 m^2

- Potencia total instalada en el edificio en los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar por unidad de superficie iluminada (P_{TOT}/S_{TOT}).

  La relación entre potencia de iluminación y superficie iluminada es de P_{TOT}/S_{TOT}=4,33 W/m^2

7.2 RELATIVO A CADA ZONA

A continuación se adjunta una tabla con los resultados de los cálculos realizados, en la que se indican, en cada zona:

- el índice del local (K) utilizado en el cálculo;
- el número de puntos considerados en el proyecto;
- el factor de mantenimiento (Fm) previsto;
- la iluminancia media horizontal mantenida (Em) obtenida;
- el índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado;
- los índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas;
- el valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo.
- las potencias de los conjuntos: lámpara más equipo auxiliar
- la eficiencia de las lámparas utilizadas, en términos de lum/W

Asimismo debe justificarse para cada zona el sistema de control y regulación que corresponda.

7.2.1 DATOS DE PARTIDA.

DATOS PREVIOS							
Local	Uso (Tabla 2.1 DB HE 3)	L (m)	A (m)	H (m)	K = $\frac{L \times A}{H \times (L + A)}$	Nº de Puntos	F_m
Almacén PS	Almacenes, archivos, s. técnicas	9,00	6,00	1,70	2,12	3	0,85
Pasillo/vestibulo P	Zonas comunes en edif. no resid.	34,00	2,35	3,50	0,63	10	0,85
Administración PB	Administrativo general	5,00	3,80	3,50	0,62	5	0,85
S. Reuniones PB	Docente. Aulas y laboratorios	6,70	5,80	3,50	0,89	6	0,85
Despacho PB	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	2	0,85
Sala Polivalente 1	Docente. Aulas y laboratorios	10,00	5,90	3,50	1,06	8	0,85
Sala Polivalente 2	Docente. Aulas y laboratorios	10,00	5,90	3,50	1,06	8	0,85
Archivo	Almacenes, archivos, s. técnicas	3,30	3,30	3,50	0,47	2	0,85
Aseos PB	Zonas comunes en edif. no resid.	9,50	2,70	3,50	0,60	10	0,85
Escaleras	Zonas comunes en edif. no resid.	5,50	2,80	3,50	0,53	3	0,85
Despacho 1	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	3	0,85
Despacho 2	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	3	0,85
Despacho 3	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	3	0,85
S. Reuniones 1	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	2	0,85
S. Polivalente 2	Docente. Aulas y laboratorios	6,70	5,80	3,50	0,89	6	0,85
S. Reuniones 3	Docente. Aulas y laboratorios	3,20	5,80	3,50	0,59	2	0,85
S. Polivalente 4	Docente. Aulas y laboratorios	6,70	5,80	3,50	0,89	6	0,85
Pasillo/vestibulo P	Zonas comunes en edif. no resid.	34,40	2,00	3,50	0,54	7	0,85
Aseos P1	Zonas comunes en edif. no resid.	9,50	2,70	3,50	0,60	10	0,85

7.2.2 MÉTODO DE CÁLCULO.

El cálculo para el cumplimiento de las exigencias del DB HE3 se ha realizado manualmente, siguiendo lo establecido en el artículo 3.1 de la presente Sección, así como las recomendaciones para el cálculo contenidas en el apéndice B.

Según la norma UNE-EN 12464-1:2003 "Iluminación en los lugares de Trabajo", en el punto "Requisitos de iluminación para áreas interiores, tareas y actividades, en la tabla adjunta, se establecen los valores de iluminancia media mantenida (E_m), índice de deslumbramiento unificado (UGR) e índice de rendimiento de colores (R_a) para cada uno de los usos según esta norma.

Para el caso de oficinas:

1. OFICINAS					
Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
1.1	ARCHIVO, COPIAS, ETC.	300	19	80	
1.2	ESCRITURA, ESCRITURA A MÁQUINA, LECTURA Y TRATAMIENTO DE DATOS	500	19	80	
1.3	DIBUJO TÉCNICO	750	16	80	
1.4	PUESTOS DE TRABAJO DE CAD	500	19	80	
1.5	SALAS DE CONFERENCIAS Y REUNIONES	500	19	80	· La iluminación debería ser controlable.
1.6	MOSTRADOR DE RECEPCIÓN	300	22	80	
1.7	ARCHIVOS	200	25	80	



En las zonas de pública concurrencia:

1. ÁREAS COMUNES

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
1.1	HALLS DE ENTRADA	100	22	80	· UGR sólo si es aplicable.
1.2	GUARDARROPAS	200	25	80	
1.3	SALONES	200	22	80	
1.4	OFICINAS DE TAQUILLAS	300	22	80	

2. RESTAURANTES Y HOTELES

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
2.1	RECEPCIÓN, CAJA, CONSERJERÍA, BUFFET	300	22	80	· Debería haber una zona de transición entre cocina y restaurante. · El alumbrado debería ser diseñado para crear la atmosfera apropiada. · El alumbrado debería ser controlado. · Niveles inferiores aceptables durante la noche.
2.2	COCINAS	500	22	80	
2.3	RESTAURANTE, COMEDOR, SALAS DE REUNIONES...	-	-	80	
2.4	RESTAURANTE AUTOSERVICIO	200	22	80	
2.5	SALA DE CONFERENCIAS	500	19	80	
2.6	PASILLOS	100	25	80	

3. TEATROS, SALAS DE CONCIERTOS Y SALAS DE CINES

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
3.1	SALAS DE ENSAYO, CAMERINOS	300	22	80	· La iluminación de espejos para maquillaje debe estar libre de deslumbramientos.

4. FERIAS, PABELLONES DE EXPOSICIONES

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
4.1	ALUMBRADO GENERAL	300	22	80	

5. MUSEOS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
5.1	OBRAS EXHIBIDAS INSENSIBLES A LA LUZ				· La iluminación es determinada por los requisitos de presentación. · La protección contra radiación dañina es prescindible.
5.2	OBRAS EXHIBIDAS SENSIBLES A LA LUZ				

6. BIBLIOTECAS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
6.1	ESTANTERÍAS	200	19	80	
6.2	ÁREA DE LECTURA	500	19	80	
6.3	PUESTOS DE SERVICIO AL PÚBLICO	500	19	80	



En la parte asimilable a zona educativa:

2. EDIFICIOS EDUCATIVOS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
2.1	AULAS, AULAS DE TUTORÍA	300	19	80	· La iluminación debería ser controlable.
2.2	AULAS PARA CLASES NOCTURNAS Y EDUCACIÓN DE ADULTOS	500	19	80	· La iluminación debería ser controlable.
2.3	SALA DE LECTURA	500	19	80	· La iluminación debería ser controlable.
2.4	PIZARRA	500	19	80	· Evitar reflexiones especulares.
2.5	MESA DE DEMOSTRACIONES	500	19	80	· En salas de lectura 750 lux.
2.6	AULAS DE ARTE	500	19	80	
2.7	AULAS DE ARTE EN ESCUELAS DE ARTE	750	19	90	· Tcp ≥ 5.000K.
2.8	AULAS DE DIBUJO TÉCNICO	750	16	80	
2.9	AULAS DE PRÁCTICAS Y LABORATORIOS	500	19	80	
2.10	AULAS DE MANUALIDADES	500	19	80	
2.11	TALLERES DE ENSEÑANZA	500	19	80	
2.12	AULAS DE PRÁCTICAS DE MÚSICA	300	19	80	
2.13	AULAS DE PRÁCTICAS DE INFORMÁTICA	300	19	80	
2.14	LABORATORIOS DE LENGUAS	300	19	80	
2.15	AULAS DE PREPARACIÓN Y TALLERES	500	22	80	
2.16	HALLS DE ENTRADA	200	22	80	
2.17	ÁREAS DE CIRCULACIÓN, PASILLOS	100	25	80	
2.18	ESCALERAS	150	25	80	
2.19	AULAS COMUNES DE ESTUDIO Y AULAS DE REUNIÓN	200	22	80	
2.20	SALAS DE PROFESORES	300	19	80	
2.21	BIBLIOTECA: ESTANTERÍAS	200	19	80	
2.22	BIBLIOTECA: SALAS DE LECTURA	500	19	80	
2.23	ALMACENES DE MATERIAL DE PROFESORES	100	25	80	
2.24	SALAS DE DEPORTE, GIMNASIOS, PISCINAS (USO GENERAL)	300	22	80	· Para actividades más específicas, se deben usar los requisitos de la norma EN 12193
2.25	CANTINAS ESCOLARES	200	22	80	
2.26	COCINA	500	22	80	

Para las zonas comunes:



1. ZONAS DE TRÁFICO

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
1.1	ÁREAS DE CIRCULACIÓN Y PASILLOS	100	28	40	· Iluminancia al nivel del suelo. · Ra y UGR similares a áreas adyacentes. · 150 lux si hay vehículos en el recorrido. · El alumbrado de salidas y entradas debe proporcionar una zona de transición para evitar cambios repentinos en iluminancia entre interior y exterior de día o de noche. · Debería tenerse cuidado para evitar el deslumbramiento de conductor y peatones.
1.2	ESCALERAS, CINTAS TRANSPORTADORAS, RAMPAS/TRAMOS DE CARGA	150	25	40	

2. SALAS DE DESCANSO, SANITARIAS Y DE PRIMEROS AUXILIOS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
2.1	CANTINAS, DESPENSAS	200	22	80	
2.2	SALAS DE DESCANSO	100	22	80	
2.3	SALAS DE EJERCICIO FÍSICO	300	22	80	
2.4	VESTUARIOS, SALAS DE LAVADO, SERVICIOS	200	25	90	
2.5	ENFERMERÍA	500	19	80	
2.6	SALAS PARA ATENCIÓN MÉDICA	500	16	90	· Tcp ≥ 4.000K.

3. SALAS DE CONTROL

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
3.1	SALAS DE MATERIAL, SALAS DE MECANISMOS	200	25	60	
3.2	SALA DE FAX, CORREOS, CUADRO DE CONTADORES	100	22	80	

4. SALAS DE ALMACENAMIENTO, ALMACENES FRÍOS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
4.1	ALMACENES Y CUARTO DE ALMACÉN	100	25	60	
4.2	MANIPULACIÓN DE PAQUETES Y EXPEDICIÓN	300	25	60	· 200 lux si está ocupado en continuo.

5. ÁREAS DE ALMACENAMIENTO CON ESTANTERÍAS

Nº REF	TIPO DE INTERIOR, TAREA ACTIVIDAD	E_m lux	UGR_L	R_a	OBSERVACIONES
5.1	PASILLOS SIN GUARNECER	20	-	40	
5.2	PASILLOS GUARNECIDOS Y ESTACIONES DE CONTROL	150	22	60	· Iluminación a nivel del suelo.



Por lo que se obtienen los siguientes valores calculados:

DATOS DEL PROYECTO										
Local	Superficie (m^2)	Tipo lámpara		P (W)	N	P_{TOT}	VEEI	E_m	UGR	Ra
Cuarto de Inst. PS	54,50	Fluorescente TL-5 54W	1x54	54	3	162	0,34	288,92	25	60
Administración	19,38	Empotrable LED 32W	1x32	32	5	160	0,08	2006,19	19	80
Sala de Reuniones	39,56	Empotrable LED 32W	1x32	32	6	192	0,06	1415,25	19	80
Despacho	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	2	64	0,51	320,33	19	80
Sala Poliv. 1 PB	59,15	Empotrable LED 32W	1x32	32	8	256	0,03	1682,72	19	80
Sala Poliv. 2 PB	59,15	Empotrable LED 32W	1x32	32	8	256	0,03	1682,72	19	80
Archivo	11,25	Empotrable LED 32W	1x32	32	2	64	0,51	552,96	19	80
Vestíbulo/Pasillo P	85,00	Empotrable LED 32W	1x32	32	10	320	0,02	1829,65	25	80
Aseos de planta ba	21,82	Downlight LED 24W	1x24	24	10	240	0,02	5807,52	25	90
Escaleras	15,40	Adosada LED 32W	1x32	32	3	96	0,23	908,88	25	40
Despacho 1	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	3	96	0,23	720,74	19	80
Despacho 2	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	3	96	0,23	720,74	19	80
Despacho 3	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	3	96	0,23	720,74	19	80
S. Reuniones 1	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	2	64	0,51	320,33	19	80
S. Polivalente 2	39,56	Empotrable LED 32W	1x32	32	6	192	0,06	1415,25	19	80
S. Reuniones 3	19,42	Empotrable LED 32W	1x32	32	2	64	0,51	320,33	19	80
S. Polivalente 4	39,56	Empotrable LED 32W	1x32	32	6	192	0,06	1415,25	19	80
Pasillo/vestibulo P	80,00	Empotrable LED 32W	1x32	32	7	224	0,04	952,56	25	80
Aseos P1	21,82	Downlight LED 24W	1x24	24	10	240	0,02	5807,52	25	90

En cuanto a los sistemas de regulación y control, toda zona dispone, al menos, de un sistema de encendido y apagado manual, en este caso interruptores, no existiendo los sistemas de encendido y apagado en cuadros eléctricos como único sistema de control. Se recomienda la instalación de un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico. Las zonas de uso esporádico, como son los aseos, disponen de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado.

Valladolid septiembre de 2016

ANEXO - INSTALACIONES DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO



ÍNDICE

ANTECEDENTES Y OBJETO 3
DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO 3
REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE 4
FONTANERÍA 5
SANEAMIENTO 5
ACOMETIDAS 5
CUMPLIMIENTO DEL CTE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD DB-HS 6
HS 4 SUMINISTRO DE AGUA 6
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS 6
Propiedades de la instalación 6
Señalización 7
Ahorro de agua 7
DISEÑO 7
Elementos que componen la instalación 8
Protección contra retornos 8
Separaciones respecto de otras instalaciones 8
Señalización 8
DIMENSIONADO 8
CONSTRUCCIÓN 9
PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN 9
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN 9
HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS 9
CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS 9
DISEÑO 10
Elementos que componen la instalación 10
DIMENSIONADO 13
CONSTRUCCIÓN 13
PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN 13
MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN 13
CONCLUSIONES 13
CÁLCULOS 14
INSTALACIÓN DE FONTANERÍA 14
CONSUMOS UNITARIOS 14
BASES DE CÁLCULO PARA LA RED DE FONTANERÍA 14
Cálculo del caudal instantáneo 14
Cálculo del caudal simultáneo 14
Cálculo de diámetros 14
INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO 15
DISEÑO DE LAS REDES POR CÁLCULOS MANUALES 15
DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES 16
Derivaciones individuales 16
Botes sifónicos o sifones individuales 16
Ramales colectores 16
Bajantes de aguas residuales 17
Colectores horizontales de aguas residuales 17
Dimensionado de las redes de ventilación 18



ANTECEDENTES Y OBJETO

A petición del Excmo. Ayto. de Valladolid, con CIF P-4718700J , se redacta la presente Memoria de instalaciones de fontanería y saneamiento en el Centro Social que se ubicará en un edificio existente en el barrio de Pajarillos Bajos, en Valladolid, memoria que pretende satisfacer los requisitos para las necesidades y dimensionar las instalaciones de fontanería y saneamiento, de forma que pueda ser interpretado y ejecutado de acuerdo con la Legislación Vigente por la Empresa Instaladora a la cual se la encargará la ejecución del Proyecto y que debe estar debidamente registrada ante el Servicio Territorial de Industria.

DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

Para el estudio y realización del presente Documento hemos tenido en cuenta los siguientes datos de partida:

Descripción arquitectónica del local / edificio

La función principal de la **envolvente del edificio** es preservar las condiciones interiores, independientemente de las exteriores. Una de las maneras de conseguirlo es mediante la disminución del intercambio de energía térmica entre el interior y el exterior, de forma que los muros ejerzan una función de aislamiento térmico. En la propuesta que presentamos manejamos los siguientes factores. Para la obtención de estas condiciones, se han manejado los siguientes factores:

- La masa de un edificio tiene la capacidad de almacenar energía en forma de calor. Ésta puede ser liberada nuevamente al ambiente, cuando la temperatura del entorno es menor a la temperatura de los materiales. Así, se consigue evitar las variaciones de temperatura dentro del piso. A esto se le llama inercia térmica, es decir, a la capacidad de realizarlo. Se mide con base en la capacidad térmica (C), a partir de la cantidad de calor que puede almacenar un elemento por unidad de masa, al incrementar su temperatura un grado centígrado. Si es mayor, mejor: cuánta más inercia térmica tengan, más ayudan a aislar el edificio y a mantener una temperatura constante en el interior. **El cerramiento principal del edifico tendrá una gran inercia térmica ya que al cerramiento existente se le adicionará una capa de aislamiento, de manera que se incrementará el aislamiento térmico del edificio.** Asimismo, se mejorará el coeficiente de transmisión térmica en todos los cerramientos objeto de esta reforma, como pueden ser las cubiertas y/o medianeras.
- La transferencia de calor a través de los materiales se puede realizar mediante los mecanismos de conducción, convección y radiación. El efecto conjunto de las tres formas de transferencia de calor, se expresa mediante el coeficiente global de pérdidas de cierre (K), que representa la cantidad de energía calorífica disipada por un cierre por segundo, por metro cuadrado de superficie y por cada grado centígrado de diferencia entre la temperatura exterior y la interior, cuánta más pequeña, más aislado estará el edificio.

Es por ello que, en este local en el edificio existente, **se pretende mejorar la calidad de estos cerramientos exteriores donde se observa que no son suficientemente eficientes.** Por tanto, se mejorarán los cerramientos indicados, de modo que se incrementará la eficiencia global del local.

Debido a la tipología de edificio y a su uso, **el número de huecos es notable, por lo que la mejora en las calidades y características técnicas de estos elementos también redundarán en un incremento global del ahorro energético de dicha construcción.**

Por tanto, **éste es un edificio que tras su reforma, y debido a sus características constructivas y de materiales empleados en su construcción, poseerá cerramientos más eficientes que conferirán una gran inercia térmica al conjunto.**

En lo referente **al uso y superficies:** El edificio se concibe como un espacio docente y de reunión, adecuado a sus necesidades, para ello, se proyecta una construcción en plantas baja, primera y sótano que alberga un centro social polivalente para uso educativo y de reunión, entre otros, con varios espacios polivalentes, aulas y despachos como objetos principales, encontrándose en el edificio el resto de espacios, como puede ser aseos, archivo, etc.

Los espacios principales del edificio se colocan en planta baja y primera, dejando el pequeño sótano libre para el espacio de instalaciones.



El programa se organiza en torno a un patio de entrada que además servirá para dotar de iluminación a la biblioteca y al salón de actos, ya que no se proyectan más huecos en fachada que el ubicado en el salón de actos, hacia la calle del Prado.

Desde el porche se accede al vestíbulo principal que hace de previo al pasillo principal y a las escaleras de conexión de cada una de las plantas.

La distribución del edificio será la que se describe a continuación:

- En el **nivel ±0**, se sitúan los espacios principales del edificio, como son el las salas polivalentes, salas de reuniones, despacho y zona de administración. Alrededor de este espacio se ubican otras zonas públicas como los aseos y vestíbulo. Asimismo, en este nivel se ubicará la zona para archivo. Todo ello estará comunicado mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel +1**, se ubicarán sendas salas polivalentes modulables, zona para despachos y unos aseos de planta. Todo ello estará comunicado, como en el caso de planta baja, mediante pasillos y zonas comunes de paso.
- En el **nivel -1** se ubica un espacio para instalaciones de climatización y pequeñas instalaciones auxiliares.

REGLAMENTACIÓN Y NORMATIVA APLICABLE

La reglamentación actual vigente en proyectos de Fontanería y Saneamiento, así como a título orientativo la normativa y recomendaciones aplicables es la siguiente:

- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo. Código Técnico de la Edificación y Documentos Básicos DB-HE Exigencias básicas de ahorro de energía, DB-SI Exigencias básicas de Seguridad en caso de Incendio, DB-SU Exigencias básicas de Seguridad de Utilización, DB-HS Exigencias básicas de Salubridad.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios (RITE) e Instrucciones Técnicas Complementarias, Real Decreto 1027/2007 de 20 de Julio y sus Instrucciones Técnicas complementarias.
- Corrección de errores del Real Decreto 1027/2007, de 20 de Julio, BOE del 28/02/08
- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Ley de prevención de riesgos laborales aprobada por el Real Decreto 31/1995 de 8 de Noviembre y la Instrucción para la aplicación de la misma (B.O.E. 8/3/1996).
- REAL DECRETO 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicos-sanitarios para la prevención y control de legionelosis.
- Normas UNE de obligado cumplimiento y aplicación específica.
- Legislación de la Comunidad Autónoma de Castilla y León.

Y en general, todas aquellas instrucciones de buena práctica cuyo fin sea la del buen funcionamiento y de la seguridad.



FONTANERÍA

Se utiliza la acometida al edificio existente, la cual está alimentada desde la red de abastecimiento de la población. Dará servicio al abastecimiento sanitario del edificio.

La red general de acometida y posteriormente de abastecimiento están realizadas siguiendo la normativa vigente en el momento de su instalación, discurriendo, enterradas, hasta acometer al edificio a nivel de planta baja, en un espacio destinado a tal fin En dicho espacio se encuentran las llaves de corte de las redes del edificio.

La instalación será totalmente nueva partiendo de la acometida actual del edificio derivando un ramal hacia los nuevos aseos de planta baja y otro, a través de un patinillo, hacia la planta segunda donde se ubicarán nuevos aseos, se distribuirán a los diferentes servicios por medio de tubería de polietileno reticulado PEX, para las redes de agua fría, y para las redes de agua caliente, discurriendo en todo su trazado por espacios en las particiones interiores destinados a este fin, hasta llegar a los enganches con cada uno de los elementos sanitarios.

Las tuberías irán provistas de los soportes y accesorios necesarios.

Se aislará la tubería con aislamiento tipo ARMAFLEX IT, o similar, de 9 mm de espesor para el agua fría y ARMAFLEX SH, o similar, de espesor variable según el diámetro de la tubería para el agua caliente, según especificaciones del Real Decreto 1027/2007 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), para evitar condensaciones en el tubo que puedan deteriorar los paramentos donde se ubiquen estas.

Según lo indicado en el Código Técnico de la Edificación DB-HS 4 Suministro de Agua, las condiciones mínimas de suministro necesarias para la instalación de fontanería de los aseos son de un caudal instantáneo de 3,20 l/s.

Se dispondrá de llaves de corte por cada local húmedo.

SANEAMIENTO

Las aguas usadas, procedentes de los aparatos sanitarios, serán evacuadas por medio de tubería de POLIPROPILENO para fecales insonorizada, con diámetro de 40 y 50 mm., excepto los inodoros, cuya tubería será de POLIPROPILENO insonorizada de diámetro 110 hasta las redes previstas para recogida de aguas fecales.

Todos los aparatos dispondrán de cierre hidráulico por medio de sifones individuales, derivando a cada una de las arquetas, bajantes o uniones correspondientes.

En la realización de las bajantes se utilizarán tuberías de POLIPROPILENO insonorizadas de diámetro 110, provistas de manguitos, empalmes, abrazaderas, etc.

Se instalarán arquetas de registro en las cuales se ubicarán tés con tapa para el acceso a la red de saneamiento.

Asimismo, se realizará una red de ventilación primaria mediante la suplementación de la bajante existente hasta sobrepasar la cubierta la altura mínima marcada en CTE.

La tubería de PVC será conforme a la norma UNE-EN 1456-1:2002 (sustituye a la UNE 63962 EX anulada) Color gris claro, con montaje estanco mediante junta homogénea de caucho EPDM, tipo Delta bilabiada, según Norma UNE-EN 681-1.

Cada tubo o accesorio irá con el marcado referenciado anteriormente.

ACOMETIDAS

Tanto la acometida de aguas negras (fecales) como la de pluviales del edificio se mantendrán inalteradas.



CUMPLIMIENTO DEL CTE. EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD DB-HS

HS 4 SUMINISTRO DE AGUA

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

PROPIEDADES DE LA INSTALACIÓN

a) La calidad del agua, presión, caudal queda garantizada por la empresa suministradora.

b) Los materiales empleados en la instalación están homologados y cumplen los requisitos necesarios y exigidos para evitar la alteración de las propiedades del agua de consumo y soportar los tratamientos necesarios para evitar el desarrollo de gérmenes patógenos.

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

- después de los contadores;
- en la base de las ascendentes;
- antes del equipo de tratamiento de agua;
- en los tubos de alimentación no destinados a usos domésticos;
- antes de los aparatos de refrigeración o climatización;

Las instalaciones de suministro de agua no podrán conectarse directamente a instalaciones de evacuación ni a instalaciones de suministro de agua proveniente de otro origen que la red pública.

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

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

Según esto, la acometida a cada aparato se realizará principalmente, desde la red que discurre por el techo, en la medida de lo posible, evitando el retorno desde éstos a la red.

d) Se cumplirán las condiciones de caudales mínimos, presiones y temperaturas.

Tabla 1. Caudal instantáneo mínimo para cada tipo de aparato



Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo de agua fría [dm³/s]	Caudal instantáneo mínimo de ACS [dm³/s]
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10
Lavavajillas industrial (20 servicios)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

En los puntos de consumo la presión mínima debe ser:

- 100 kPa para grifos comunes;
- 150 kPa para fluxores y calentadores.

La presión en cualquier punto de consumo no debe superar 500 kPa.

La temperatura de ACS en los puntos de consumo debe estar comprendida entre 50ºC y 65ºC, excepto en las instalaciones ubicadas en edificios dedicados a uso exclusivo de vivienda siempre que éstas no afecten al ambiente exterior de dichos edificios.

e) Para un correcto mantenimiento de la instalación los distintos elementos (contadores, llaves, etc.) y tuberías se instalarán en locales de dimensiones adecuadas y con huecos o patinillos registrables.

SEÑALIZACIÓN

Se señalizarán adecuadamente las tuberías y elementos que suministren agua no apta para el consumo.

AHORRO DE AGUA

Debe disponerse un sistema de contabilización tanto de agua fría como de agua caliente para cada unidad de consumo. El sistema de agua fría ya dispone de contador de consumo.

En las redes de ACS debe disponerse una red de retorno cuando la longitud de la tubería de ida al punto de consumo más alejado sea igual o mayor que 15 m. No se dará esta situación en ninguno de los puntos de consumo de A.C.S., por lo que no existirá red de retorno de A.C.S.

En las zonas de pública concurrencia de los edificios, los grifos de los lavabos y las cisternas deben estar dotados de dispositivos de ahorro de agua. Se instalarán grifos y cisternas con dispositivos de ahorro de agua.

DISEÑO

La instalación de suministro de agua desarrollada en el proyecto del edificio debe estar compuesta de una acometida, una instalación general y, en función de si la contabilización es única o múltiple, de derivaciones colectivas o instalaciones particulares



En este caso, se trata de una instalación compuesta por una única acometida, que se deriva en dos redes, una para incendios y otra para abastecimiento del edificio, con contador en el espacio destinado a la acometida de agua fría en planta sótano.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Las acometidas cumplirán las normativas dictadas por la CIA distribuidora de agua de la localidad y la normativa Municipal. Se compondrán de toma con la red general, acometida hasta el inmueble con llave de corte en arqueta en el exterior de la misma.

De la acometida general, se acomete a una derivación, con su contador correspondiente.

En la red de abastecimiento, una vez dentro del edificio existe una válvula de corte general, un filtro tipo "Y" y una válvula antirretorno en cada derivación, red de abastecimiento general en el espacio destinado a este fin en la planta sótano. Desde allí a las derivaciones, siendo independientes a cada cuarto húmedo con llaves de corte en cada uno. Los diferentes puntos de consumo también llevarán una llave de corte individual.

Las condiciones exigidas de presiones máximas y mínimas y de calidad de agua están garantizadas por el organismo competente.

El diseño de la instalación de ACS será análogo a la de agua fría. Se regulará y controlará la temperatura de preparación y distribución.

Los anclajes, dilatadores, así como el aislamiento de las redes de tuberías se realizarán de acuerdo al reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios y sus Instrucciones Técnicas Complementarias ITE para redes de calefacción.

PROTECCIÓN CONTRA RETORNOS

Se cumplirá lo establecido en el punto correspondiente "Propiedades de la instalación" con respecto a las condiciones generales de la instalación de suministro.

En los puntos de consumo de alimentación directa se verterá con un mínimo de 20 mm con respecto al borde superior del recipiente y los rociadores de ducha, si existen, tendrán incorporado un dispositivo antirretorno.

SEPARACIONES RESPECTO DE OTRAS INSTALACIONES

El tendido de las tuberías de agua fría debe hacerse de tal modo que no resulten afectadas por los focos de calor y por consiguiente deben discurrir siempre separadas de las canalizaciones de agua caliente (ACS o calefacción) a una distancia de 4 cm, como mínimo. Cuando las dos tuberías estén en un mismo plano vertical, la de agua fría debe ir siempre por debajo de la de agua caliente.

Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Con respecto a las conducciones de gas se guardará al menos una distancia de 3 cm.

SEÑALIZACIÓN

Las tuberías de agua del interior del edificio que son para consumo humano, se señalarán con los colores verde oscuro o azul para que puedan ser identificadas de forma fácil e inequívoca.

DIMENSIONADO

El cálculo del dimensionado de las redes de distribución, tanto de agua fría como caliente, se describe en el apartado "Cálculo". Se tienen en cuenta los caudales máximos, la simultaneidad y la velocidad para la obtención de los diámetros correspondientes. Se comprobarán que las presiones estén entre las indicadas en el punto "Propiedades de la instalación" y que se cumplen los diámetros mínimos de los aparatos y de los distintos tramos de red.

El dimensionado de las redes de retorno se calculará según lo siguiente:

Para determinar el caudal que circulará por el circuito de retorno, se estimará que en el grifo más alejado, la pérdida de temperatura sea como máximo de 3 ºC desde la salida del acumulador o intercambiador en su caso.



En cualquier caso no se recircularán menos de 250 l/h en cada columna, para poder efectuar un adecuado equilibrado hidráulico.

El caudal de retorno se podrá estimar según reglas empíricas de la siguiente forma:

a) considerar que se recircula el 10% del agua de alimentación, como mínimo. De cualquier forma se considera que el diámetro interior mínimo de la tubería de retorno es de 16 mm.

b) los diámetros en función del caudal recirculado se indican en la siguiente tabla.

Tabla 2.Relación entre diámetro de tubería y caudal recirculado de A.C.S.

Diámetro de la tubería (pulgadas)	Caudal recirculado (l/h)
½	140
¾	300
1	600
1 ¼	1.100
1 ½	1.800
2	3.300

Como se ha indicado anteriormente, esta instalación NO contará con red de R.A.C.S.

CONSTRUCCIÓN

La instalación de suministro de agua se ejecutará tal y como se contempla en este documento.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se cumplirán todas las condiciones generales de los materiales y particulares de las conducciones y se tendrán en cuenta las diferentes incompatibilidades entre los materiales y el agua, y entre los propios materiales descritos en el punto 6 del DB-HS 4 del CTE.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se cumplirán todas las condiciones de mantenimiento y conservación de la instalación, en especial las prescripciones contenidas en el Real Decreto 865/2003 sobre criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis descritos en el punto 7 del DB-HS 4 del CTE.

HS 5 EVACUACIÓN DE AGUAS

CARACTERIZACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE LAS EXIGENCIAS

Deben disponerse cierres hidráulicos en la instalación que impidan el paso del aire contenido en ella a los locales ocupados sin afectar al flujo de residuos.

Las tuberías de la red de evacuación deben tener el trazado más sencillo posible, con unas distancias y pendientes que faciliten la evacuación de los residuos y ser autolimpiables. Debe evitarse la retención de aguas en su interior.

Los diámetros de las tuberías deben ser los apropiados para transportar los caudales previsibles en condiciones seguras.

Las redes de tuberías deben diseñarse de tal forma que sean accesibles para su mantenimiento y reparación, para lo cual deben disponerse a la vista o alojadas en huecos o patinillos registrables.

En caso contrario deben contar con arquetas o registros.

Se dispondrán sistemas de ventilación adecuados que permitan el funcionamiento de los cierres hidráulicos y la evacuación de gases mefíticos.

La instalación no debe utilizarse para la evacuación de otro tipo de residuos que no sean aguas residuales o pluviales.



DISEÑO

Los colectores del edificio desaguan por gravedad a las arquetas de la red de alcantarillado público a través de dos acometidas, una de fecales y una de pluviales. Se tratan de residuos generados de aguas de lluvia y de la actividad propia del edificio. Dichos colectores se mantendrán inalterados.

ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN

Los elementos que componen la instalación de evacuación de aguas es la siguiente:

- Cierres hidráulicos: Todos los aparatos sanitarios dispondrán de su propio sifón individual, los sumideros de los cuartos de instalaciones y del garaje serán sifónicos.

  Los cierres hidráulicos tendrán las siguientes características:

  a) deben ser autolimpiables, de tal forma que el agua que los atraviese arrastre los sólidos en suspensión.

  b) sus superficies interiores no deben retener materias sólidas;

  c) no deben tener partes móviles que impidan su correcto funcionamiento;

  d) deben tener un registro de limpieza fácilmente accesible y manipulable;

  e) la altura mínima de cierre hidráulico debe ser 50 mm, para usos continuos y 70 mm para usos discontinuos. La altura máxima debe ser 100 mm. La corona debe estar a una distancia igual o menor que 60 cm por debajo de la válvula de desagüe del aparato. El diámetro del sifón debe ser igual o mayor que el diámetro de la válvula de desagüe e igual o menor que el del ramal de desagüe. En caso de que exista una diferencia de diámetros, el tamaño debe aumentar en el sentido del flujo;

  f) debe instalarse lo más cerca posible de la válvula de desagüe del aparato, para limitar la longitud de tubo sucio sin protección hacia el ambiente;

  g) no deben instalarse serie, por lo que cuando se instale bote sifónico para un grupo de aparatos sanitarios, estos no deben estar dotados de sifón individual;

  h) si se dispone un único cierre hidráulico para servicio de varios aparatos, debe reducirse al máximo la distancia de estos al cierre;

  i) un bote sifónico no debe dar servicio a aparatos sanitarios no dispuestos en el cuarto húmedo en dónde esté instalado;

  j) el desagüe de fregaderos, lavaderos y aparatos de bombeo (lavadoras y lavavajillas) debe hacerse con sifón individual.

- Redes de pequeña evacuación: Se diseñarán conforme a los siguientes criterios.

  a) el trazado de la red debe ser lo más sencillo posible para conseguir una circulación natural por gravedad, evitando los cambios bruscos de dirección y utilizando las piezas especiales adecuadas;

  b) deben conectarse a las bajantes; cuando por condicionantes del diseño esto no fuera posible, se permite su conexión al manguetón del inodoro;

  c) la distancia del bote sifónico a la bajante no debe ser mayor que 2,00 m;

  d) las derivaciones que acometan al bote sifónico deben tener una longitud igual o menor que 2,50 m, con una pendiente comprendida entre el 2 y el 4 %;

  e) en los aparatos dotados de sifón individual deben tener las características siguientes:

     i. en los fregaderos, los lavaderos, los lavabos y los bidés la distancia a la bajante debe ser 4,00 m como máximo, con pendientes comprendidas entre un 2,5 y un 5 %;

     ii. en las bañeras y las duchas la pendiente debe ser menor o igual que el 10 %;



iii. el desagüe de los inodoros a las bajantes debe realizarse directamente o por medio de un manguetón de acometida de longitud igual o menor que 1,00 m, siempre que no sea posible dar al tubo la pendiente necesaria.

f) debe disponerse un rebosadero en los lavabos, bidés, bañeras y fregaderos;

g) no deben disponerse desagües enfrentados acometiendo a una tubería común;

h) las uniones de los desagües a las bajantes deben tener la mayor inclinación posible, que en cualquier caso no debe ser menor que 45º;

i) cuando se utilice el sistema de sifones individuales, los ramales de desagüe de los aparatos sanitarios deben unirse a un tubo de derivación, que desemboque en la bajante o si esto no fuera posible, en el manguetón del inodoro, y que tenga la cabecera registrable con tapón roscado;

j) excepto en instalaciones temporales, deben evitarse en estas redes los desagües bombeados.

- Bajantes y canalones:

  Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura excepto, en el caso de bajantes de residuales, cuando existan obstáculos insalvables en su recorrido y cuando la presencia de inodoros exija un diámetro concreto desde los tramos superiores que no es superado en el resto de la bajante.

  El diámetro no debe disminuir en el sentido de la corriente.

- Colectores colgados:

  Las bajantes deben conectarse mediante piezas especiales, según las especificaciones técnicas del material. No puede realizarse esta conexión mediante simples codos, ni en el caso en que estos sean reforzados.

  La conexión de una bajante de aguas pluviales al colector en los sistemas mixtos, debe disponerse separada al menos 3 m de la conexión de la bajante más próxima de aguas residuales situada aguas arriba.

  Deben tener una pendiente del 1% como mínimo.

  No deben acometer en un mismo punto más de dos colectores.

  En los tramos rectos, en cada encuentro o acoplamiento tanto en horizontal como en vertical, así como en las derivaciones, deben disponerse registros constituidos por piezas especiales, según el material del que se trate, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

- Colectores enterrados:

  Los tubos deben disponerse en zanjas de dimensiones adecuadas, situados por debajo de la red de distribución de agua potable.

  Deben tener una pendiente del 2 % como mínimo.

  La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica.

  Se dispondrán registros de tal manera que los tramos entre los contiguos no superen 15m.



- Elementos de conexión:

  En redes enterradas la unión entre las redes vertical y horizontal y en ésta, entre sus encuentros y derivaciones, debe realizarse con arquetas dispuestas sobre cimiento de hormigón, con tapa practicable. Sólo puede acometer un colector por cada cara de la arqueta, de tal forma que el ángulo formado por el colector y la salida sea mayor que 90º.

  Deben tener las siguientes características:

  a) la arqueta a pie de bajante debe utilizarse para registro al pie de las bajantes cuando la conducción a partir de dicho punto vaya a quedar enterrada; no debe ser de tipo sifónico;

  b) en las arquetas de paso deben acometer como máximo tres colectores;

  c) las arquetas de registro deben disponer de tapa accesible y practicable;

  d) la arqueta de trasdós debe disponerse en caso de llegada al pozo general del edificio de más de un colector;

  e) el separador de grasas debe disponerse cuando se prevea que las aguas residuales del edificio puedan transportar una cantidad excesiva de grasa, (en locales tales como restaurantes, garajes, etc.), o de líquidos combustibles que podría dificultar el buen funcionamiento de los sistemas de depuración, o crear un riesgo en el sistema de bombeo y elevación.

     Puede utilizarse como arqueta sifónica. Debe estar provista de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro totalmente accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Puede tener más de un tabique separador. Si algún aparato descargara de forma directa en el separador, debe estar provisto del correspondiente cierre hidráulico.

     Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previa al pozo de resalto y a la acometida.

     Salvo en casos justificados, al separador de grasas sólo deben verter las aguas afectadas de forma directa por los mencionados residuos. (Grasas, aceites, etc.)

  Al final de la instalación y antes de la acometida debe disponerse el pozo general del edificio.

  Cuando la diferencia entre la cota del extremo final de la instalación y la del punto de acometida sea mayor que 1 m, debe disponerse un pozo de resalto como elemento de conexión de la red interior de evacuación y de la red exterior de alcantarillado o los sistemas de depuración.

  Los registros para limpieza de colectores deben situarse en cada encuentro y cambio de dirección e intercalados en tramos rectos.

- Sistema de bombeo y elevación:

  Cuando la red interior o parte de ella se tenga que disponer por debajo de la cota del punto de acometida debe preverse un sistema de bombeo y elevación. A este sistema de bombeo no deben verter aguas pluviales, salvo por imperativos de diseño del edificio, tal como sucede con las aguas que se recogen en patios interiores o rampas de acceso a garajes-aparcamientos, que quedan a un nivel inferior a la cota de salida por gravedad. Tampoco deben verter a este sistema las aguas residuales procedentes de las partes del edificio que se encuentren a un nivel superior al del punto de acometida.

  Las bombas deben disponer de una protección adecuada contra las materias sólidas en suspensión. Deben instalarse al menos dos, con el fin de garantizar el servicio de forma permanente en casos de avería, reparaciones o sustituciones. Si existe un grupo electrógeno en el edificio, las bombas deben conectarse a él, o en caso contrario debe disponerse uno para uso exclusivo o una batería adecuada para una autonomía de funcionamiento de al menos 24 h.

  Los sistemas de bombeo y elevación se alojarán en pozos de bombeo dispuestos en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

  En estos pozos no deben entrar aguas que contengan grasas, aceites, gasolinas o cualquier líquido inflamable.



Deben estar dotados de una tubería de ventilación capaz de descargar adecuadamente el aire del depósito de recepción.

El suministro eléctrico a estos equipos debe proporcionar un nivel adecuado de seguridad y continuidad de servicio, y debe ser compatible con las características de los equipos (frecuencia, tensión de alimentación, intensidad máxima admisible de las líneas, etc.).

Cuando la continuidad del servicio lo haga necesario (para evitar, por ejemplo, inundaciones, contaminación por vertidos no depurados o imposibilidad de uso de la red de evacuación), debe disponerse un sistema de suministro eléctrico autónomo complementario.

En su conexión con el sistema exterior de alcantarillado debe disponerse un bucle antirreflujo de las aguas por encima del nivel de salida del sistema general de desagüe.

Deben instalarse válvulas antirretorno de seguridad para prevenir las posibles inundaciones cuando la red exterior de alcantarillado se sobrecargue, particularmente en sistemas mixtos (doble clapeta con cierre manual), dispuestas en lugares de fácil acceso para su registro y mantenimiento.

DIMENSIONADO

El dimensionado de las redes de evacuación se describe en el apartado "Cálculos" adjunto a este documento.

CONSTRUCCIÓN

La instalación de saneamiento se ejecutará tal y como se contempla en este documento.

PRODUCTOS DE CONSTRUCCIÓN

Se cumplirán todas las condiciones generales de los materiales generales, de canalizaciones, puntos de captación y accesorios descritos en el punto 6 del DB-HS 5 del CTE.

MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN

Se cumplirán todas las condiciones de mantenimiento y conservación de la instalación, descritos en el punto 7 del DB-HS 5 del CTE.

CONCLUSIONES

Con todo lo anteriormente expuesto y demás documentos que se acompañen a esta memoria, se entiende que ha quedado suficientemente descrita la instalación. Quedando a disposición de cuantos organismos oficiales intervengan en la realización de este proyecto, para aclarar cuantas dudas puedan presentarse.

Valladolid, septiembre de 2016



CÁLCULOS

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA

CONSUMOS UNITARIOS

Los caudales de los puntos de consumo del edificio se resumen en la siguiente tabla.

Tabla 3. Consumos instantáneos por aparato y diámetros de conexión

Aparato	Caudal (l/s)	Diámetro de conexión mín. (mm.)
Lavabo	0,10	16
Inodoro con fluxor	1,25	25
Urinario con fluxor	0,15	16

BASES DE CÁLCULO PARA LA RED DE FONTANERÍA

CÁLCULO DEL CAUDAL INSTANTÁNEO

El caudal total instantáneo (Qtot) de un tramo se obtiene de la suma de caudales instantáneos (Qi) de los puntos de consumo situados aguas abajo, siendo ni el número de aparatos del tipo i aguas abajo.

$$Qtot = \Sigma(Qi * ni)$$

CÁLCULO DEL CAUDAL SIMULTÁNEO

Para el cálculo del caudal simultáneo a considerar en cada tramo se ha seguido la Norma Francesa NFP 41.204, a partir del caudal instantáneo del tramo y un coeficiente de simultaneidad obtenido con la siguiente expresión:

$$K = 1 / \sqrt{(n-1)}$$

Donde:

. n es el número de aparatos alimentados.

. El caudal simultáneo del tramo se obtiene con la siguiente expresión: Qsim = Qtot x K

. El coeficiente de Simultaneidad utilizado es variado, en función de los montantes.

CÁLCULO DE DIÁMETROS

El diámetro de las tuberías se obtiene a partir de las velocidades máximas admitidas en circuitos de agua de fontanería: en general de 1,5 m/s y 1,2 m/s en la distribución interior en edificios que exigen un nivel acústico bajo (teatros, auditorios,...). El diámetro nominal (DN) se calcula con la siguiente expresión:

$$DN\ (mm.) = \sqrt{[(4000 * Q_{acometida}) / (\pi * v)]}$$

Donde:

. Q es el caudal simultáneo en l/s

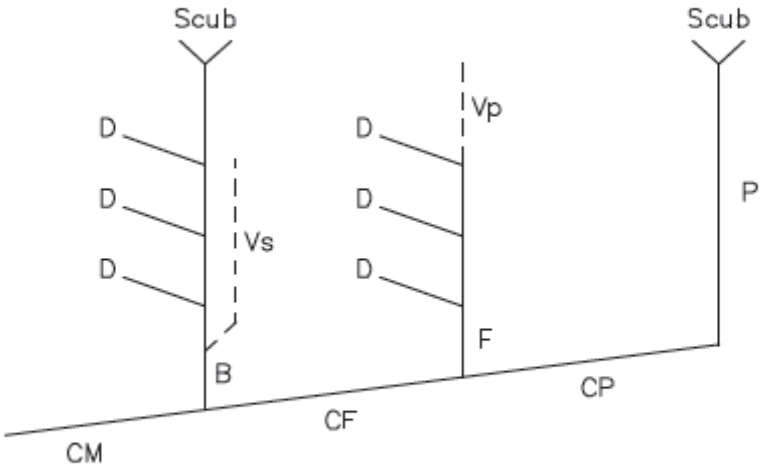
. v la velocidad en m/s



INSTALACIÓN DE SANEAMIENTO

DISEÑO DE LAS REDES POR CÁLCULOS MANUALES

ESQUEMA TIPO DE UNA RED DE SANEAMIENTO



B – BAJANTE MIXTO	CM – COLECTOR MIXTO	D – DERIVACION
F – BAJANTE FECAL	CF – COLECTOR FECAL	Vp – VENTILACION PRIMARIA
P – BAJANTE PLUVIAL	CP – COLECTOR PLUVIAL	Vs – VENTILACION SECUNDARIA



DIMENSIONADO DE LA RED DE EVACUACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

DERIVACIONES INDIVIDUALES

La adjudicación de UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes se establecen en la tabla 4.1 del DB HS4 en función del uso.

Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, tales como los de los equipos de climatización, las bandejas de condensación, etc., debe tomarse 1 UD para 0,03 dm^3/s de caudal estimado.

Tabla 4.1 UDs correspondientes a los distintos aparatos sanitarios

Tipo de aparato sanitario		Unidades de desagüe UD		Diámetro mínimo sifón y derivación individual (mm)	
		Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo		1	2	32	40
Bidé		2	3	32	40
Ducha		2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)		3	4	40	50
Inodoro	Con cisterna	4	5	100	100
	Con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario	Pedestal	-	4	-	50
	Suspendido	-	2	-	40
	En batería	-	3.5	-	-
Fregadero	De cocina	3	6	40	50
	De laboratorio, restaurante, etc.	-	2	-	40
Lavadero		3	-	40	-
Vertedero		-	8	-	100
Fuente para beber		-	0.5	-	25
Sumidero sifónico		1	3	40	50
Lavavajillas		3	6	40	50
Lavadora		3	6	40	50
Cuarto de baño (lavabo, inodoro, bañera y bidé)	Inodoro con cisterna	7	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100	-
	Inodoro con fluxómetro	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla 4.1 se consideran válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1,5 m. Para ramales mayores debe efectuarse un cálculo pormenorizado, en función de la longitud, la pendiente y el caudal a evacuar.

El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Para el cálculo de las UDs de aparatos sanitarios o equipos que no estén incluidos en la tabla 4.1, pueden utilizarse los valores que se indican en la tabla 4.2 en función del diámetro del tubo de desagüe.

Tabla 4.2 UDs de otros aparatos sanitarios y equipos

Diámetro del desagüe (mm)	Unidades de desagüe UD
32	1
40	2
50	3
60	4
80	5
100	6

BOTES SIFÓNICOS O SIFONES INDIVIDUALES

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

Los botes sifónicos deben tener el número y tamaño de entradas adecuado y una altura suficiente para evitar que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

RAMALES COLECTORES

En la tabla 4.3 se obtiene el diámetro de los ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector.



Tabla 4.3 Diámetros de ramales colectores entre aparatos sanitarios y *bajante*

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

BAJANTES DE AGUAS RESIDUALES

El dimensionado de las bajantes debe realizarse de forma tal que no se rebase el límite de ± 250 Pa de variación de presión y para un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no sea mayor que 1/3 de la sección transversal de la tubería.

El diámetro de las bajantes se obtiene en la tabla 4.4 como el mayor de los valores obtenidos considerando el máximo número de UD en la bajante y el máximo número de UD en cada ramal en función del número de plantas.

Tabla 4.4 Diámetro de las *bajantes* según el número de alturas del edificio y el número de UD

Máximo número de UD, para una altura de *bajante* de:		Máximo número de UD, en cada ramal para una altura de *bajante* de:		Diámetro (mm)
Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	
10	25	6	6	50
19	38	11	9	63
27	53	21	13	75
135	280	70	53	90
360	740	181	134	110
540	1.100	280	200	125
1.208	2.240	1.120	400	160
2.200	3.600	1.680	600	200
3.800	5.600	2.500	1.000	250
6.000	9.240	4.320	1.650	315

Las desviaciones con respecto a la vertical, se dimensionan con el criterio siguiente:

a) Si la desviación forma un ángulo con la vertical menor que 45º, no se requiere ningún cambio de sección.

b) Si la desviación forma un ángulo mayor que 45º, se procede de la manera siguiente.

i) el tramo de la bajante situada por encima de la desviación se dimensiona como se ha especificado de forma general;

ii) el tramo de la desviación, se dimensiona como un colector horizontal, aplicando una pendiente del 4% y considerando que no debe ser menor que el tramo anterior;

iii) para el tramo situado por debajo de la desviación se adoptará un diámetro igual o mayor al de la desviación.

COLECTORES HORIZONTALES DE AGUAS RESIDUALES

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

El diámetro de los colectores horizontales se obtiene en la tabla 4.5 en función del máximo número de UD y de la pendiente.



Tabla 4.5 Diámetro de los *colectores* horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente			
1 %	2 %	4 %	
-	20	25	50
-	24	29	63
-	38	57	75
96	130	160	90
264	321	382	110
390	480	580	125
880	1.056	1.300	160
1.600	1.920	2.300	200
2.900	3.500	4.200	250
5.710	6.920	8.290	315
8.300	10.000	12.000	350

DIMENSIONADO DE LAS REDES DE VENTILACIÓN

Ventilación Primaria: La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación, aunque a ella se conecte una columna de ventilación secundaria.

El presente proyecto tendrá ventilación primaria en todas las bajantes fecales, consistente en prolongar dichas bajantes de diámetro 110 mm a 2 metros por encima de la cubierta.



Tabla 4. Red de fontanería Planta Baja

Descripción	Nº elem. Id.	Caudal inst. unit. (l/s)	Caudal inst. elem. (l/s)
Lavabo	7	0,10	0,70
Inodoro fluxor	6	1,25	7,50
Urinario fluxor	3	0,15	0,45

Caudal Total INSTANTÁNEO (l/s)	**8,65**
Coeficiente Simultaneidad	25,8%
Caudal Total SIMULTÁNEO (l/s)	**2,23**
Velocidad de diseño (m/s)	2,50
Diámetro tubería (mm.)	**33,73**

Para esta parte de la instalación de fontanería se proyecta una tubería de DN 40 mm.

Tabla 5. Red de fontanería Planta Primera

Descripción	Nº elem. Id.	Caudal inst. unit. (l/s)	Caudal inst. elem. (l/s)
Lavabo	7	0,10	0,70
Inodoro fluxor	6	1,25	7,50
Urinario fluxor	3	0,15	0,45

Caudal Total INSTANTÁNEO (l/s)	**8,65**
Coeficiente Simultaneidad	25,8%
Caudal Total SIMULTÁNEO (l/s)	**2,23**
Velocidad de diseño (m/s)	2,50
Diámetro tubería (mm.)	**33,73**

En este caso se proyecta una tubería de DN 40mm.

Tabla 6. Red de fontanería General

Descripción	Caudal punta simultáneo (l/s)
Planta Baja	2,23
Planta Primera	2,23

Caudal Total SIMULTÁNEO (l/s)	**4,46**
Velocidad de diseño (m/s)	3,00
Diámetro tubería (mm.)	**43,51**

Por lo que se elige una tubería de DN 50 mm. para el abastecimiento hacia los aseos de ambas plantas hasta cada una de las derivaciones anteriormente mencionadas.

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILIRACIÓN DE ANTIGUO COLEGIO SANTIAGO LÓPEZ PARA

CENTRO SOCIAL

CALLE PAVO REAL – “29 de octubre” -

VALLADOLID

SEPTIEMBRE 2016



II PLIEGO DE CONDICIONES

PROMOTOR: **Excmo. Ayuntamiento de Valladolid**
Concejalía de Urbanismo, Infraestructuras y Vivienda
Servicio de Arquitectura y Vivienda

ARQUITECTO: **Fco. Javier Blanco Martín**

NOMBRE BLANCO MARTIN
FRANCISCO JAVIER - NIF 09277617S
2016.09.26 15:32:21 +02'00'



INDICE:

1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

- 1.1. DISPOSICIONES GENERALES
- 1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS
  - 1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA
    - 1.2.1.1. PROMOTOR
    - 1.2.1.2. CONTRATISTA
    - 1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA
  - 1.2.2. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA
  - 1.2.3. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO
  - 1.2.4. LIBRO DE ÓRDENES
- 1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS
  - 1.3.1. FIANZAS Y SEGUROS
  - 1.3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO
  - 1.3.3. PRECIOS
  - 1.3.4. MEDICIONES Y VALORACIONES
  - 1.3.5. CERTIFICACIÓN Y ABONO

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

- 2.1. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE LOS MATERIALES
  - 2.1.1. DEMOLICIONES
  - 2.1.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO
  - 2.1.3. CIMENTACIÓN
  - 2.1.4. ESTRUCTURA
  - 2.1.5. CERRAMIENTOS
  - 2.1.6. TABIQUERÍAS Y DIVISIONES
  - 2.1.7. CARPINTERÍA EXTERIOR
  - 2.1.8. CARPINTERÍA INTERIOR
  - 2.1.9. INSTALACIONES
    - 2.1.9.1. FONTANERÍA
    - 2.1.9.2. CALEFACCIÓN Y A.C.S.
    - 2.1.9.3. GAS
    - 2.1.9.4. SANEAMIENTO
    - 2.1.9.5. ELECTRICIDAD
    - 2.1.9.6. TELECOMUNICACIONES
    - 2.1.9.7. AIRE ACONDICIONADO
    - 2.1.9.8. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS
    - 2.1.9.9. SOLAR-FOTOVOLTAICA
    - 2.1.9.10. SOLAR-TÉRMICA
  - 2.1.10. AISLAMIENTOS
  - 2.1.11. IMPERMEABILIZACIÓN
  - 2.1.12. CUBIERTAS
  - 2.1.13. REVESTIMIENTOS
    - 2.1.13.1. PARAMENTOS
    - 2.1.13.2. SUELOS
    - 2.1.13.3. FALSOS TECHOS
- 2.2. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DEL EDIFICIO TERMINADO

3. DISPOSICIONES LEGALES



1. PLIEGO DE CLAUSULAS ADMINISTRATIVAS

1.1. DISPOSICIONES GENERALES

El objeto del presente pliego es la ordenación de las condiciones facultativas, técnicas, económicas y legales que han de regir durante la ejecución de las obras de construcción del proyecto.

La obra ha de ser ejecutada conforme a lo establecido en los documentos que conforman el presente proyecto, siguiendo las condiciones establecidas en el contrato y las ordenes e instrucciones dictadas por la dirección facultativa de la obra, bien oralmente o por escrito.

Cualquier modificación en obra, se pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa, sin cuya autorización no podrá ser realizada. Se acometerán los trabajos cumpliendo con lo especificado en el apartado de condiciones técnicas de la obra y se emplearán materiales que cumplan con lo especificado en el mismo.

Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente especialmente a la de obligado cumplimiento.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

1.2. DISPOSICIONES FACULTATIVAS

1.2.1. AGENTES INTERVINIENTES EN LA OBRA

1.2.1.1. PROMOTOR

Será considerado promotor cualquier persona, física o jurídica, pública o privada, que, individual o colectivamente, decide, impulsa, programa y financia, con recursos propios o ajenos, las obras de edificación objeto de este proyecto.

Son obligaciones del promotor:

- Ostentar sobre el solar la titularidad de un derecho que le faculte para construir en él.
- Nombrar a los técnicos proyectistas y directores de obra y de la ejecución material.
- Contratar al técnico redactor del Estudio de Seguridad y Salud y al Coordinador en obra y en proyecto si fuera necesario.
- Facilitar la documentación e información previa necesaria para la redacción del proyecto, así como autorizar al director de obra las posteriores modificaciones del mismo.
- Gestionar y obtener las preceptivas licencias y autorizaciones administrativas, así como suscribir el acta de recepción de la obra.

1.2.1.2. CONTRATISTA

El contratista tiene el compromiso de ejecutar las obras con medios humanos y materiales suficientes, propios o ajenos, dentro del plazo acordado y con sujeción estricta al proyecto técnico que las define, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección Facultativa y a la legislación aplicable.

Son obligaciones del contratista:

- La ejecución de las obras alcanzando la calidad exigida en el proyecto cumpliendo con los plazos establecidos en el contrato.
- Tener la capacitación profesional para el cumplimiento de su cometido como constructor.
- Designar al jefe de obra que asumirá la representación técnica del constructor en la obra, tendrá la capacitación adecuada de acuerdo con las características y la complejidad de la obra y permanecerá en la obra a lo largo de toda la jornada legal de trabajo hasta la recepción de la obra. El jefe de obra, deberá cumplir las indicaciones de la Dirección Facultativa y firmar en el libro de órdenes, así como cerciorarse de la correcta instalación de los medios auxiliares, comprobar replanteos y realizar otras operaciones técnicas.



- Asignar a la obra los medios humanos y materiales que su importancia requiera.
- Formalizar las subcontrataciones de determinadas partes o instalaciones de la obra dentro de los límites establecidos en el contrato.
- Firmar el acta de replanteo y el acta de recepción de la obra.
- Facilitar al director de obra los datos necesarios para la elaboración de la documentación de la obra ejecutada.
- Suscribir las garantías previstas en el presente pliego y en la normativa vigente.
- Redactar el Plan de Seguridad y Salud.
- Designar al vigilante de Seguridad y Salud en la obra entre su personal técnico cualificado con presencia permanente en la obra y velar por el estricto cumplimiento de las medidas de seguridad y salud precisas según normativa vigente y el plan de seguridad y salud.

PLAZO de EJECUCIÓN y PRÓRROGAS

En caso de que las obras no se pudieran iniciar o terminar en el plazo previsto como consecuencia de una causa mayor o por razones ajenas al Contratista, se le otorgará una prórroga previo informe favorable de la Dirección Facultativa. El Contratista explicará la causa que impide la ejecución de los trabajos en los plazos señalados, razonándolo por escrito.

La prórroga solo podrá solicitarse en un plazo máximo de un mes a partir del día en que se originó la causa de esta, indicando su duración prevista y antes de que la contrata pierda vigencia. En cualquier caso el tiempo prorrogado se ajustará al perdido y el Contratista perderá el derecho de prórroga si no la solicita en el tiempo establecido.

MEDIOS HUMANOS y MATERIALES en OBRA

Cada una de las partidas que compongan la obra se ejecutará con personal adecuado al tipo de trabajo de que se trate, con capacitación suficientemente probada para la labor a desarrollar. La Dirección Facultativa, tendrá la potestad facultativa para decidir sobre la adecuación del personal al trabajo a realizar.

El Contratista proporcionará un mínimo de dos muestras de los materiales que van a ser empleados en la obra con sus certificados y sellos de garantía en vigor presentados por el fabricante, para que sean examinadas y aprobadas por la Dirección Facultativa, antes de su puesta en obra. Los materiales que no reúnan las condiciones exigidas serán retirados de la obra.

Las pruebas y ensayos, análisis y extracción de muestras de obra que se realicen para cerciorarse de que los materiales y unidades de obra se encuentran en buenas condiciones y están sujetas al Pliego, serán efectuadas cuando se estimen necesarias por parte de la Dirección Facultativa y en cualquier caso se podrá exigir las garantías de los proveedores.

El transporte, descarga, acopio y manipulación de los materiales será responsabilidad del Contratista.

INSTALACIONES y MEDIOS AUXILIARES

El proyecto, consecución de permisos, construcción o instalación, conservación, mantenimiento, desmontaje, demolición y retirada de las instalaciones, obras o medios auxiliares de obras necesarias y suficientes para la ejecución de la misma, serán obligación del Contratista y correrán a cargo del mismo. De igual manera, será responsabilidad del contratista, cualquier avería o accidente personal que pudiera ocurrir en la obra por insuficiencia o mal estado de estos medios o instalaciones.

El Contratista instalará una oficina dotada del mobiliario suficiente, donde la Dirección Facultativa podrá consultar la documentación de la obra y en la que se guardará una copia completa del proyecto visada por el Colegio Oficial, el libro de órdenes, libro de incidencias según RD 1627/97, libro de visitas de la inspección de trabajo, copia de la licencia de obras y copia del plan de seguridad y salud.

SUBCONTRATAS



El Contratista podrá subcontratar capítulos o unidades de obra, bajo su responsabilidad, previo consentimiento del Promotor y la Dirección Facultativa, asumiendo en cualquier caso el contratista las actuaciones de las subcontratas.

La Propiedad podrá introducir otros constructores o instaladores, además de los del Contratista, para que trabajen simultáneamente con ellos en las obras, bajo las instrucciones de la Dirección Facultativa.

RELACIÓN con los AGENTES INTERVINIENTES en la OBRA

El orden de ejecución de la obra será determinada por el Contratista, excepto cuando la dirección facultativa crea conveniente una modificación de los mismos por razones técnicas en cuyo caso serán modificados sin contraprestación alguna.

El contratista estará a lo dispuesto por parte de la dirección de la obra y cumplirá sus indicaciones en todo momento, no cabiendo reclamación alguna, en cualquier caso, el contratista puede manifestar por escrito su disconformidad y la dirección firmará el acuse de recibo de la notificación.

En aquellos casos en que el contratista no se encuentre conforme con decisiones económicas adoptadas por la dirección de la obra, este lo pondrá en conocimiento de la propiedad por escrito, haciendo llegar copia de la misma a la Dirección Facultativa.

DEFECTOS de OBRA y VICIOS OCULTOS

El Contratista será responsable hasta la recepción de la obra de los posibles defectos o desperfectos ocasionados durante la misma.

En caso de que la Dirección Facultativa, durante las obras o una vez finalizadas, observara vicios o defectos en trabajos realizados, materiales empleados o aparatos que no cumplan con las condiciones exigidas, tendrá el derecho de mandar que las partes afectadas sean demolidas y reconstruidas de acuerdo con lo contratado, antes de la recepción de la obra y a costa de la contrata.

De igual manera, los desperfectos ocasionados en fincas colindantes, vía pública o a terceros por el Contratista o subcontrata del mismo, serán reparados a cuenta de éste, dejándolas en el estado que estaban antes del inicio de las obras.

MODIFICACIONES en las UNIDADES de OBRA

Las unidades de obra no podrán ser modificadas respecto a proyecto a menos que la Dirección Facultativa así lo disponga por escrito.

En caso de que el Contratista realizase cualquier modificación beneficiosa (materiales de mayor calidad o tamaño), sin previa autorización de la Dirección Facultativa y del Promotor, sólo tendrá derecho al abono correspondiente a lo que hubiese construido de acuerdo con lo proyectado y contratado.

En caso de producirse modificaciones realizadas de manera unilateral por el Contratista que menoscaben la calidad de lo dispuesto en proyecto, quedará a juicio de la Dirección Facultativa la demolición y reconstrucción o la fijación de nuevos precios para dichas partidas.

Previamente a la ejecución o empleo de los nuevos materiales, convendrán por escrito el importe de las modificaciones y la variación que supone respecto al contratado.

Toda modificación en las unidades de obra será anotada en el libro de órdenes, así como su autorización por la Dirección Facultativa y posterior comprobación.

1.2.1.3. DIRECCIÓN FACULTATIVA

PROYECTISTA

Es el encargado por el promotor para redactar el proyecto de ejecución de la obra con sujeción a la normativa vigente y a lo establecido en contrato.



Será encargado de realizar las copias de proyecto necesarias y visarlas en el colegio profesional correspondiente.

Cuando el proyecto se desarrolle o complete mediante proyectos parciales o documentos técnicos, cada proyectista asumirá la titularidad de su proyecto.

DIRECTOR de la OBRA

Forma parte de la Dirección Facultativa, dirige el desarrollo de la obra en aspectos técnicos, estéticos, urbanísticos y medioambientales, de conformidad con el proyecto, 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 director de obra:

- Verificar el replanteo y la adecuación de la cimentación y de la estructura proyectada a las características geotécnicas del terreno.
- 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.
- Elaborar modificaciones del proyecto, que vengan exigidas por la marcha de la obra.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como conformar las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Elaborar y suscribir la documentación de la obra ejecutada para entregarla al promotor, con los visados que en su caso fueran preceptivos.

DIRECTOR de la EJECUCIÓN de la OBRA

Forma 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 director de la ejecución de la obra:

- Verificar la recepción en obra de los productos de construcción, ordenando la realización de ensayos y pruebas precisas.
- Dirigir la ejecución material de la obra comprobando los replanteos, los materiales, la correcta ejecución y disposición de los elementos constructivos y de las instalaciones, de acuerdo con el proyecto y con las instrucciones del director de obra.
- Consignar en el Libro de Órdenes y Asistencias las instrucciones precisas.
- Suscribir el acta de replanteo o de comienzo de obra y el certificado final de obra, así como elaborar y suscribir las certificaciones de las unidades de obra ejecutadas.
- Colaborar con los restantes agentes en la elaboración de la documentación de la obra ejecutada, aportando los resultados del control realizado.

1.2.2. DOCUMENTACIÓN DE LA OBRA

En obra se conservará una copia íntegra y actualizada del proyecto para la ejecución de la obra que estará a disposición de todos los agentes intervinientes en la misma.

Tanto las dudas que pueda ofrecer el proyecto al contratista como los documentos con especificaciones incompletas se pondrán en conocimiento de la Dirección Facultativa tan pronto como fueran detectados con el fin de estudiar y solucionar el problema. No se procederá a realizar esa parte de la obra, sin previa autorización de la Dirección Facultativa.

La existencia de contradicciones entre los documentos integrantes de proyecto o entre proyectos complementarios dentro de la obra se salvará atendiendo al criterio que establezca el Director de Obra no existiendo prelación alguna entre los diferentes documentos del proyecto.



Una vez finalizada la obra, el proyecto, con la incorporación en su caso de las modificaciones debidamente aprobadas, será facilitada al promotor por el director de obra para la formalización de los correspondientes trámites administrativos.

A dicha documentación adjuntará el Promotor el acta de recepción, la relación identificativa de los agentes que han intervenido durante el proceso de edificación, las instrucciones de uso y mantenimiento del edificio y sus instalaciones, de conformidad con la normativa que le sea de aplicación y aquellos datos requeridos según normativa para conformar el Libro del Edificio que será entregado a los usuarios finales del edificio.

1.2.3. REPLANTEO Y ACTA DE REPLANTEO

El Contratista estará obligado a comunicar por escrito el inicio de las obras a la Dirección Facultativa como mínimo tres días antes de su inicio.

El replanteo será realizado por el Constructor siguiendo las indicaciones de alineación y niveles especificados en los planos y comprobado por la Dirección Facultativa. No se comenzarán las obras si no hay conformidad del replanteo por parte de la Dirección Facultativa.

Todos los medios materiales, personal técnico especializado y mano de obra necesarios para realizar el replanteo, que dispondrán de la cualificación adecuada, serán proporcionadas por el Contratista a su cuenta.

Se utilizarán hitos permanentes para materializar los puntos básicos de replanteo, y dispositivos fijos adecuados para las señales niveladas de referencia principal.

Los puntos movidos o eliminados, serán sustituidos a cuenta del Contratista, responsable de conservación mientras el contrato esté en vigor y será comunicado por escrito a la Dirección Facultativa, quien realizará una comprobación de los puntos repuestos.

El Acta de comprobación de Replanteo que se suscribirá por parte de la Dirección Facultativa y de la Contrata, contendrá, la conformidad o disconformidad del replanteo en comparación con los documentos contractuales del Proyecto, las referencias a las características geométricas de la obra y autorización para la ocupación del terreno necesario y las posibles omisiones, errores o contradicciones observadas en los documentos contractuales del Proyecto, así como todas las especificaciones que se consideren oportunas.

El Contratista asistirá a la Comprobación del Replanteo realizada por la Dirección, facilitando las condiciones y todos los medios auxiliares técnicos y humanos para la realización del mismo y responderá a la ayuda solicitada por la Dirección.

Se entregará una copia del Acta de Comprobación de Replanteo al Contratista, donde se anotarán los datos, cotas y puntos fijados en un anexo del mismo.

1.2.4. LIBRO DE ÓRDENES

El Director de Obra facilitará al Contratista al comienzo de la obra de un libro de Órdenes, Asistencias e Incidencias que se mantendrá permanente en obra a disposición de la Dirección Facultativa.

En el libro se anotarán:

- Las contingencias que se produzcan en la obra y las instrucciones de la Dirección Facultativa para la correcta interpretación del proyecto.
- Las operaciones administrativas relativas a la ejecución y la regulación del contrato.
- Las fechas de aprobación de muestras de materiales y de precios nuevos o contradictorios.
- Anotaciones sobre la calidad de los materiales, cálculo de precios, duración de los trabajos, personal empleado...
- Las hojas del libro serán foliadas por triplicado quedando la original en poder del Director de Obra, copia para el Director de la Ejecución y la tercera para el contratista.



La Dirección facultativa y el Contratista, deberán firmar al pie de cada orden constatando con dicha firma que se dan por enterados de lo dispuesto en el Libro.

1.3. DISPOSICIONES ECONÓMICAS

El Contratista debe percibir el importe de todos los trabajos ejecutados, cuando hayan sido realizados de acuerdo con el Proyecto, al contrato firmado con el promotor, a las especificaciones realizadas por la Dirección y a las Condiciones generales y particulares del pliego de condiciones.

1.3.1. FIANZAS Y SEGUROS

A la firma del contrato, el Contratista presentara las fianzas y seguros obligados a presentar por Ley, así mismo, en el contrato suscrito entre Contratista y Promotor se podrá exigir todas las garantías que se consideren necesarias para asegurar la buena ejecución y finalización de la obra en los términos establecidos en el contrato y en el proyecto de ejecución.

El Contratista está obligado a asegurar la obra contratada mientras dure el plazo de ejecución, hasta su recepción.

1.3.2. PLAZO DE EJECUCIÓN Y SANCIÓN POR RETRASO

Si la obra no está terminada para la fecha prevista, el Propietario podrá disminuir las cuantías establecidas en el contrato, de las liquidaciones, fianzas o similares.

La indemnización por retraso en la terminación de las obras, se establecerá por cada día natural de retraso desde el día fijado para su terminación en el calendario de obra o en el contrato. El importe resultante será descontado con cargo a las certificaciones o a la fianza.

El Contratista no podrá suspender los trabajos o realizarlos a ritmo inferior que lo establecido en el Proyecto, alegando un retraso de los pagos.

1.3.3. PRECIOS

PRECIOS CONTRADICTORIOS

Los precios contradictorios se originan como consecuencia de la introducción de unidades o cambios de calidades no previstas en el Proyecto por iniciativa del Promotor o la Dirección Facultativa. El Contratista está obligado a presentar propuesta económica para la realización de dichas modificaciones y a ejecutarlo en caso de haber acuerdo.

El Contratista establecerá los descompuestos, que deberán ser presentados y aprobados por la Dirección Facultativa y el Promotor antes de comenzar a ejecutar las unidades de obra correspondientes.

Se levantarán actas firmadas de los precios contradictorios por triplicado firmadas por la Dirección Facultativa, el Contratista y el Propietario.

PROYECTOS ADJUDICADOS por SUBASTA o CONCURSO

Los precios del presupuesto del proyecto serán la base para la valoración de las obras que hayan sido adjudicadas por subasta o concurso. A la valoración resultante, se le añadirá el porcentaje necesario para la obtención del precio de contrata, y posteriormente, se restará el precio correspondiente a la baja de subasta o remate.

REVISIÓN de PRECIOS

No se admitirán revisiones de los precios contratados, excepto obras extremadamente largas o que se ejecuten en épocas de inestabilidad con grandes variaciones de los precios en el mercado, tanto al alza como a la baja y en cualquier caso, dichas modificaciones han de ser consensuadas y aprobadas por Contratista, Dirección Facultativa y Promotor.

En caso de aumento de precios, el Contratista solicitará la revisión de precios a la Dirección Facultativa y al Promotor, quienes caso de aceptar la subida convendrán un nuevo precio unitario, antes de iniciar o continuar la ejecución de las obras. Se justificará la causa del aumento, y se especificará la fecha de la subida para tenerla en cuenta en el acopio de materiales en obra.



En caso de bajada de precios, se convendrá el nuevo precio unitario de acuerdo entre las partes y se especificará la fecha en que empiecen a regir.

1.3.4. MEDICIONES Y VALORACIONES

El Contratista de acuerdo con la Dirección Facultativa deberá medir las unidades de obra ejecutas y aplicar los precios establecidos en el contrato entre las partes, levantando actas correspondientes a las mediciones parciales y finales de la obra, realizadas y firmadas por la Dirección Facultativa y el Contratista.

Todos los trabajos y unidades de obra que vayan a quedar ocultos en el edificio una vez que se haya terminado, el Contratista pondrá en conocimiento de la Dirección Facultativa con antelación suficiente para poder medir y tomar datos necesarios, de otro modo, se aplicarán los criterios de medición que establezca la Dirección Facultativa.

Las valoraciones de las unidades de obra, incluidos materiales accesorios y trabajos necesarios, se calculan multiplicando el número de unidades de obra por el precio unitario (incluidos gastos de transporte, indemnizaciones o pagos, impuestos fiscales y toda tipo de cargas sociales).

El Contratista entregará una relación valorada de las obras ejecutadas en los plazos previstos, a origen, a la Dirección Facultativa, en cada una de las fechas establecidas en el contrato realizado entre Promotor y Contratista.

La medición y valoración realizadas por el Contratista deberán ser aprobadas por la Dirección Facultativa, o por el contrario ésta deberá efectuar las observaciones convenientes de acuerdo con las mediciones y anotaciones tomadas en obra. Una vez que se hayan corregido dichas observaciones, la Dirección Facultativa dará su certificación firmada al Contratista y al Promotor.

El Contratista podrá oponerse a la resolución adoptada por la Dirección Facultativa ante el Promotor, previa comunicación a la Dirección Facultativa. La certificación será inapelable en caso de que transcurridos 10 días, u otro plazo pactado entre las partes, desde su envío, la Dirección Facultativa no recibe ninguna notificación, que significará la conformidad del Contratista con la resolución.

UNIDADES por ADMINISTRACIÓN

La liquidación de los trabajos se realizará en base a la siguiente documentación presentada por el Constructor: facturas originales de los materiales adquiridos y documento que justifique su empleo en obra, nóminas de los jornales abonados indicando número de horas trabajadas por cada operario en cada oficio y de acuerdo con la legislación vigente, facturas originales de transporte de materiales a obra o retirada de escombros, recibos de licencias, impuestos y otras cargas correspondientes a la obra.

Las obras o partes de obra realizadas por administración, deberán ser autorizadas por el Promotor y la Dirección Facultativa, indicando los controles y normas que deben cumplir.

El Contratista estará obligado a redactar un parte diario de jornales y materiales que se someterán a control y aceptación de la Dirección Facultativa, en obras o partidas de la misma contratadas por administración.

ABONO de ENSAYOS y PRUEBAS

Los gastos de los análisis y ensayos ordenados por la Dirección Facultativa, serán a cuenta del Contratista cuando el importe máximo corresponde al 1% del presupuesto de la obra contratada, y del Promotor el importe que supere este porcentaje.

Las partidas se entenderán como labores completas quedando incluidas en ellas aquellos elementos, componente, piezas, etc necesarias para su ejecución aunque estas no estén reflejadas en el texto de la medición, o no esté definido un concepto o precio unitario. Prevalecerá por tanto el sentido del texto de la partida.

1.3.5. CERTIFICACIÓN Y ABONO

Las obras se abonarán a los precios de ejecución material establecidos en el presupuesto contratado para cada unidad de obra, tanto en las certificaciones como en la liquidación final.

Las partidas alzadas una vez ejecutadas, se medirán en unidades de obra y se abonarán a la contrata. Si los precios de una o más unidades de obra no están establecidos en los precios, se considerarán como si fuesen contradictorios.



Las obras no terminadas o incompletas no se abonarán o se abonaran en la parte en que se encuentren ejecutadas, según el criterio establecido por la Dirección Facultativa.

Las unidades de obra sin acabar, fuera del orden lógico de la obra o que puedan sufrir deterioros, no serán calificadas como certificables hasta que la Dirección Facultativa no lo considere oportuno.

Las certificaciones se remitirán al Propietario, con carácter de documento y entregas a buena cuenta, sin que supongan aprobación o recepción en obra, sujetos a rectificaciones y variaciones derivadas de la liquidación final.

El Promotor deberá realizar los pagos al Contratista o persona autorizada por el mismo, en los plazos previstos y su importe será el correspondiente a las especificaciones de los trabajos expedidos por la Dirección Facultativa.

Se podrán aplicar fórmulas de depreciación en aquellas unidades de obra, que tras realizar los ensayos de control de calidad correspondientes, su valor se encuentre por encima del límite de rechazo, muy próximo al límite mínimo exigido aunque no llegue a alcanzarlo, pero que obtenga la calificación de aceptable. Las medidas adoptadas no implicarán la pérdida de funcionalidad, seguridad o que no puedan ser subsanadas posteriormente, en las unidades de obra afectadas, según el criterio de la Dirección Facultativa.

2. PLIEGO DE CONDICIONES TÉCNICAS PARTICULARES

Se describen en este apartado las características que deben reunir los materiales, las técnicas y los procesos constructivos a emplear en obra, así como los criterios de aceptación y rechazo.

2.1. PRESCRIPCIONES EN CUANTO A LA EJECUCIÓN POR UNIDADES DE OBRA Y SOBRE LOS MATERIALES

2.1.1. DEMOLICIONES

El orden y la forma de ejecución y los medios a emplear, se ajustarán a las prescripciones establecidas en la Documentación Técnica.

Si así lo considera la dirección facultativa, antes de la demolición se rodeará el edificio con vallas, verjas o muros, de dos metros de altura como mínimo y distanciados 1,5 m de la fachada. Se colocarán luces rojas a distancias máximas de 10 m y en esquinas. Se desconectarán las instalaciones del edificio y se protegerán las alcantarillas y los elementos de servicio público que pudieran verse afectados. No habrá materiales tóxicos o peligrosos acumulados en el edificio. Se vaciarán los depósitos y tuberías de fluidos combustibles o peligrosos.

En caso de presencia de amianto, las labores de demolición las realizarán empresas inscritas en el Registro de empresas con riesgo por amianto. Previamente a sus trabajos elaborarán un plan de trabajo que presentará para su aprobación ante la autoridad laboral. El cumplimiento de este plan deberá supervisarse en obra por una persona con la cualificación necesaria.

Se garantizará que ningún trabajador está expuesto a una concentración de amianto en el aire superior al valor límite expresado en el RD 396/2006 para lo que se realizará medición por laboratorios especializados reconocidos por la autoridad.

Los materiales que contengan amianto deberán ser almacenados y transportados en embalajes apropiados y con etiquetas reglamentarias que indiquen que contienen amianto siendo transportados fuera del centro de trabajo lo antes posible.

Los trabajadores con riesgo de exposición a amianto no realizarán horas extraordinarias ni trabajarán por sistema de incentivos. Dispondrán de ropa de protección apropiada facilitada y descontaminada por el empresario que será necesariamente sustituida por la ropa de calle antes de abandonar el centro de trabajo y la utilización de EPIs de las vías respiratorias se limitará a un máximo de 4 horas diarias.

Se delimitará claramente la zona con riesgo de exposición al amianto siendo inaccesibles para personal no autorizado evitando la dispersión de polvo fuera de los locales o lugares de acción y limpiando adecuadamente el área afectada al fin de los trabajos.

MANUAL



Descripción

Derribo de edificaciones existentes elemento a elemento, de forma parcial o completa, desde la cubierta a la cimentación, con medios manuales.

Puesta en obra

No se permite el uso de llama en la demolición y el uso de martillo neumático, de compresores o similares deberá aprobarlo la Dirección Facultativa.

La demolición se hará al mismo nivel, en orden inverso a la construcción, se descenderá planta a planta de forma simétrica, eliminando la carga que gravita en los elementos antes de demolerlos, contrarrestando o anulando las componentes horizontales de arcos y bóvedas, apuntalando elementos en voladizo, demoliendo estructuras hiperestáticas en el orden que implique menores flechas, giros y desplazamientos, y manteniendo o introduciendo los arriostramientos necesarios.

Los elementos que pudieran producir cortes o lesiones se desmontarán sin trocear. Se eliminarán o doblarán puntas y clavos de forma que no queden salientes. Si las piezas de troceo no son manejables por una persona, se suspenderán o apuntalarán de forma que no se produzcan caídas bruscas ni vibraciones. En los abatimientos se permitirán giros pero no desplazamiento de los puntos de apoyo. Sólo se podrán volcar elementos cuando se disponga de un lugar de caída consistente y de lado no menor a la altura del elemento más la mitad de la altura desde donde se lanza que en ningún caso será mayor de 2 plantas. Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. Al finalizar la jornada no quedarán elementos inestables y se tomarán las precauciones necesarias para que la lluvia no produzca daños.

El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa. Si se realiza mediante canales, se inclinará el último tramo para disminuir la velocidad de bajada del escombro, y la boca de salida quedará a una altura máxima de 2 m sobre la base del camión. No se acumulará escombro en andamios, apoyado contra vallas, muros y soportes, ni se acumularán más de 100 kg/m² sobre forjados.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo uno por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de la deconstrucción de los elementos que componen el edificio se realizará utilizando los mismos criterios y unidades que serían empleados para la construcción de los citados elementos y que se definen en el presente pliego de condiciones.

MECÁNICA

Descripción

Derribo de edificaciones existentes por empuje, mediante retroexcavadora, pala cargadora y grúa.

Puesta en obra

La máquina avanzará siempre sobre suelo consistente, evitando hacerlo sobre escombros y los frentes de ataque no aprisionarán a la máquina, de forma que ésta pueda girar siempre 360º. Se guardará una distancia de seguridad entre el edificio y la máquina no menor de 5 m, comprendida entre 1/2 y 1/3 de la altura. Las grúas no se utilizarán para realizar esfuerzo horizontal oblicuo. Los cables utilizados no presentarán imperfecciones como coqueras, cambios irregulares de diámetro, etc.

No se empujará contra elementos no demolidos previamente, de acero u hormigón armado. Se habrá demolido previamente, elemento a elemento, la parte de edificio que está en contacto con medianerías, dejando aislado el tajo de la máquina.



Cuando existan planos inclinados, como faldones de cubierta, que puedan deslizar sobre la máquina, deberán demolerse previamente.

El empuje se hará más arriba del centro de gravedad del elemento a demoler.

Se regarán los elementos a demoler y los escombros para que no se produzca polvo, y en caso necesario, se desinfectarán. El desescombro se hará según lo indique la dirección facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán controles cada 200 m² de planta y como mínimo una por planta, comprobando que el orden, forma de ejecución y medios empleados se corresponden a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición y valoración de la demolición se realizará por la volumetría del edificio derribado.

2.1.2. ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

Engloba todas las operaciones necesarias para que el terreno adquiera las cotas y superficies definidas en el proyecto. Dichas actividades son excavación en vaciado, excavación de pozos y zanjas para albergar los elementos de cimentación e instalaciones, explanación y estabilización de taludes.

EXCAVACIÓN en VACIADO

Descripción

Excavación a cielo abierto o cubierto, realizada con medios manuales y/o mecánicos, para rebajar el nivel del terreno. Dentro de estas tareas se encuentran las destinadas a nivelar el terreno con el fin de obtener las pendientes, dimensiones y alineaciones definidas en proyecto.

Puesta en obra

El vaciado se hará por franjas horizontales de altura máxima 3 m. En los bordes con elementos estructurales de contención y/o medianerías, la máquina no trabajará en dirección perpendicular a ellos. Si se excava por bataches, éstos se harán de forma alterna.

El contratista extremará las precauciones durante los trabajos de vaciado al objeto de que no disminuya la resistencia del terreno no excavado, se asegure la estabilidad de taludes y se eviten deslizamientos y desprendimientos, que pudieran provocar daños materiales o personales. Deberá evitar también erosiones locales y encharcamientos debido a un drenaje defectuoso. También se han de proteger los elementos de Servicio Público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación..

Los trabajos se realizarán con medios manuales y/o mecánicos apropiados para las características, volumen y plazo de ejecución de las obras, contando siempre con la aprobación de la dirección facultativa previa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se comprobarán cotas de fondo y de replanteo, bordes de la excavación, zona de protección de elementos estructurales y pendiente de taludes rechazando las irregularidades que excedan de las tolerancias admitidas por la dirección facultativa que deberán ser corregidas por el contratista.

Las tolerancias máximas admitidas serán:

- replanteo: 2,5 por mil y variaciones de +-10 cm.
- ángulo de talud: +2%



Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de excavación necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

RELLENOS

Descripción

Consiste en la extensión y compactación de suelos procedentes de excavaciones o de cantera para relleno de zanjas, pozos, trasdós de obras de fábrica o zonas de relleno para recrecer su rasante y alcanzar la cota indicada en proyecto.

Puesta en obra

Si en el terreno en el que ha de asentarse el relleno existen corrientes de agua superficial o subterránea será necesario desviarlas lo suficientemente alejadas del área donde se vaya a realizar el relleno antes de comenzar la ejecución.

Las aportaciones de material de relleno se realizarán en tongadas de 20 cm. máximo, con un espesor de las mismas lo más homogéneo posible y cuidando de evitar terrones mayores de 9 cm. El contenido en materia orgánica del material de relleno será inferior al 2%. La densidad de compactación será la dispuesta en los otros documentos del proyecto y en el caso de que esta no esté definida será de 100% de la obtenida en el ensayo Próctor Normal en las 2 últimas tongadas y del 95% en el resto.

No se trabajará con temperaturas menores a 2º C ni con lluvia sin la aprobación de la dirección facultativa. Después de lluvias no se extenderá una nueva tongada hasta que la última se haya secado, o se escarificará añadiendo la siguiente más seca de forma que la humedad final sea la adecuada. En caso de tener que humedecer una tongada se hará de forma uniforme sin encharcamientos.

Las tongadas se compactarán de manera uniforme, todas las tongadas recibirán el mismo número de pasadas, y se prohibirá o reducirá al máximo el paso de maquinaria sobre el terreno sin compactar.

Para tierras de relleno arenosas, se utilizará la bandeja vibratoria como maquinaria de compactación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se realizará una inspección cada 50 m3, y al menos una por zanja o pozo rechazando el relleno si su compactación no coincide con las calidades especificadas por la dirección facultativa o si presenta asientos superficiales.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según levantamiento topográfico de los perfiles transversales de relleno necesarios ordenados por la Dirección Facultativa de las obras.

ZANJAS y POZOS

Descripción

Quedan incluidos dentro de este apartado las tareas necesarias para ejecutar las zanjas y pozos destinados a la cimentación, drenaje, saneamiento, abastecimiento, etc. realizados con medios manuales o mecánicos con anchos de excavación máximos de 2 m. y 7 m. de profundidad.

Puesta en obra

Previo a los trabajos de excavación, la dirección facultativa deberá tener aprobado el replanteo, para lo cual este ha de estar definido en obra mediante camillas y cordeles.



El contratista deberá conocer la situación de las instalaciones existentes tanto en el subsuelo como aéreas con el fin de mantener la distancia de seguridad requerida para evitar accidentes. En esta misma línea se valorarán las cimentaciones próximas para evitar descalces o desprendimientos. Se protegerán los elementos de servicio público que pudieran ser afectados por la excavación.

Cuando al excavar se encuentre cualquier anomalía no prevista (instalaciones, rocas...) o construcciones que traspasen los límites del vaciado se comunicará a la Dirección Facultativa antes de continuar con la excavación.

En las excavaciones realizadas con el objeto de encontrar firme de cimentación, es el director de la obra el encargado de señalar la cota fondo de excavación, determinando dicha cota en obra en función del material aparecido. En este tipo de excavaciones destinados a cimentación, no se excavarán los últimos 40 cm. hasta el mismo momento del hormigonado para evitar la disgregación del fondo de excavación, limpiando la misma de material suelto mediante medios manuales.

Se evitará el acceso de agua a zanjas excavadas, evacuando la misma inmediatamente en caso de no poder evitarse.

Se harán las entibaciones necesarias para asegurar la estabilidad de los taludes. La entibación permitirá desentibar una franja dejando las restantes franjas entibadas.

Se tomarán las medidas necesarias para que no caigan materiales de excavados u otros a la zanja o pozo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán las zanjas cada 20 m. o fracción y los pozos cada unidad.

Durante la excavación se controlarán los terrenos atravesados, compacidad, cota de fondo, excavación colindante a medianerías, nivel freático y entibación.

Una vez terminada la excavación se comprobarán las formas, dimensiones, escuadrías, cotas y pendientes exigidas rechazando las irregularidades superiores a las tolerancias admitidas que se corregirán de acuerdo con las instrucciones de la dirección facultativa.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- replanteo: 2,5 % en errores y +-10 cm. en variaciones.
- formas y dimensiones: +-10 cm.
- refino de taludes: 15 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará según los perfiles teóricos de excavación según el tipo de terreno excavado, considerando la profundidad necesaria de excavación realizada.

TRANSPORTE de TIERRAS

Descripción

Operaciones necesarias para trasladar a vertedero los materiales sobrantes procedentes de la excavación y los escombros.

Puesta en obra

Se establecerán recorridos de circulación en el interior de la obra para los camiones, realizando los vaciados, rampas o terraplenes necesarios y contando con la ayuda de un auxiliar que guíe al conductor en las maniobras.

Las rampas para la maquinaria tendrán el talud natural que exija el terreno y si se transportan tierras situadas por debajo de la cota 0,00 su anchura mínima será de 4,5 m, ensanchándose en las curvas y con pendientes máximas del 12% en tramos rectos o del 8% en tramos curvos.

El camión se cargará por los laterales o por la parte trasera no pasando en ningún caso por encima de la cabina.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la disposición de las vías de circulación como las rampas y terraplenes realizados contarán con la supervisión y aprobación de la dirección facultativa.

La carga de los camiones no excederá en ningún caso la máxima permitida para cada aparato y en cualquier caso el material no excederá la parte superior de la bañera, se protegerá con lona y se limpiará el vehículo de barro antes de acceder a la calzada pública.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se calculará aplicando el coeficiente de esponajmiento al material a transportar y considerando la distancia a vertedero.

2.1.3. CIMENTACIÓN

La cimentación está constituida por elementos de hormigón armado, cuya misión es transmitir las cargas del edificio al terreno y anclar el edificio contra empujes horizontales.

Antes de proceder a la ejecución de los trabajos es necesario ubicar las acometidas de los distintos servicios, tanto los existentes como los previstos para el propio edificio.

El contratista no rellenará ninguna estructura hasta que se lo indique la dirección facultativa.

FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Materiales

- Cemento: Según artículo 26 de la EHE, RC-03 y normas armonizadas UNE-EN 197.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-03. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE. Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos homologados.

- Agua: Se atendrá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

- Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE.

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en 28.3 EHE y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de



duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 EHE. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en 28.4 EHE, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE y en las normas armonizadas UNE-EN 934.

Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de coonformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica.

La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

- Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE.

Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 29.2.1 y 29.2.2 EHE. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características.

Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.

- Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el artículo 31 de la EHE.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas:

Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el artículo 32 de la EHE.



Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en 32.2 EHE.

Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atendrá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE, EFHE y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 66.3 de la EHE. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 66.2 EHE, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en 69.2.9 EHE. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo trascurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.



Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38º C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 º C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado.

Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-03 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el artículo 81 EHE.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según los artículos 83, 84 y 85 EHE, y ensayos previos, característicos y de control según 86, 87 y 88 EHE.

Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el artículo 90 EHE.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del artículo 95 EHE.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +-3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Trasnmitancia (W/m^2 K)	Absortividad
Hormigón armado	5,7	0,7



Hormigón en masa	4	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

ZAPATAS

Descripción

Zapatas de hormigón en masa o armado con planta cuadrada, rectangular o de desarrollo lineal, como cimentación de soportes verticales pertenecientes a estructuras de edificación, sobre suelos homogéneos.

Puesta en obra

Antes de verter el hormigón se nivelará y limpiará el fondo de la excavación. Todos los elementos extraños que pudieran aparecer en el fondo de la excavación como rocas, restos de cimentaciones antiguas serán retirados y sustituidos por un suelo de relleno, de forma que las zapatas apoyen en condiciones homogéneas. En suelos permeables, se agotará el agua durante la excavación de forma que no se comprometa la estabilidad de taludes o de obras vecinas.

Se verterá una capa de hormigón de limpieza de entre 5 y 10 cm. sobre la superficie de la excavación previo a la colocación de armaduras no pudiendo emplear este material para eliminar irregularidades del fondo o nivelar el mismo.

El hormigón se verterá desde una altura no superior a 1,50 m. sobre el nivel del hormigón fresco. El hormigonado se realizará por tongadas, cuyo espesor permita una compactación completa de la masa, debiendo refluir la pasta a la superficie.

En zapatas aisladas el hormigonado será continuo y no se permitirá el paso de instalaciones mientras que en las zapatas corridas se deberá contar con el consentimiento de la dirección facultativa para ello. Las juntas de hormigonado se harán según el artículo 71 EHE, se situarán en los tercios de la distancia entre pilares, alejadas de zonas rígidas y muros de esquina, eliminando la lechada del antiguo y humedeciendo antes de verter el fresco.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se hará un reconocimiento visual del terreno, de los estratos, nivel freático, no existencia de corrientes subterráneas no previstas.

Se realizará un control por cada zapata, comprobando la distancia entre ejes de replanteo, dimensiones del pozo, hormigón de limpieza, tipo, disposición, número y dimensiones de armaduras, recubrimiento de las armaduras, vertido, compactación y curado del hormigón, planeidad, horizontalidad y verticalidad de la superficie, adherencia entre hormigón y acero, unión con otros elementos de cimentación y juntas de hormigonado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Distancia entre ejes de replanteo: +-1/30 de la dimensión de la zapata aislada en la dirección que se controla y +-1/20 del espesor del muro en zapata corrida.
- Dimensiones del pozo: -5 cm
- Separación entre armaduras y recubrimientos: 10 %
- Separación entre cercos: 10 % y 2 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de zapatas se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.



LOSAS

Descripción

Losas horizontales en hormigón armado, para cimentación en suelos de mediana a baja calidad.

Puesta en obra

Se nivelará y limpiará la superficie de excavación y se verterá una capa de hormigón de limpieza que tendrá un espesor mínimo de 5 cm.

El plano de apoyo de la losa se situará a la profundidad prevista, por debajo del nivel de la rasante exterior. Se evitará hacer huecos en las losas y enterrar conducciones bajo las mismas.

El vertido del hormigón se realizará desde una altura no superior a 1 m. hormigonando sin interrupciones. Si hubiera que hacer juntas de hormigonado, se consultará con la dirección facultativa situándose en dirección lo más normal posible a la de las tensiones de compresión y allí donde su efecto sea menos perjudicial, se colocarán lejos de los pilares, donde los esfuerzos cortantes sean menores. Antes de reanudar el hormigonado se limpiarán las juntas, se retirará la capa de mortero dejando los áridos al descubierto y se humedecerá la superficie.

Se harán juntas de retracción a distancias máximas de 16 m.

Si la losa es de gran canto se vigilará el calor de hidratación del cemento para que ésta no se fisure ni se combe.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se hará un reconocimiento visual del terreno, de los estratos, nivel freático, no existencia de corrientes subterráneas no previstas.

Se comprobará que las distancias entre los ejes de soportes en el replanteo no sufran variaciones respecto de las especificadas.

Se hará control de la disposición de las armaduras, tipo de acero y diámetro de las barras, por cada lote se hará una comprobación del tamaño del árido y se comprobará el canto de la losa, también se comprobará la adherencia entre hormigón y acero, juntas, uniones con otros elementos, la excavación del terreno, las operaciones previas a la ejecución, y el vertido, compactación y curado del hormigón.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Canto de la losa: +-0,5 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición de losas de cimentación se realizará considerando el volumen teórico de proyecto. El hormigón de limpieza se valorará según planta teórica de proyecto multiplicado por profundidad real ordenada por la dirección facultativa.

SOLERAS

Descripción

Capa resistente de hormigón en masa o armado, situada sobre el terreno natural o encachado de material de relleno cuya superficie superior quedará vista o recibirá un revestimiento de acabado.

Materiales

- Hormigón armado, según lo dispuesto en el punto específico de este mismo Pliego.
- Sellante de juntas: De material elástico, fácilmente introducible en las juntas. Tendrá concedido el correspondiente DIT.



- Fibras de polipropileno (si sólo se quiere evitar la fisuración) o de acero (si además se quiere aumentar la resistencia del hormigón).
- Separador: De poliestireno expandido, de 2 cm de espesor.

Puesta en obra

Se verterá el hormigón del espesor indicado en proyecto sobre el terreno limpio y compactado, la capa de encachado o sobre la lámina impermeabilizante si existe.

Se colocarán separadores alrededor de cualquier elemento que interrumpa la solera antes de verter el hormigón y tendrán una altura igual al espesor de la capa de hormigón.

En el caso de que lleve mallazo, éste se colocará en el tercio superior de la capa de hormigón con la única función de evitar la fisuración.

Si se arma con fibras de acero se hará un vibrado correcto, de forma que las fibras no queden en superficie.

Se harán juntas de retracción de espesor comprendido entre 0,5 y 1 cm. a distancias máximas de 6 m y de profundidad de 1/3 del espesor de la capa de hormigón. El sellante se introducirá en un cajeado previsto en la capa de hormigón o realizado posteriormente a máquina, entre las 24 y 48 horas posteriores al hormigonado.

En juntas de trabajo u otras discontinuidades se dispondrán elementos conectores, tales como barras de acero corrugado o un machihembrado (si las cargas que transmite no son elevadas) de forma que las dos partes de la solera sean solidarias.

La superficie se acabará mediante reglado y se curará mediante riego sin producir deslavado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cada 100 m² o fracción se realizará un control de la compacidad del terreno, del espesor de la solera y planeidad medida por regla de 3 m. se hará una inspección general de la separación entre juntas y cada 10 m. de junta se comprobará su espesor y altura.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Espesor de capa de hormigón: -1 cm y +1,5 cm.
- Planeidad: 5 mm en soleras ligeras y pesadas, y 3 mm en soleras semipesadas y para cámaras frigoríficas.
- Espesor y altura de junta: -0,5 cm y +1 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

La medición se realizará considerando la superficie teórica de proyecto.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se alterará su configuración o solicitaciones sin valoración por técnico competente.

Anualmente, tras la época de lluvias, se inspeccionarán las juntas y arquetas. Cada cinco años se incluirá la revisión de soleras por técnico competente.

2.1.4. ESTRUCTURA



FABRICACIÓN de HORMIGÓN ARMADO

Descripción

Dentro de este apartado se engloban todas las condiciones propias de la fabricación de hormigón armado. La norma básica de referencia será el Real Decreto 2661/1998 Instrucción de Hormigón Estructural EHE.

Materiales

- Cemento: Según artículo 26 de la EHE, RC-03 y normas armonizadas UNE-EN 197.

El cemento se suministrará acompañado de un albarán con los datos exigidos en la RC-03. En el caso de cementos comunes irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE. Cuando el suministro se realice en sacos, el cemento se recibirá en los mismos envases cerrados en que fue expedido. No llegará a obra u otras instalaciones de uso, excesivamente caliente. Se almacenará en sitio ventilado y defendido de la intemperie, humedad del suelo y paredes, y durante un máximo de 3 meses, 2 y 1, respectivamente, para las clases resistentes 32.5, 42.5 y 52.5, si el periodo es superior, se comprobará que las características del cemento siguen siendo adecuadas mediante ensayos homologados.

- Agua: Se atendrá a lo dispuesto en el artículo 27 de la EHE.

El agua utilizada no contendrá ningún ingrediente dañino en cantidades tales que afecten a las propiedades del hormigón o a la protección de las armaduras frente a la corrosión. Cuando no sean potables, no posean antecedentes de su utilización o en caso de duda, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado de hormigón.

- Áridos: Cumplirán las condiciones del artículo 28 de la EHE.

Pueden emplearse gravas y arenas existentes en yacimientos naturales, rocas machacadas o escorias siderúrgicas apropiadas que dispongan de marcado CE. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en 28.3 EHE y en la norma armonizada UNE-EN 12620, en caso de duda, el fabricante deberá realizar ensayos de identificación mediante análisis mineralógicos, petrológicos, físicos o químicos. En el caso de utilizar escorias siderúrgicas como árido, se comprobará previamente que son estables. Se prohíbe el empleo de áridos que contengan sulfuros oxidables.

El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento de las especificaciones que se indican en 28.3 EHE. Cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren los datos indicados en 28.4 EHE, el marcado CE y la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Los áridos deben ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones.

- Aditivos: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE y en las normas armonizadas UNE-EN 934.

Son productos que incorporados al hormigón en proporción inferior al 5 % del peso del cemento, modifican alguna de sus características, propiedades o comportamiento.

El fabricante garantizará que las características y el comportamiento del aditivo, agregado en las proporciones y condiciones previstas, son tales que produce la función deseada sin perturbar excesivamente las restantes características del hormigón, ni representar peligro para las armaduras.

Los aditivos se transportarán y almacenarán de manera que se evite su contaminación y que sus propiedades no se vean afectadas por factores físicos o químicos. El fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica.



La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

- Adiciones: Cumplirán lo establecido en el artículo 29 de la EHE.

Son aquellos materiales inorgánicos, puzolánicos o con hidraulicidad latente que, finamente divididos, pueden ser añadidos al hormigón con el fin de mejorar alguna de sus propiedades o conferirle características especiales. Tan solo se utilizarán en el momento de su fabricación y exclusivamente en central.

Con la única excepción del humo de sílice, se prohíbe el uso de adiciones como componentes del hormigón pretensado.

En estructuras de edificación, la cantidad máxima de cenizas volantes adicionadas será del 35 % del peso del cemento y de humo de sílice del 10 %.

No podrán contener elementos perjudiciales en cantidades tales que puedan afectar a la durabilidad del hormigón o causar fenómenos de corrosión de las armaduras, y cumplirán las especificaciones indicadas en 29.2.1 y 29.2.2 EHE. El suministrador identificará las adiciones y garantizará documentalmente el cumplimiento de estas características.

Las adiciones suministradas a granel se almacenarán en recipientes impermeables que las protejan de la humedad y de la contaminación, los cuales estarán perfectamente identificados para evitar posibles errores de dosificación.

La Dirección Facultativa deberá autorizar la utilización de adiciones.

- Armaduras:

Armaduras pasivas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36068:94, 36092:96, 36739:95 EX y el artículo 31 de la EHE.

Las barras y alambres no presentarán defectos superficiales, grietas ni sopladuras.

Las armaduras se suministrarán con una etiqueta de identificación conforme a lo especificado en normas UNE y llevarán grabadas las marcas de identificación de acuerdo con los Informes Técnicos de dichas normas.

Armaduras activas: Cumplirán lo establecido en las UNE 36094:97 y el artículo 32 de la EHE. Los fabricantes deberán garantizar como mínimo las características indicadas en 32.2 EHE. Los elementos constituyentes de las armaduras activas pueden ser alambres, barras o cordones.

El fabricante facilitará además, si se le solicita, copia de los resultados de los ensayos de control de producción correspondientes a la partida servida de los ensayos correspondientes a la composición química, características mecánicas y geométricas, que justifiquen que el acero cumple las características exigidas. Además irá acompañada, en el caso de barras o alambres corrugados, del certificado específico de adherencia.

El acero puesto en obra ha de mantener sus cualidades y características intactas desde su fabricación por lo que en su almacenamiento y transporte estarán protegidas de la lluvia, humedad del terreno u otros agentes o materias agresivas. En el momento de su utilización, las armaduras deben estar exentas de sustancias extrañas en su superficie tales como grasa, aceite, pintura, polvo, tierra o cualquier otro material perjudicial para su buena conservación o su adherencia.

Puesta en obra

La puesta en obra se atendrá estrictamente a lo dispuesto en las Instrucciones EHE, EFHE y NCSE-02.

Las armaduras se dispondrán sujetas entre sí de manera que no varíe su posición durante el transporte, montaje y hormigonado, y permitan al hormigón envolverlas sin dejar coqueras. Se prohíbe la fijación mediante puntos de soldadura una vez situada la ferralla en los encofrados. En el corte de la ferralla no está permitido el uso del arco eléctrico. El doblado de las barras se hará de acuerdo al artículo 66.3 de la EHE. Los empalmes de armaduras deberán realizarse con la aprobación de la dirección facultativa y los realizados por soldadura deberán atenerse a los procedimientos de soldadura descritos en la UNE 36832:97, las superficies estarán secas y limpias, y no se realizarán con viento intenso, lluvia o nieve, a menos que se adopten las debidas precauciones. Bajo ninguna circunstancia se



llevará a cabo una soldadura sobre una superficie que se encuentre a una temperatura igual o inferior a 0º C. Queda prohibida la soldadura de armaduras galvanizadas o con recubrimientos epoxídicos.

Se dispondrán separadores o calzos en obra, según 66.2 EHE, para garantizar la posición de las armaduras y los recubrimientos.

El hormigón deberá quedar mezclado de forma homogénea empleando la dosificación de todos sus componentes por peso, según lo dispuesto en proyecto y la EHE, quedando el árido bien recubierto de pasta de cemento, manteniendo un tiempo mínimo de amasado de 90 segundos a la velocidad de régimen para los hormigones no fabricados en central.

El hormigón no experimentará, durante el transporte, variación sensible en las características que poseía recién amasado.

Cada carga de hormigón fabricado en central, irá acompañada de una hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de Obra, y en la que figurarán como mínimo, los datos indicados en 69.2.9 EHE. El fabricante de este hormigón deberá documentar debidamente la dosificación empleada, que deberá ser aceptada por la Dirección de la Obra. En hormigones fabricados en obra el constructor dejará un libro de registro a disposición de la dirección de obra firmado por persona física en el que constarán las dosificaciones, proveedores, equipos empleados, referencia al documento de calibrado de la balanza de dosificación, registro de amasadas empleadas en cada lote, fechas de hormigonado y resultados de los ensayos realizados.

El tiempo trascurrido entre la adición del agua de amasado y la colocación del hormigón no debe ser mayor de una hora y media y en ningún caso se tolerará la colocación en obra de masas que acusen un principio de fraguado. En el vertido y colocación de las masas se adoptarán las debidas precauciones para evitar la disgregación de la mezcla. A partir de 1 metro de altura, el hormigonado no puede hacerse por vertido libre siendo necesario el empleo de canaletas o conductos que eviten el golpeo del hormigón. No se efectuará el hormigonado sin la conformidad de la Dirección de la Obra, una vez se hayan revisado las armaduras.

La compactación de hormigones se realizará de manera tal que se eliminen los huecos y se obtenga un perfecto cerrado de la masa, sin que llegue a producirse segregación. El proceso de compactación deberá prolongarse hasta que refluya la pasta a la superficie y deje de salir aire.

Las juntas de hormigonado se situarán en dirección lo más normal posible a las de las tensiones de compresión, y allí donde su efecto sea menos perjudicial, alejándolas de las zonas en las que la armadura esté sometida a fuertes tracciones, en cualquier caso el lugar de las juntas deberá ser aprobado por la Dirección de Obra. Antes de reanudar el hormigonado, se retirará la capa superficial de mortero, dejando los áridos al descubierto y se limpiará la junta de toda suciedad o árido que haya quedado suelto, se humedecerá la superficie y deberán eliminarse, en su caso, las partes dañadas por el hielo empleando promotores de adherencia si fuese necesario.

Queda terminantemente prohibido hormigonar si llueve, nieva, hay viento excesivo, temperaturas superiores a 38º C, soleamiento directo, o se prevea una temperatura de 0 º C en las próximas 48 horas.

Durante el fraguado y primer período de endurecimiento del hormigón, deberá asegurarse el mantenimiento de la humedad mediante un adecuado curado, durante el plazo necesario en función del tipo y clase del cemento, de la temperatura y grado de humedad del ambiente, etc. Si el curado se realiza por riego directo, no producirá deslavado.

Las superficies vistas no presentarán coqueras o irregularidades que perjudiquen al comportamiento de la obra o a su aspecto.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-03 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencias mecánicas, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En el caso de hormigones fabricados en central, cuando disponga de un Control de Producción deberá cumplir la Orden del Ministro de Industria y Energía de fecha 21 de diciembre de 1995 y disposiciones que la desarrollan. Dicho



control debe estar en todo momento claramente documentado y la correspondiente documentación estará a disposición de la Dirección de Obra y de los Laboratorios que eventualmente ejerzan el control externo del hormigón fabricado.

Si la central dispone de un Control de Producción y está en posesión de un Sello o Marca de Calidad, oficialmente reconocido por un Centro Directivo de las Administraciones Públicas, en el ámbito de sus respectivas competencias, no es necesario el control de recepción en obra de los materiales componentes del hormigón, así como tampoco será necesario en hormigón fabricado en central, que esté en posesión de un distintivo reconocido. En caso contrario, los materiales deberán someterse a los ensayos indicados en el artículo 81 EHE.

Se realizarán controles de consistencia, resistencia y durabilidad según los artículos 83, 84 y 85 EHE, y ensayos previos, característicos y de control según 86, 87 y 88 EHE.

Se hará control de la calidad del acero y comprobación de soldabilidad, en caso de existir empalmes por soldadura, según el artículo 90 EHE.

Se hará un control de la ejecución por lotes, haciendo comprobaciones previas al comienzo de la ejecución, comprobaciones de replanteo y geométricas, cimbras y andamiajes, armaduras, encofrados, transporte, vertido y compactación, juntas de trabajo, contracción o dilatación, curado, desmoldeo y descimbrado, tolerancias y dimensiones finales, siguiendo las indicaciones del artículo 95 EHE.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dosificación: +-3 % en cemento, áridos, agua y adiciones y +-5 % en aditivos.
- Recubrimiento armaduras activas: +-5 mm. en elementos prefabricado y +-10 mm. in situ.
- Resistencia característica del hormigón según EHE.

ESTRUCTURA METÁLICA

Descripción

Estructuras cuyos elementos: soportes, vigas, zancas, cubiertas y forjados están compuestos por productos de acero laminado en caliente, perfiles huecos y conformados en frío o caliente, roblones y tornillos ordinarios, calibrados y de alta resistencia, así como tuercas y arandelas.

La construcción de estructuras de acero está regulada por una Norma Básica de la edificación que es la NBE EA- 95.

Materiales

- Perfiles y chapas de acero laminado: (Art. 2.1 NBE EA-95)

Se usarán aceros A37b y A42b y en casos especiales podrán usarse aceros A42c y A52c de alta soldabilidad, A42d y A52d de insensibilidad a rotura frágil, y aceros A52b de alta resistencia. El fabricante garantiza el cumplimiento de las características mecánicas y la composición química, que se especifican en las tablas 2.1.2 y 2.1.3 EA-95. Todos los productos llevarán marcadas las siglas de la fábrica.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 10025, declarando expresamente la resistencia a tracción, límite elástico, resistencia a flexión por choque, soldabilidad, alargamiento y tolerancias dimensionales.

- Perfiles huecos de acero: (Art. 2.2 NBE EA-95)

Se harán con acero A42b no aleado. El fabricante garantiza el cumplimiento de las características mecánicas y la composición química, que se especifican en las tablas 2.2.2.B y 2.2.3 EA-95. Todos los perfiles llevarán marcadas las siglas de la fábrica y la del acero.

- Perfiles y placas conformados de acero: (Art. 2.3 NBE EA-95)



Se harán de acero A37b, no aleado, o de mayores prestaciones. El fabricante garantiza el cumplimiento de las características mecánicas y la composición química, que se especifican en las tablas 2.3.2 y 2.3.3 EA-95. Todos los perfiles y chapas llevarán marcadas las siglas de la fábrica y la del acero.

- Roblones de acero: (Art. 2.4 NBE EA- 95)

Su cabeza puede ser esférica, bombeada o plana. El fabricante garantiza que los roblones que suministra cumplen las condiciones dimensionales establecidas en 2.4.2, 2.4.3 y 2.4.4 EA-95 y las características del acero prescritas en 2.4.5 EA-95.

- Tornillos: (Art. 2.5 NBE EA- 95)

Se distingue entre tornillos ordinarios (A37 y A42), calibrados (A37, A42 y A52), y de alta resistencia. El fabricante garantiza que los tornillos, tuercas o arandelas que suministre cumplen las condiciones dimensionales y las características de los aceros especificados en la norma. Las piezas se suministrarán ligeramente engrasadas, en envases adecuados, suficientemente protegidas para que no sean dañadas por los golpes de un trasporte ordinario. Cada envase contendrá solamente tornillos, o tuercas, o arandelas, de un mismo tipo, longitud y calidad, y llevará una etiqueta indicando la marca del fabricante, designación del tornillo, tuerca o arandela, tipo de acero y número de piezas que contiene.

- Cordones y cables.
- Barras.

Puesta en obra

En las uniones roblonadas y atornilladas los agujeros se perforarán según Arts. 5.3.6 y 5.1.2 EA- 95.

El roblonado se realizará de modo que las piezas de unión queden perfectamente apretadas unas contra otras y no se produzcan curvaturas o alabeos. Se prohíbe el repaso en frío de roblones que hayan quedado flojos, el calentamiento de roblones con soplete y la colocación con maza de mano.

Para la colocación de tornillos, los asientos de las cabezas y las tuercas estarán perfectamente planos y limpios, en el caso de tornillos de alta resistencia la superficie estará sin pintar. La parte roscada de la espiga sobresaldrá de la tuerca por lo menos en un filete. Si no se coloca arandela, la parte roscada de la espiga penetrará en la unión por lo menos en un filete. En tornillos calibrados y de alta resistencia es obligatoria la colocación de arandela bajo la cabeza y bajo la tuerca. Los tornillos de una unión deben apretarse al 80% del momento torsor final, empezando por los situados en el centro y terminar de apretarse en una segunda vuelta.

Los procedimientos de soldeo autorizados son el soldeo eléctrico manual, por arco descubierto con electrodo fusible revestido, soldeo eléctrico semiautomático o automático por arco en atmósfera gaseosa con alambre-electrodo fusible, soldeo eléctrico automático por arco sumergido con alambre-electrodo fusible desnudo y soldeo eléctrico por resistencia.

Los consumibles de soldeo dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 13479. Antes del soldeo se limpiarán los bordes de la unión, eliminando toda la cascarilla, herrumbre, suciedad, grasa y pintura, quedando la superficie seca. Los cordones se colocarán sin provocar mordeduras. Después de ejecutar cada cordón y antes de depositar el siguiente, se limpiará su superficie eliminando la escoria. La superficie de la soldadura será regular y lo más lisa posible. Se prohíbe todo enfriamiento anormal o excesivamente rápido de las soldaduras para lo que se tomarán las precauciones precisas para protegerlas del viento, lluvia y del frío, suspendiendo los trabajos cuando la temperatura ambiente alcance los 0º C.

Las manipulaciones necesarias para la carga, descarga, transporte, almacenamiento a pie de obra y montaje se realizarán con el cuidado suficiente para no provocar solicitaciones excesivas en ningún elemento de la estructura y para no dañar ni las piezas ni la pintura. Se corregirá, antes de proceder al montaje, cualquier abolladura, comba o torcedura. Si el defecto no puede ser corregido o se presume que después de corregido puede afectar a la resistencia o estabilidad de la estructura, la pieza en cuestión se rechazará.



Los elementos llevarán pinturas de protección. Si las características de éstas no vienen definidas en proyecto, se seguirán las prescripciones del capítulo 5.6 EA-95. Las superficies que hayan de pintarse estarán totalmente limpias y secas. No se pintarán los tornillos galvanizados o con otra protección anti óxido.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los perfiles y chapas de acero laminado se ajustarán a las condiciones técnicas de suministro de las normas UNE 36 007 y NBE EA-95, no presentando defectos que perjudiquen su utilización. Los perfiles huecos de acero conformados en frío ajustarán las condiciones técnicas de suministro a las normas UNE EN 10021 Y NBE EA- 95 y los conformados en caliente a la UNE EN 10210- 1. Los perfiles y placas conformados ajustarán las condiciones técnicas de suministro a las normas UNE 36 007 y NBE EA- 95.

No se admitirán perfiles huecos suministrados con soldadura transversal.

En la recepción de roblones, de tornillos, tuercas y arandelas se comprobará que tienen las superficies lisas y no presentan fisuras, rebabas u otros defectos que perjudiquen su empleo, y que los hilos de la rosca de tornillos y tuercas no tienen defecto de material ni huellas de herramienta.

Todos los perfiles irán marcados correctamente y llevarán la marca AENOR, así como los cordones y cables.

Se harán controles durante la ejecución, que deberá cumplir las condiciones especificadas en la EA-95. Se harán pruebas de servicio de la estructura, consistentes en una puesta en carga de forjados y vigas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Separación entre caras de nudos: +-0,5 mm
- Ejecución de las uniones: 90% del par requerido en un tornillo por nudo.
- Alineación: 1/200 de la recta teórica total.
- Planeidad de las caras: B/300 con el plano teórico.
- Excentricidad entre placa y soporte: 5 mm.
- Situación del soporte: variaciones en replanteo de +-3 mm. en distancias a ejes de hasta 3 m., +-4 mm. hasta 6 m., +-5 mm. hasta 10 m. y a +-6 mm. hasta 15 m.
- Situación de placa de anclaje centrada en la cimentación: +-1 mm. en cota de nivel superior, variación en replanteo de +-3 mm. en distancias a ejes de hasta 3 m., +-4 mm. hasta 6 m. y +-6 mm. hasta 15 m.
- Altura entre plantas en zancas: 0,2 %.
- Las tolerancias dimensionales máximas admisibles serán las indicadas en la NBE:
- Perfiles y chapas de acero laminado: tabla 2.1.6.3
- Perfiles huecos: tabla 2.2.7
- Perfiles y placas conformados: tablas 2.3.7.A y 2.3.7.B
- Roblones: tablas 2.4.2.C; 2.4.3.C y 2.4.4.C
- Tornillos, roscas, tuercas y arandelas: tablas 2.5.2.B; 2.5.3.E; 2.5.4.C; 2.5.5.E; 2.5.7.D; 2.5.8.B; 2.5.9.D; 2.5.9.E; 2.5.9.F.
- Elementos realizados en taller: Art. 5.5.4
- Conjuntos montados en obra:5.5.5
- Uniones: 5.5.6.

Criterios de medición y valoración



En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Elementos estructurales se medirán según el peso nominal. Las planchas en superficie teórica descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No han de modificarse ni sobrecargarse los elementos estructurales respecto a su definición en proyecto sin previo aviso a técnico especialista.

Cada año se comprobará la aparición de fisuras, grietas, flechas en vigas y forjados, pandeo en pilares, humedades o degradación del acero informando a un técnico en su caso.

Elementos estructurales vistos al exterior se repintarán cada 5 años y cada 10 años si se encuentra a la vista en ambiente interior. En función de la contaminación, el ambiente y la suciedad a la que se vean expuestos estos elementos, se deberán realizar con mayor o menor frecuencia. Cada 10 años revisión por técnico especialista.

ESTRUCTURA de FÁBRICA

FÁBRICA CERÁMICA

Descripción

Muros resistentes y de arriostramiento constituidos por ladrillos cerámicos unidos con mortero, pudiendo ser los ladrillos caravista o revestidos.

Materiales

- Ladrillos:

Cumplirán las condiciones especificadas en el pliego RL-88. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la EHE.



En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

Puesta en obra

Se cumplirá todo lo especificado en la NBE FL- 90.

Los ladrillos y bloques se humedecerán antes de su empleo con la cantidad de agua necesaria para que no varíe la consistencia del mortero al ponerlo en contacto con las piezas. Los ladrillos y bloques se colocarán a restregón, sobre tortada de mortero, según el aparejo indicado y quedando las juntas completamente llenas de mortero. Si fuera necesario rectificar la posición de alguno se quitará éste retirando también el mortero. No se utilizarán piezas menores a medio ladrillo.

Las fábricas se ejecutarán en hiladas horizontales. Los enlaces de muros en esquinas, encuentros o cruce, se ejecutarán debidamente trabados entre sí, y simultáneamente siempre que sea posible. Los solapos de la traba serán no menores que ¼ de la soga menos una junta. El número de ladrillos que atizonen cada plano de enlace no será menor que ¼ del total. Cuando dos partes de una fábrica hayan de levantarse en épocas distintas, la que se ejecute primero se dejará escalonada o formando endejas y adarajas.

En muros doblados, las dos hojas se ejecutarán simultáneamente y se macizará de mortero la junta entre ambas. Los elementos de enlace pueden consistir en verdugadas de ladrillo, llaves de ladrillo, bandas continuas de chapa desplegada galvanizada, o anclajes de acero galvanizado. Las llaves y anclajes se dispondrán a tresbolillo y su separación entre centros no será mayor que 60 cm.

Si se realizan pilastras, se ejecutarán simultáneamente con el muro e irán aparejadas con él.

Los forjados, en general, enlazarán con los muros en que se sustentan, y con los transversales, mediante cadenas de hormigón armado, que tendrán un canto igual o superior al del forjado, y anchura la mayor posible, siendo en muro interno, igual al espesor del tramo inferior.

Durante la ejecución, las fábricas se protegerán contra la lluvia, heladas, calor y el viento. Si hiela se suspenderán los trabajos, y se demolerán las partes de obra dañadas.

Sin autorización expresa del Director de Obra se prohíbe, en muros de carga, la ejecución de rozas horizontales no señaladas en los planos.

En fábricas de termoarcilla se dejará una cámara de 2 ó 3 cm entre dos bandas de mortero de agarre para que no se produzca puente térmico, cuidando que en ningún punto de la fábrica se produzca el contacto entre las bandas. Se usarán piezas especiales en vez de cortar bloques para los puntos singulares de la fábrica. Las juntas verticales van machihembradas, sin necesidad de mortero, y la distancia mínima entre ellas será 7cm.

Las fábricas se armarán horizontalmente donde pudieran fisurarse.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si los ladrillos tienen el sello INCE la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en la RL-88 y normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.



Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente según RC-03 se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se identificarán el tipo y clase de cales y si no disponen de distintivo de calidad reconocido se harán ensayos químicos de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

De los morteros envasados o a granel se comprobará el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad, y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos, la protección de la fábrica, situación del elemento, forma y dimensiones, planeidad, posición del elemento, adherencia entre ladrillo o bloque y mortero, trabazón con otros elementos estructurales, juntas de dilatación y/o aislamiento y uniones con elementos complementarios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: +- 10 mm entre ejes parciales o +- 30 entre ejes.
- Desplomes: +- 10 mm por planta y +- 30 mm en la altura total.
- Espesores: - 10 a +15 mm
- En altura: +- 15 mm en las parciales y +- 25 mm en las totales.
- Distancias entre ejes: +- 10mm entre ejes parciales o +- 20 mm entre ejes extremos.
- Horizontalidad: +- 2 mm por m.
- Planeidad (medida en regla de 2m): +- 10 mm en paramentos para revestir +- 5 mm en paramentos a cara vista.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Fábricas superiores a 1 asta se medirán en volumen e inferiores por superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Modificación, sobrecarga, apertura de huecos o rozas se realizará consultando a técnico especialista.

Cada año se comprobará la aparición de deformaciones de los muros, desplomes, abombamientos, desplazamientos, fisuras, desconchados, puertas y ventanas que no cierran bien o aparición de eflorescencias en cuyo caso se ha de poner en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 5 años se revisarán las juntas de dilatación, renovándolas caso de que fuera necesario.



Cada 10 años revisión por técnico especialista.

2.1.5. CERRAMIENTOS

FÁBRICAS

CERÁMICA

Descripción

Cerramiento de fábrica formado por ladrillos cerámicos unidos con mortero.

Materiales

- Ladrillos:

Cumplirán las condiciones especificadas en el pliego RL-88. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la EHE.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante y la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas.

- Hormigón armado:

Se utiliza como refuerzo y en puntos singulares como dinteles, esquinas, uniones... Deberá cumplir con las características dispuestas en este pliego y en la normativa vigente para el hormigón armado.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua



Tabique L. Hueco sencillo	0,444	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicon	0,375	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,182	630	10
½ pie L.Perforado	0,595	1020	10
1 pie L.Perforado	0,634	1150	10
½ pie L.Macizo	1,042	2170	10
1 pie L.Macizo	1,529	2140	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Se cumplirá todo lo especificado en la NBE FL-90.

Los ladrillos y bloques se colocarán mojados, según el aparejo indicado y quedando las juntas completamente llenas de mortero. Si fuera necesario rectificar la posición de algún ladrillo se quitará éste retirando también el mortero. No se utilizarán piezas menores a medio ladrillo.

Las fábricas se ejecutarán en hiladas horizontales. Los encuentros de esquinas o con otros muros se harán mediante enjarjes en todo su espesor y en todas las hiladas. Una vez ejecutadas se protegerán de la lluvia, calor, viento y heladas.

Quedarán planas y aplomadas, y si se colocan sobre forjado, al menos 2/3 del ladrillo apoyarán en forjado. Se cuidará de disponer las juntas de dilatación según proyecto o con un máximo de 20 m. Se mantendrán las juntas estructurales. Sin autorización expresa del Director de Obra se prohíbe en muros de carga la ejecución de rozas horizontales.

La ejecución de la fábrica comenzará desde la primera planta a la última disponiendo 2 cm. entre la última hilada y el forjado que se rellenará como mínimo 24 horas después.

Las fábricas se armarán horizontalmente donde pudieran fisurarse.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si los ladrillos tienen el sello INCE la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en la RL-88 y normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas pudiéndose realizar ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se podrán realizar ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Se comprobará el replanteo, ejecución de las fábricas, morteros, cargaderos y refuerzos y la protección de la fábrica admitiendo tolerancias de:

- replanteo: +-10 mm entre ejes parciales o +-30 entre ejes.



- desplomes: +-10 mm por planta y a +-30 mm en la altura total.

- espesores: -10 a +15 mm

- en altura: +-15 mm en las parciales y +-25 mm en las totales.

- distancias entre ejes: +-10 mm entre ejes parciales o +-20 mm entre ejes extremos.

- horizontalidad: +-2 mm por m.

- planeidad (medida en regla de 2 m): +-10 mm en paramentos para revestir +-5 mm en paramentos sin revestimiento.

- tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Fábricas superiores a 1 asta se medirán en volumen e inferiores por superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente se revisará la aparición de fisuras, grietas, desplomes, desconchados, humedades, deterioro del material de sellado de las juntas... y en su caso se pondrá en conocimiento de técnico especialista.

Periódicamente se procederá a la limpieza de la fachada con agua o con ácidos apropiados diluidos y cepillo, evitando en todo caso las limpiezas por chorro de arena.

Cada 5 años se realizará una revisión por técnico especialista.

2.1.6. TABIQUERÍAS Y DIVISIONES

LADRILLO CERÁMICO

Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, de fábrica de ladrillos cerámicos unidos mediante mortero, para separaciones interiores.

Materiales

- Ladrillos:

Cumplirán las condiciones especificadas en el pliego RL-88. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.



Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Bandas elásticas:

Pueden colocarse como base flexible entre el forjado y la base del tabique, para evitar fisuras o mejorar el aislamiento acústico. Puede ser una plancha de madera, fieltro bituminoso, corcho natural o expandido, poliestireno expandido, etc.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad (Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Tabique L. Hueco sencillo	0,444	1000	10
Tabique L. Hueco doble, tabicon	0,375	930	10
Tabique L. Hueco doble gran formato	0,182	630	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Con el fin de evitar fisuraciones debidas a los movimientos de la estructura, la puesta en obra se realizará preferentemente desde las plantas superiores hacia las inferiores. Entre la hilada superior del tabique y el forjado o elemento horizontal de arriostramiento se dejará una holgura de 2 cm. que se rellenará posteriormente y al menos transcurridas 24 h., con pasta de yeso, y en cualquier caso después de haber tabicado las plantas superiores. No se harán uniones solidarias entre el tabique y la estructura.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos. Se colocarán miras aplomadas distanciadas 4 m. como máximo. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor procurando que el nivel superior de los premarcos coincida con una llaga horizontal. En caso de no poder ejecutar la fábrica de una sola vez, se dejará la primera unidad escalonada o se dejarán enjarjes.

La superficie de colocación deberá estar limpia y nivelada y se situará una banda elástica si así lo considera la dirección de obra en función de la previsión de movimientos menores de la estructura.

Las rozas se harán a máquina y una vez guarnecido el tabique, con una profundidad máxima de 4 cm. en ladrillo macizo o 1 canuto en hueco y se rellenarán por completo con pasta de yeso.

En huecos mayores que 1 m., serán necesarios elementos resistentes en los dinteles.

No se levantarán las fábricas si hay viento superior a 50 km../h. y no están protegidas del mismo o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 º C.

El tabique quedará plano y aplomado, tendrá una composición uniforme en toda su altura y no presentará ladrillos rotos ni juntas no rellenas de masa, tanto horizontales como verticales. Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.



Control y criterios de aceptación y rechazo

Si los ladrillos tienen el sello INCE la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en la RL-88 y normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En los cercos se controlorá el desplome, escuadría y fijación al tabique del cerco o premarco, y de la distancia entre cercos y rozas. Cada 25 m.² de tabique se hará un control de planeidad, desplome, unión a otros tabiques profundidad de rozas. También se harán controles de replanteo, dimensiones del tabique, aparejo, adherencia entre ladrillos y mortero, y juntas de dilatación y/o de asentamiento.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo: +-2 cm.
- Desplomes: 1 cm. en 3 m.
- Planeidad medida en regla de 2 m.: +-1 cm.
- Tolerancias de las piezas cerámicas según lo expresado en la UNE-EN 771-1.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

ESCAYOLA

Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles de yeso o escayola machihembrados, tomados mediante adhesivos en base de escayola, para separaciones interiores.

Materiales



- Placas o paneles prefabricados:

Paralelepípedos machihembrados verticalmente si son paneles y horizontalmente si son placas. Están hechos con Y-25 G, Y-25 F, E-30 o E-35, macizos o aligerados, y pueden llevar fibra de vidrio, áridos ligeros y aditivos.

Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie.

- Adhesivo:

Se utilizará pegamento en base de escayola o yeso para las uniones.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente. Tendrá un ancho superior a 8 cm.. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad.

- Banda elástica:

Para las juntas y arranque de tabique.

- Malla de fibra de vidrio:

Se usará como remate de juntas.

- Escayola:

Para su empleo en uniones. Cumplirá la RY-85.

Puesta en obra

Se limpiará la base de asiento, y se colocarán miras cada 4 m. como máximo, también en esquinas y encuentros, y se colocarán los cercos.

En el caso de placas, se nivelará la base de asiento con una maestra de 4 mm. de altura de yeso, adhesivo, corcho o hilada de ladrillo. Las placas se colocarán con juntas verticales contrapeadas, unidas mediante adhesivo, procurando que el nivel superior de los cercos coincida con una junta horizontal.

En el caso de paneles, una vez colocados todos ellos, se levantará el tabique ajustándolo al forjado y rellenando la junta inferior con adhesivo, escayola o yeso.

En la unión del tabique al forjado superior o a otros elementos estructurales se dejará una holgura de 3 cm. que se rellenará, transcurridas mínimo 24 h. y siempre tras tabicar la planta superior, con pasta de yeso o escayola. La unión entre tabiques se hará por enjarjes cada 2 hiladas o a tope mediante adhesivo, estando planas y enrasadas las superficies de contacto. En el encuentro con muros el tabique penetrará en una roza practicada en el muro, uniéndolos con adhesivo.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

Las instalaciones de fontanería y calefacción que se empotren en el tabique han de estar perfectamente revestidas y aisladas para protegerlas y evitar condensaciones. Las rozas se realizarán a máquina y tendrán un espesor máximo de 1/3 del espesor de la placa.

Los cercos de las carpinterías no apoyarán en el trasdosado de escayola.

El tabique quedará plano y aplomado, y las juntas se repasarán con escayola.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las placas, escayolas y yesos llevarán distintivos INCE, AENOR o MICT realizando ensayos según disponga la dirección facultativa. A las placas podrán realizarse ensayos de aspecto, dimensiones, planicidad, uniformidad de la masa,



dureza superficial, resistencia, ph y humedad. A las escayolas y yesos se les harán ensayos cada suministro, según RY-85, de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad.

Se harán controles de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.² de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas y rozas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.
- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de +- 0,004

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

CARTÓN YESO

Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por placas o paneles prefabricados de cartón-yeso, con una estructura entre placas de acero galvanizado o madera y que pueden llevar aislantes térmico-acústicos en su interior.

Materiales

- Placas y paneles prefabricados:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras y paneles formados por dos placas unidas mediante cola a un alma celular de lana de roca, fibra de vidrio o cartón.El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso. Están hechos con Y-25 G, Y-25 F. Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles con divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

- Perfilería:



Pueden ser de listones de madera o perfiles laminados de acero galvanizado, colocados horizontal y verticalmente, y con sus correspondientes accesorios para cuelgues, cruce, etc.

Se podrán cortar fácilmente y no presentarán defectos como fisuras, abolladuras o asperezas. La unión entre perfiles o entre éstos y placas, se hará con tornillos de acero.

- Pastas:

Adhesivos y cargas minerales, que se utilizarán como relleno de juntas y para acabado superficial del panel. Dispondrán de marcado CE que quedará patente en materiales y albaranes.

- Cinta protectora:

De papel, cartulina o tela y absorbente pudiendo estar reforzados con elementos metálicos. Tendrá un ancho superior a 8 cm. y vendrá presentada en rollos y exenta de humedad. Se usarán para fortalecer juntas y esquinas.

Puesta en obra

Previo a la ejecución del tabique y tras la realización del replanteo se dispondrán reglas en esquinas, encuentros y a distancias máximas de 3 m.

Si el entramado es metálico, se colocará una banda autoexpansible entre el suelo y los canales.

En entramados de madera los paneles se clavarán a los listones con clavos cincados que atraviesen la placa sin romper el cartón exterior.

En los entramados metálicos los precercos los constituirán montantes y los dinteles se reforzarán mediante canales.

Las juntas tendrán un espesor inferior a 2 mm., y se rellenarán colocando plaste con cinta perforada tras lo que se plastecerá de nuevo y se lijará la superficie. El material de rejuntado no se aplicará con temperaturas inferiores a 0º C, ni con las placas húmedas.

Los encuentros entre tabiques y otros elementos, se rellenarán con pasta armada con esta misma cinta perforada o similar. Las placas se colocarán a tope con el techo, se dejarán 15 mm. de separación con el suelo, y no se harán uniones rígidas con elementos estructurales. En las uniones entre tabiques no se interrumpirá la placa y no se cortarán los carriles a inglete.

Si se coloca lámina impermeabilizante, se doblará de forma que abrace el tabique en "U", y se pegará a las caras laterales del tabique, previa imprimación de la base de asiento.

El tabique quedará plano y aplomado y sin resaltes en las juntas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las placas de cartón-yeso y las pastas dispondrán de marcado CE y sello INCE / marca AENOR.

La dirección facultativa dispondrá la procedencia de hacer ensayos. A los paneles de cartón-yeso se le harán ensayos de aspecto, dimensiones, formato, uniformidad de la masa y resistencia, según normas UNE EN; a los paneles con alma celular se le harán ensayo de resistencia al choque según NTE-PTP; a los yesos y escayolas según RY-85, de agua combinada, índice de pureza, químicos, ph, finura de molido, resistencia a flexotracción y trabajabilidad; a los perfiles, de dimensiones, espesores, características, protecciones y acabado; a los de madera, de dimensiones, inercia, contenido de humedad, contracción volumétrica, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza, según normas UNE EN.

Se hará control de replanteo y unión con otros elementos. Por cada 50 m.² de tabique se hará un control de planeidad y desplome. Se controlará también la situación de huecos y discontinuidades, el aparejo, juntas, alojamiento de instalaciones y rozas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 5 mm. en 3 m. de altura.



- Replanteo: +-2 cm.
- Planeidad medida con regla de 2 m.: 5 mm.
- Desviación de caras de placas y paneles: 3 mm. respecto al plano teórico.
- Desviación máxima de aristas de placas y paneles: 1 mm. respecto a la recta teórica.
- Ángulos rectos de placas y paneles: valor máximo de su cotangente de +- 0,004

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de tabiquerías ha de ser consultado con un técnico especialista con el fin de evitar posibles deterioros en las instalaciones u otros elementos constructivos.

Se pueden colgar objetos de hasta 20 Kg. utilizando tacos de plástico autoexpansivos.

Se revisará periódicamente con el objeto de localizar posibles grietas, fisuras o humedades que en caso de aparecer será puesto en conocimiento de un técnico en la materia.

VIDRIO

Descripción

Divisiones fijas sin función estructural, constituidas por piezas de vidrio translúcido conformado en U, o moldeado, unidas mediante mortero armado, bastidores de PVC, etc., para separaciones interiores.

Materiales

- Piezas de vidrio:

Las piezas de vidrio moldeado pueden estar formadas por un elemento macizo (sencillas) o por 2 elementos soldados entre sí con una cámara de aire (dobles). También pueden estar constituidas por vidrio translúcido conformado en U.

- Armaduras:

Serán de acero B 400 S.

- Mortero:

La dosificación será de 1 parte de cemento I ó II, clase resistente 32,5 y 3 de arena.

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figure la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.



En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Relleno elástico:

Material elástico para juntas que permita cierto movimiento.

- Material de sellado:

Será imputrescible, impermeable e inalterable.

- Bastidor:

Los perfiles serán de PVC rígido para vidrio moldeado y de aluminio para vidrio conformado. Las cuñas serán de madera, de sección rectangular, menor que las juntas verticales y espesor de entre 5 y 10 mm..

Puesta en obra

El tabique será estanco y no se verá sometido a tensiones estructurales, para ello se realizarán juntas perimetrales de dilatación y de estanquidad que se rellenarán con un material elástico y se sellarán. Se colocará una banda elástica de 3 mm. de espesor en el apoyo inferior del panel antes de la ejecución y en las sujeciones laterales. Antes de rellenar las juntas entre baldosas de vidrio se colocarán cuñas de madera entre cada 2 hiladas, que se retirarán una vez endurecido el mortero. El espesor mínimo de los nervios entre piezas de vidrio será de 1 cm., y para el nervio perimetral será de 5 o 6 cm. en moldeados sencillos y de 3,5 cm. en moldeados dobles. Una vez terminado el panel se repasarán las juntas con pasta de cemento.

No podrá haber contacto entre vidrios al igual que se evitará el contacto entre armaduras y vidrio.

Durante la ejecución de los tabiques habrá una temperatura ambiente de entre 5 y 38 º C y se protegerán de la lluvia y viento superior a 50 km./h..

Si las piezas se reciben con bastidores, éstos estarán ajustados y fijados a obra, aplomados y nivelados. Finalmente se cuidará que las juntas queden bien selladas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo considera conveniente a los vidrios se les harán ensayos de características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica y durabilidad.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobarán la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas. Se harán ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE.

De los morteros se comprobará el tipo, dosificación y distintivos, y se realizarán ensayos de resistencia a compresión y consistencia con Cono de Abrams.

Las armaduras llevarán los distintivos AENOR.



Se harán controles de dimensiones de baldosas, anchura exterior del nervio, diámetro y colocación de armaduras, mortero, relleno elástico, cartón asfáltico, planeidad y desplome del panel, y relleno elástico y sellado de juntas de dilatación.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre juntas: 4 mm. por 2 m.
- Desplome: 1/500 de la altura del panel
- Espesor del vidrio: 1 mm.
- Otras dimensiones del vidrio: 2 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se han de colgar objetos ni realizar perforaciones, se evitará la rotura o descascarillado de piezas a causa de golpes y rozaduras de objetos punzantes o pesados.

La aparición de fisuras, grietas, manchas... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se revisará cada 5 años por técnico especialista.

MÁMPARAS

Descripción

Particiones de locales que no soportan cargas estructurales y son desmontables, fijas o móviles. Están constituidas por una perfilería de acero galvanizado, de aleaciones ligeras o de madera, y un empanelado.

Materiales

- Estructura portante:

Entramado de perfiles horizontales y verticales. Pueden estar constituidos por aluminio de 1,50 mm. de espesor, con una terminación de lacado o anodizado (15 micras de espesor). También pueden ser de acero galvanizado de 1 mm. de espesor o pueden estar constituidos por perfiles de madera maciza en cuyo caso estarán perfectamente escuadrados y llevarán las caras vistas lijadas, cepilladas y barnizadas o pintadas. Los perfiles tendrán un color uniforme, no presentarán alabeos, fisuras, ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

- Empanelado:

Elementos opacos, transparentes o translúcidos, que se acoplan individualmente y por separado sobre la armadura. Los opacos pueden estar constituidos por un panel sándwich o por un material base, chapado y con un acabado superficial. Los transparentes y translúcidos los formarán vidrios simples, dobles o sintéticos.

Puesta en obra

La madera tendrá un contenido de humedad no mayor del 10 %, estará exenta de alabeos, fendas, acebolladuras, ataque de hongos o insectos y los nudos serán sanos y de diámetro inferior a 15 mm., distando entre sí 300 mm. como mínimo.

En entramados metálicos los empanelados se fijarán a los perfiles mediante tornillos a presión y clips, con interposición del perfil continuo de caucho sintético.



En mamparas de madera, las uniones con suelos, techos y paramentos permitirán absorber los desniveles e irregularidades dentro de las tolerancias fijadas por las correspondientes NTE. Cuando el entramado quede visto, el empanelado se colocará entre caras de perfiles, con interposición de calzos o perfil continuo de material elástico, fijándolo con junquillos colocados en todo su perímetro y por ambas caras. Cuando el entramado quede oculto, el empanelado se colocará sobre las dos caras de perfiles soportes e intermedios, fijado mediante tornillos.

Se dispondrán dinteles resistentes en los huecos. Las instalaciones que discurran empotradas por el alma del tabique irán protegidas, aisladas y canalizadas.

Las mamparas quedarán planas, niveladas, aplomadas, estables y resistentes a impactos horizontales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos a los perfiles, de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell y químicos. A los perfiles de aluminio anodizado se les harán ensayos de medidas, tolerancias, y espesor y calidad del recubrimiento anódico. A los perfiles de madera se les harán ensayos de barandilla o fracción, de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas, acebolladuras, dureza y peso específico.

En vidrios se realizarán a criterio de la dirección facultativa los siguientes ensayos: características mecánicas, energéticas, térmicas, eléctricas, de atenuación acústica, y durabilidad.

Los tableros de madera o corcho, pinturas y barnices llevarán la marca AENOR.

Durante la ejecución se hará control comprobando el replanteo, aplomado, nivelación y fijación de perfiles, colocación y fijación del empanelado. Se comprobarán también las uniones entre perfiles, entre perfiles y empanelado, entre placas de empanelado y la unión a los paramentos, juntas de dilatación y/o asentamiento y alojamiento de instalaciones.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Replanteo: +-20 mm.
- Desplomes de perfiles verticales: 5 mm.
- Dimensiones de vidrios: 1 mm. en espesor y 2 mm. en otras.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada descontando huecos mayores de 1 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La aparición de fisuras, roturas, desplazamientos... se pondrá en conocimiento de un técnico.

Se mantendrán las especificaciones de mantenimiento especificadas por el fabricante.

2.1.7. CARPINTERÍA EXTERIOR

ACERO

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de acero laminado en caliente o conformados en frío.

Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diferentes modos o correderas.



Materiales

- Premarcos o cercos:

Pueden estar realizados con perfiles de acero galvanizado o de madera.

- Perfiles de acero:

Serán de acero laminado en caliente o conformado en frío (espesor mínimo de 0,88 mm), protegidos contra la corrosión. Serán rectilíneos, sin alabeos ni rebabas.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material protegido contra la oxidación.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Trasnmitancia (W/m^2 K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Se caracterizarán en función de la Normativa Europea EN 12207 con respecto a la permeabilidad al aire, la EN 12208 respecto a la estanquidad al agua y la EN 12210 en resistencia al viento.

Las uniones entre perfiles se soldarán en todo el perímetro de contacto.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de acero galvanizado, de 100 mm. de longitud y separadas 250 mm. de los extremos y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm^2 de sección en el centro y 2 a 100 mm de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm. de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm., uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra de funcionamiento suave y continuo. Podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45º con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior de distanciadores, evitando las vibraciones producidas por el viento. Los carriles permitirán el desplazamiento de las hojas de forma suave. Los mecanismos de cierre y maniobra podrán montarse y desmontarse para sus reparaciones.

Los junquillos serán de fleje de acero galvanizado o inoxidables conformados en frío.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas empleando materiales de sellado compatibles con la carpintería y la obra de fábrica.

La carpintería vendrá protegida con imprimación anticorrosiva mínima de 15 micras de espesor y la protección galvanizada no presentará discontinuidades ni presentará soldaduras o encuentros sin recubrimiento.

Control y criterios de aceptación y rechazo



Los perfiles tendrán distintivos INCE. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE de límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, resiliencia Charpy, dureza Brinell, análisis químicos, aspecto, medidas, tolerancias, adherencia, espesor medio, masa y uniformidad de recubrimiento, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Se harán controles de carpintería de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura: +-0.5 mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría: +-0,1 mm.
- Alabeo y curvatura: +-0,5 mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

En carpinterías pintadas se comprobará su estado cada 3 años renovando acabado si fuera necesario.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

ALUMINIO

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de aluminio anodizado o lacado. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

Materiales

- Cerco o premarco:

Será de aluminio anodizado.

- Perfiles y chapas:

Su espesor mínimo será de 1,5 mm. en perfiles de pared, 0,5 mm. en vierteaguas y 1 mm. en junquillos.

Si son de aluminio anodizado, el espesor de la protección será de 15, 20 o 25 micras según las condiciones ambientales a las que vaya a estar sometido. Serán de color uniforme y no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones y sus ejes serán rectilíneos.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:



Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Trasnmitancia (W/m^2 K)	Absortividad
Sin rotura de puente térmico	5,7	0,7
Con rotura de puente térmico de 4-12 mm.	4	0,7
Con rotura de puente térmico mayor de 12 mm.	3,2	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Todos ellos serán de material inoxidable.

Puesta en obra

Se caracterizarán según la Normativa Europea EN 12207 con respecto a la permeabilidad al aire, la EN 12208 respecto a la estanquidad al agua y la EN 12210 en resistencia al viento.

Las uniones entre perfiles se harán por medio de soldadura o escuadras interiores unidas a los perfiles por tornillos, remaches o ensamble a presión.

Los cercos se fijarán a la fábrica mediante patillas de 100 mm. de longitud y separadas 250 mm. de los extremos y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. El perfil horizontal del cerco, llevará 1 taladro de 30 mm^2 de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La hoja irá unida al cerco mediante pernios o bisagras, de acero inoxidable o galvanizado o aluminio extruido, colocados por soldadura al perfil y a 150 mm de los extremos. En carpinterías de hojas abatibles, el perfil superior del cerco llevará 3 taladros de diámetro 6 mm, uniformemente repartidos, y en ventana fija, además, el perfil horizontal inferior llevará 1 taladro de igual dimensión en el centro. Entre la hoja y el cerco existirá una cámara de expansión, con holgura de cierre no mayor de 2 mm.

Si el cerco se atornilla, llevará como mínimo 6 tornillos a distancias máximas de 50 cm entre ellos y a 25 de los extremos. La sujeción deberá aprobarla la dirección facultativa.

La carpintería abatible llevará un mecanismo de cierre y maniobra que podrá montarse y desmontarse fácilmente para sus reparaciones. La carpintería abatible de eje horizontal llevará además un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45º con el cerco. Los planos formados por la hoja y el cerco serán paralelos en posición de cerrado.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer, y no se deteriorará el aspecto exterior del perfil. Se protegerá el cerco y precerco, si es de aluminio, con losa vinílica o acrílica para evitar el contacto entre mortero de cemento y aluminio.

Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas alrededor del cerco o de la hoja, deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con material de sellado compatible con la carpintería y la fábrica.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los perfiles dispondrán de distintivos EWAA EURAS e INCE. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE, de medidas, tolerancias, espesor y calidad de recubrimiento anódico, permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento



Se realizarán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y fijación a la peana y a la caja de persiana. Cada 20 unidades de carpintería se hará una prueba de servicio de estanquidad al agua, y en todas las unidades se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del cerco: 2 mm. por m.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura y anchura: +-0.5 mm.
- Espesor y desviaciones de escuadría: +-0,1 mm.
- Alabeo y curvatura: +-0,5 mm.
- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5mm si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar el contacto permanente de la carpintería con otros metales.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

MADERA

Descripción

Cerramientos de huecos de fachada, con puertas y ventanas realizadas con carpintería de perfiles de perfiles de madera. Pueden estar constituidas por varias hojas y ser fijas, abatibles de diversos modos o correderas.

Materiales

- Cerco o premarco:

Podrá ser de madera o tubular conformado en frío de acero galvanizado.

- Perfiles de madera:

El contenido de humedad de la madera será de entre el 15 y el 12 %. No presentarán alabeos, fendas, acebolladuras ni ataques de hongos o insectos. La desviación máxima de las fibras respecto al eje será menor de 1/16. El espesor de los anillos de crecimiento será uniforme. Los nudos serán sanos, no pasantes y de diámetro inferior a 15 mm, distando entre sí 300 mm como mínimo.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Trasnmitancia (W/m2 K)	Absortividad
Madera de densidad media- alta	2,2	0,7
Madera de densidad media- baja	2,0	0,7

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.



- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales.

Puesta en obra

Se caracterizarán según la Normativa Europea EN 12207 con respecto a la permeabilidad al aire, la EN 12208 respecto a la estanquidad al agua y la EN 12210 en resistencia al viento.

La unión de perfiles quedará rígida y se hará mediante ensambles encolados. Todas las caras de la carpintería quedarán correctamente cepilladas, enrasadas y sin marcas de cortes.

El cerco o premarco irá provisto de taladros para atornillar las patillas de anclaje de acero galvanizado o aluminio, con una penetración mínima de 25 mm, una separación a los extremos de 250 mm. y entre sí de 550 mm. como máximo. Tendrá como mínimo dos patillas por travesaño o larguero. Si lleva premarco, el cerco llevará como mínimo dos taladros de diámetro 6 mm por travesaño o larguero para su montaje.

En carpintería abatible, la hoja irá unida al cerco mediante pernios. Entre la hoja y el cerco se formará una cámara de expansión con holgura de cierre no mayor de 2 mm. El perfil horizontal del cerco llevará 1 taladro de 30 mm² de sección en el centro y 2 a 100 mm. de los extremos, para desagüe de las aguas infiltradas. La carpintería abatible de eje horizontal llevará un brazo retenedor articulado, que al abrirse la hoja la mantenga en posición, formando un ángulo de 45º con el cerco.

En carpintería corredera, las hojas irán montadas sobre patines o poleas de acero inoxidable o material sintético y provistas en la parte superior e inferior de cepillos o juntas aislantes, con holgura de 2 mm, que permitan el deslizamiento de las hojas, y a la vez asegure la estanquidad y evite las vibraciones producidas por el viento.

El mecanismo de cierre podrá montarse y desmontarse para sus reparaciones.

Se colocarán junquillos en toda la longitud de los perfiles del cerco por medio de tornillos o clavos de acero galvanizado separados entre sí 350 mm como máximo y a 50 mm de los extremos.

En el relleno de huecos con mortero para la fijación de patillas, se protegerán herrajes y paramentos del mortero que pudiera caer. Las patillas también pueden sujetarse con grapas.

La junta perimetral de la carpintería se rellenará con espumas adhesivas. Para asegurar la estanquidad del cerramiento, las juntas deberán ser continuas y estar aplastadas constante y uniformemente. El sellado se realizará sobre superficies limpias y secas con un material compatible con los materiales.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los perfiles dispondrán de distintivos AITIM. Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de dimensiones, inercia, humedad, nudos, fendas y acebolladuras, peso específico y dureza y permeabilidad al aire, estanquidad al agua y resistencia al viento.

Los cercos, precercos y hojas se tratarán al doble vacío.

Se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de la carpintería, y sellado del cerco. En todas las unidades de carpintería se comprobará el funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome: 4 mm. por m. de cerco y 3 mm. en precerco.
- Enrasado: 2 mm.
- Dimensiones: +-1 mm.
- Alabeo: 6 mm.
- Curvatura: 6 mm. en largueros y 2 mm. en testeros
- Escuadría: 2 mm.



- Diferencia de longitud entre diagonales en cercos o precercos: 5 mm. si son mayores de 3 m. y 3 mm. si son de 2 m. o menos.
- Diámetro de nudos: 10 mm. en caras vistas para barnizar, 2/3 del ancho de caras para pintar y ½ de caras para pintar si son nudos negros.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie por las caras exteriores del marco.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Proteger la madera de la humedad, rayos solares, insectos xilófagos u hongos mediante un recubrimiento protector superficial.

Cada 6 meses se limpiará la carpintería con jabón neutro con agua, aclarando y secando con posterioridad, se engrasarán los herrajes que lo necesiten y se comprobará su estado general.

Cada 5 años se revisará la sujeción de los vidrios, el funcionamiento de los mecanismos, la estanqueidad de la carpintería y sus sellados, el estado de la pintura o barniz.

VIDRIOS

Descripción

Acristalamiento de huecos interiores o exteriores en edificios mediante vidrios planos, dobles con cámara, templados y especiales.

Materiales

- Vidrio:

Serán de vidrios templados, transparentes, translúcidos, opacos o reflectantes, planos o especiales. En vidrios de doble hoja con cámara de aire, ésta estará sellada herméticamente y contendrá aire deshidratado, con una temperatura de rocío menor de -58 º C. Los vidrios presentarán los bordes lisos, sin mordeduras, asperezas, ondulaciones y sin riesgo de corte. Los vidrios templados y planos presentarán las caras planas y paralelas, sin defectos aparentes en masa y superficie. Las lunas llevarán el canto pulido.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN correspondiente, declarando expresamente según la tipología: densidad, dureza, módulo de Young, coeficiente de Poisson, resistencia a flexión, resistencia a los cambios de temperatura, coeficiente de dilatación, conductividad térmica, transmisión y reflexión luminosas, comportamiento al fuego, resistencia a viento, nieve y cargas, aislamiento acústico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Espesor(mm)	Trasnmitancia(W/m2 K)
Vidrio Simple	6	5,7
Vidrio con cámara	4-6-4	3,3
	4-6-6	3,3
	4-12-4	2,8
	4-12-6	2,8
Vidrio Doble bajo emisivo	4-6-4	2,6



	4-6-6	2,6
	4-12-4	1,8
	4-12-6	1,8
Vidrio de seguridad	3+3	5,6
	4+4	5,6
	5+5	5,5

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

- Accesorios de montaje:

Escuadras, elementos de fijación, burletes de goma, cepillos, herrajes y juntas perimetrales. Los calzos y perfil continuo serán de caucho sintético, PVC, neopreno o poliestireno y al igual que las masillas serán imputrescibles, e inalterables a temperaturas entre -10 y +80 º C. El material de sellado será incoloro, impermeable e inalterable a los agentes atmosféricos.

Puesta en obra

Los vidrios se almacenarán en obra protegidos de la lluvia, humedad, sol, polvo, variaciones de temperatura, impactos, rayaduras de superficie, etc, y las pilas tendrán unos espesores máximos de 25 cm.

Tanto en obra como finalizada esta, los elementos insuficientemente perceptibles tales como grandes superficies acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización que facilite su visualización.

Los calzos se colocarán en el perímetro del vidrio antes de realizar el acristalamiento. En vidrios planos y especiales, la masilla se extenderá en el perímetro de la carpintería o hueco antes del acristalamiento, y después de éste se enrasará todo el perímetro. En el caso de vidrios templados, las juntas se rellenarán después del acristalamiento.

En acristalamiento con vidrio doble, en caso de que las hojas tengan distinto espesor, la hoja más delgada se colocará hacia el exterior a menos que se especifique lo contrario en otro documento de este proyecto.

Los vidrios se colocarán de forma que no se vean sometidos a esfuerzos debidos a dilataciones y contracciones del propio vidrio y de bastidores, ni de deformaciones debidas a asentamientos previstos de la obra. Así mismo no podrán perder su emplazamiento, ni salirse del alojamiento, incluso en caso de rotura. Una vez colocados los vidrios no podrán quedar en contacto con otros vidrios, metal, hormigón u otro elemento.

El espacio entre junquillo, galce y vidrio se sellará mediante masillas o bandas preformadas, de forma que no queden huecos al exterior, y quede libre el fondo del galce para desagüe y ventilación.

Antes de colocar la carpintería se comprobarán herrajes, nivelación de las hojas, etc.

En hojas de puertas las bisagras se colocarán a 300 mm. de los extremos. Las holguras de la hoja serán: 3 mm. entre el canto superior y el dintel; 7 mm. entre canto inferior y suelo; 2 mm. entre 2 hojas; 2 mm. entre los cantos verticales y laterales del cerco y las jambas.

Una vez colocada la carpintería quedará aplomada, limpia, será estanca al aire y al agua, y su apertura y cierre serán suaves.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las superficies acristaladas consideradas con riesgo de impacto según el código técnico de la edificación resistirán sin romper, según el procedimiento descrito en la norma UNE EN 12600:2003, un impacto de nivel 1 ó 2 según la cota esté situada a más o menos de 12 m.. En el resto de los casos la superficie acristalada resistirá sin romper un impacto de nivel 3 o tendrá una rotura de forma segura.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos según normas UNE de planeidad, resistencia superficial al ataque alcalino, al ataque por ácido clorhídrico, resistencia a flexión y rotura por impacto de bola a temperatura



normal. Podrán comprobarse también la densidad, dureza, profundidad del mateado, dimensiones de los taladros y muescas.

Se hará control de colocación de calzos, masilla, perfil continuo y material de sellado, y de las dimensiones del vidrio. Por cada acristalamiento se hará un control de colocación de herrajes, y holgura entre hojas. Se hará un control por cada 5 puertas de vidrio, del estado de los cantos, dimensiones de la hoja y aplomado, holgura entre puerta y cerco o hueco, alineación y funcionamiento de bisagras, puntos de giro y pernios.

Se comprobará la correcta colocación de cercos, empotramiento de patillas, cantos de los vidrios, cuadratura del marco, verticalidad, horizontalidad, sellado de juntas y estanqueidad.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de la hoja: 2 mm. en puertas; en vidrios especiales y planos +-1 mm. en espesor, +-2 mm. en resto de dimensiones; +-2 mm. en luna; -2 mm. en vidrios templados con superficie menor o igual a 1 m², y -3 mm. para superficies mayores.
- Desplome de puertas: 2 mm.
- Horizontalidad: 2 mm. por m.
- Holgura de puerta a cerco: 2 mm.
- Alineación de bisagras, puntos de giro, pernios, herrajes de cuelgue y guía: 2 mm.
- Planeidad vidrios templados: 2 mm. por m. de diagonal en superficies de ½ m² o menores y de 3 mm. para mayores.
- Posición de calzos en vidrios templados: +-4 cm.
- Holgura entre hojas de vidrios templados: +1 mm.
- Posición de muescas: +-3 mm.
- Posición de taladros: +-1 mm.
- Dimensiones de muescas: +3 mm. y -1 mm.
- Diámetro de taladros: +1 mm. y -0,5 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie acristalada sin incluir marcos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará que el vidrio esté en contacto con otro vidrio, elementos metálicos o pétreos.

Se realizarán limpiezas periódicas de los vidrios con agua o limpiacristales.

PERSIANAS Ó ESTORES

Descripción

Cerramientos de defensa, de huecos de fachada, para oscurecer y proteger de las vistas el interior de los locales, consistentes en persianas enrollables manual o mecánicamente y de celosía.

Materiales



Se acompañará certificado justificación de marcado CE con su suministro acorde a lo expuesto en la norma armonizada UNE-EN 13.659 expecificando al menos resistencia al viento, al impacto y a las condiciones térmicas.

- Persiana:

Constituida por lamas de madera, aluminio o PVC. Las de madera tendrán una humedad máxima del 8 % en zonas de interior y del 12 % en el litoral, estarán exentas de repelo, albura, acebolladura, azulado y nudos, y estarán tratadas contra ataques de hongos e insectos. Las de aluminio estarán tratadas contra la corrosión y las de PVC no presentarán alabeos, fisuras ni deformaciones.

- Guía:

En persianas enrollables consistirá en perfil en U de espesor mínimo de 1 mm, y será de acero galvanizado o aluminio anodizado.

- Caja enrollamiento:

Será de madera, chapa metálica u hormigón, estancas al aire y al agua, resistentes a la humedad y no producirán puente térmico. Se podrá acceder a ella desde el interior del local. Permitirá el paso de la persiana con una holgura de 3 cm. y estará prevista la salida de la cinta.

- Sistema de accionamiento:

Estará compuesto por rodillo, polea, y cinta o enrollador automático si el accionamiento es manual, o por cable y torno si es mecánico. El rodillo será resistente a la humedad y capaz de soportar el peso de la persiana. La polea será de acero o aluminio protegidos contra la corrosión o de PVC. La cinta será de material flexible y el cable estará formado por hilos de acero galvanizado.

Puesta en obra

Si el accionamiento es manual, la cinta tendrá una resistencia mayor de 4 veces el peso de la persiana, con un mínimo de 60 kg. Si el accionamiento es mecánico, el mecanismo irá dentro de una caja de acero galvanizado, aluminio anodizado o PVC rígido, y el cable irá dentro de un tubo de PVC rígido.

Las guías para persianas enrollables se colocarán mediante tornillos o patillas. Las patillas tendrán una longitud y espesor mínimo de 10 cm. y 1 mm. Las guías estarán separadas 5 cm como mínimo de la carpintería y del lateral correspondiente, y penetrarán 5 cm en la caja de enrollamiento. Entre las guías y las lamas habrá una holgura de 5 mm. La lama superior se fijará al rodillo mediante cintas y la inferior llevará topes para que no se introduzca en la caja de enrollamiento. La altura de la persiana será 10 cm mayor que la del hueco. El enrollador automático y el torno se fijará al paramento a 80 cm. del suelo. Los elementos de cerramiento se fijarán al muro de manera que sus juntas sean estancas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Las lamas contarán con distintivos AENOR y EWAA EURAS. Si la dirección facultativa lo considera oportuno se realizarán ensayos según UNE de dimensiones, inercia, humedad, diámetro de nudos vivos, longitud de fisuras, fendas y acebolladuras, peso específico, esfuerzo de maniobra, dureza, maniobrabilidad, y resistencia al viento, al choque de cuerpo blando y duro, en el caso de lamas de madera. A las de aluminio se les podrán hacer ensayos de medidas, tolerancias, espesor y calidad de sellado del recubrimiento anódico, maniobrabilidad, y resistencia al viento, al choque de cuerpo blando y duro; y a las de PVC de densidad, temperatura de reblandecimiento, espesor del perfil, altura y anchura de las lamas, estabilidad dimensional, absorción de agua, opacidad, rigidez a flexión, y resistencia al impacto, a la acetona, a la luz y al enganche.

Se hará control de situación, aplomado y fijación de las guías, colocación de persiana, dimensiones y colocación de la caja de enrollamiento, sistema de accionamiento y colocación del marco. A todas las unidades se les hará una prueba de servicio consistente en comprobar la subida, bajada y fijación en cualquier posición en el caso de persianas enrollables, y el deslizamiento en persianas de celosía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:



- Desplome de guías: 2 mm. en 1 m.
- Dimensiones en caja de enrollamiento: -5 %
- Longitud de guías en persianas de celosía corredera: 2 %
- Dimensiones en lamas de madera:+-1 mm. en anchura y +-2,5 en sección
- Espesor del perfil de PVC: +-0,5 mm.
- Altura en lamas de PVC: +-1 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie vista de persiana.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se ha de evitar que la persiana quede a entreabierta ya que con condiciones climatológicas de fuertes vientos podría resultar dañada.

La revisión de lamas, manivelas, desplazamientos horizontales... será cada 3 años.

La limpieza de las persianas y el engrase de los mecanismos se realizará anualmente.

2.1.8. CARPINTERÍA INTERIOR

Descripción

Puertas de acceso según las siguientes clasificaciones:

- Por su acabado: para barnizar, para pintar, para revestir .
- Por su estructura: puerta plafonada ciega o vidriera, puerta plana ciega o vidriera.
- Por la forma del canto de la hoja: enrasada, solapada, resaltada y engargolada.
- Por la apariencia del canto: canto oculto y canto visto.
- Por su lugar de colocación: Puertas de paso, puerta de entrada al piso, puerta exterior.
- Puertas especiales: corta fuegos, blindadas, aislantes contra radiaciones, aislantes térmicas, aislantes acústicas.
- Por el sistema de apertura: abatibles, vaivén, giratoria, corredera, telescópica.
- Por el tipo de paramento: enrasada, de peinacería y entablada.

Materiales

La puerta o unidad de hueco de puerta, estará formado por los siguientes elementos:

- Hoja o parte móvil de la puerta, puede tener muy distintos aspectos según la estructura de la hoja:
  - puertas planas: constituidas por dos tableros planos derivados de madera y paralelos encolados a un alma de cartón, madera o espumas sintéticas, ubicada dentro de un bastidor de madera.
  - puertas con tableros moldeados: con una estructura similar a la puerta plana pero con tableros de fibras moldeados de 3 mm de espesor, dándoles un aspecto de relieve.



  - puertas en relieve: en su estructura se distingue el bastidor o estructura de la hoja formada por largueros, testeros y travesaños ensamblados y la parte central plafonada formada por tableros aglomerados de fibras.

- Precerco o Cerco: Elementos de madera o metálicos que se fijan a la obra y sobre los que se colocan los herrajes. El cerco podrá ser directo a obra o por medio de precerco. Está formado por dos largueros y un testero. En el cerco se realizará un rebaje para recibir y servir de tope a la hoja de la puerta que se denominará galce.
- Tapajuntas que cubrirán la junta entre el cerco, precerco y la obra. Pueden ser planos o moldurados.
- Herrajes elementos metálicos que proporcionan maniobrabilidad a la hoja.

Puesta en obra

El precerco tendrá 2 mm. menos de anchura que el cerco y la obra de fábrica.

Los precercos vendrán de taller con riostras y rastreles para mantener la escuadría, las uniones ensambladas y orificios para el atornillado de las patillas de anclaje con una separación menor de 50 cm. y a 20 cm. de los extremos.

Si el precerco es metálico, los perfiles tendrán un espesor mínimo de 1,5 mm y se protegerán contra la corrosión antes de la colocación.

La colocación del cerco se realizará con cuñas o calces que absorban las deformaciones del precerco quedando perfectamente nivelados y aplomados.

La fijación del cerco al precerco se realizará por el frente o por el canto, traspasando los elementos de fijación el cerco y precerco hasta anclarse a la obra.

La junta entre el cerco, precerco y obra se sellará con espuma de poliuretano y quedará cubiertas por el tapajuntas. Los tapajuntas se fijarán con puntas de cabeza perdida, botadas y emplastadas.

El número de pernos y bisagras utilizados por puerta, no será menor de tres.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cuando las puertas lleguen a obra con la marca N de AENOR, será suficiente la comprobación de que coincide con las especificadas en proyecto y una inspección visual del estado de la misma en el momento de su entrega en obra.

Si la dirección facultativa lo estima oportuno se harán ensayos de materiales según normas UNE tales como resistencia a la acción de la humedad, comprobación del plano de la hoja, exposición de las dos caras a atmósferas con humedades diferentes, resistencia a la penetración, resistencia al choque, resistencia a la flexión, resistencia al arranque de tornillos, etc.

Cada 10 unidades de carpintería se harán controles de aplomado, enrasado y recibido de las cercos y las hojas, así como de la colocación de los herrajes. Se realizará también una prueba de funcionamiento del mecanismo de apertura y cierre y accionamiento de herrajes.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Desplome del precerco: 3 mm. por m.
- Desplome una vez colocado el marco : 6 mm. por m.
- Holgura entre cerco y precerco: 3 mm.
- Enrasado: 2 mm.
- Altura hoja: +-4 mm.
- Anchura hoja: +-2 mm.
- Espesor hoja: +-1 mm.



Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidad totalmente terminada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

- Cada año se aplicará en los herrajes móviles, comprobando al mismo tiempo su funcionamiento y ajuste. En caso de movimientos en la carpintería que hagan que esta no cierre adecuadamente se dará aviso al técnico de cabecera.
- Se comprobará su estado cada 5 años reparando posibles golpes y reponiendo las piezas necesarias.
- Se barnizarán o pintarán cada 5 años las interiores y cada 2 años las exteriores o expuestas.

2.1.9. INSTALACIONES

2.1.9.1. FONTANERÍA

Descripción

Comprende la instalación de distribución desde la acometida hasta el edificio, la distribución interior y todos los aparatos sanitarios, griferías... para abastecimiento de agua sanitaria fría y caliente y riego.

Materiales

- Tubos y accesorios: Para acometida y distribución podrán ser de fundición, polietileno..., para agua fría de cobre, acero galvanizado, polietileno... para agua caliente de polietileno reticulado, polipropileno, polibutileno, acero inoxidable... y para riego de PE rígido.
- Llaves y válvulas.
- Arquetas para acometida y registro.
- Griferías.
- Contador.
- Aparatos sanitarios.

Puesta en obra

Deberán cumplir las Normas Básicas para instalaciones interiores de suministro de agua de 1975, el Real Decreto 1751/1998 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios RITE, normas de la empresa suministradora y normas UNE correspondientes.

En redes enterradas se colocarán arquetas cada 20 m. en tramos rectos y en puntos de encuentro, cambios sección, de dirección, de pendiente o llaves, válvulas y ventosas.

Las tuberías enterradas se colocarán respetando las distancias a otras instalaciones y quedando asentadas de forma continua.

La acometida será accesible, con llaves de toma, registro y paso, tendrá un solo ramal y de él saldrán los tubos de distribución, al igual que el resto de la instalación quedará protegida de temperaturas inferiores a 2º C.

El contador general se albergará en un armario o arqueta según condiciones de la empresa suministradora junto a llaves de paso, de contador y de retención. En edificios de varios propietarios, los divisionarios se ubicarán en planta baja, en un armario o cuarto ventilado, iluminado, con desagüe y seguro. Se colocarán llaves de paso en los montantes



verticales de los que saldrán las derivaciones particulares. Las tuberías se colocarán distanciadas un mínimo de 3 cm. entre ellas y de los paramentos aisladas con espumas elastómeras y fijadas de forma que puedan dilatarse libremente.

Se colocarán tubos pasamuros donde las tuberías atraviesen forjados o paramentos. Las tuberías quedarán fijadas de forma que puedan dilatarse libremente, y no se produzcan flechas mayores de 2 mm. Las tuberías de agua caliente tendrán una pendiente del 0,2 % si la circulación es forzada, y del 0,5 % si es por gravedad.

Si fuera necesaria su instalación, el grupo motobomba se colocará en planta baja o sótano cuidando el aislamiento acústico de la sala en la que se ubique y evitando cualquier transmisión de vibraciones por elementos rígidos o estructurales.

Finalmente se colocarán los aparatos sanitarios rellenando con silicona neutra fungicida las fijaciones y juntas. Dispondrán de cierre hidraúlico mediante sifón. Si los aparatos son metálicos se conectarán a la toma de tierra. Los inodoros contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones impuestas por la norma UNE EN 997.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se identificarán todos los materiales y componentes comprobando su marcado, diámetros, conformidad con el proyecto y que no sean defectuosos. Llevarán distintivos MICT, ANAIP y AENOR. Si la dirección facultativa lo dispone, a los tubos se les harán ensayos por tipo y diámetro según normas UNE, de aspecto, medidas, tolerancias, de tracción y de adherencia, espesor medio, masa y uniformidad del recubrimiento galvánico.

Se comprobará que las conducciones, dispositivos, y la instalación en general, tienen las características exigidas, han sido colocados según las especificaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio a toda la instalación: de presión, estanquidad, comprobación de la red bajo presión estática máxima, circulación del agua por la red, caudal y presión residual de las bocas de incendio, grupo de presión, simultaneidad de consumo, y caudal en el punto más alejado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de arqueta: 10 %
- Enrase pavimento: 5 %
- Horizontalidad duchas y bañeras: 1 mm. por m.
- Nivel de lavabo, fregadero, inodoros, bidés y vertederos: +-10 mm.
- Caída frontal respecto a plano horizontal de lavabo y fregadero: 5 mm.
- Horizontalidad en inodoros, bidés y vertederos: 2 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cada 6 meses se realizará una revisión para detectar posibles goteos o manchas por humedad y la comprobación del buen funcionamiento de las llaves de paso.

Cualquier manipulación de los aparatos sanitarios estará limitada a personal cualificado que previamente habrá cerrado las llaves de paso correspondientes.

El rejuntado de las bases de los sanitarios se realizará cada 5 años, eliminando totalmente el antiguo y sustituyéndolo por un sellante adecuado.



2.1.9.2. A.C.S.

Descripción

Instalaciones destinadas al calentamiento de recintos y a la generación de agua caliente sanitaria.

Materiales

- Sistema de generación: Puede ser por caldera, bomba de calor, energía solar, etc. Puede utilizarse para calefacción y producir además A.C.S., individual o colectiva, y con acumulador o sin él.
- Distribución: Pueden ser tuberías de agua o conductos de aire, de cobre, acero inoxidable, acero galvanizado, fibra de vidrio, etc.
- Bomba de circulación o ventilador
- Sistema de control: Puede controlarse por válvulas termostáticas o termostatos situados en locales y/o en exteriores.
- Sistema de consumo: Radiadores, convectores, rejillas, difusores, etc. Los radiadores contarán con marcado CE y seguirán las especificaciones de la norma UNE-EN 442-1 especificando potencia térmica, dimensiones, presión y temperatura máxima de servicio.
- Sistema de acumulación.
- Accesorios: Válvulas, dilatadores, purgadores, intercambiador, vaso de expansión, conductos de humo, aislantes térmicos, etc.

Puesta en obra

La instalación cumplirá el R.D. 1751/1998 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE y normas UNE correspondientes.

Las calderas y bombas de calor quedarán bien ancladas a los soportes y disponiendo de los mecanismos necesarios para que no transmitan ruidos ni vibraciones.

Los tubos de calefacción se mantendrán a una distancia mínima de 25 cm. del resto de instalaciones, tendrán recorridos lo más cortos posible evitando los cambios de dirección y sección. Se colocarán paralelos a la estructura o a escuadra, tendrán tres ejes perpendiculares, quedarán distanciados 3 cm. de los paramentos y en caso de conductos para líquidos tendrán pendientes del 0,5 %. Todos los conductos quedarán aislados térmicamente.

Si las uniones entre conductos se realizan con brida, se colocará una junta fibrosa o elástica para garantizar la unión. Si las uniones se realizan con rosca, éstas se recubrirán con cáñamo, teflón, u otro material. Si las uniones se realizan mediante soldadura, se asegurará de que están limpios los elementos a unir.

Los elementos de consumo quedarán fijados, nivelados y de forma que se puedan manipular sus llaves.

La válvulas quedarán colocadas en lugares accesibles.

Una vez montada la instalación se procederá al equilibrado hidráulico, manipulando las válvulas de asiento de las columnas de retorno y las llaves de doble reglaje de los radiadores.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El constructor realizará una prueba de presión a los depósitos de combustibles líquidos que llevarán el nombre del fabricante, la fecha de construcción y la contrastación que garantice que se ha realizado la prueba de presión.

Los quemadores deberán estar aprobados por el Ministerio de Industria.

Por cada equipo se hará una inspección de la instalación de calderas, de su correcta colocación, uniones, dimensiones... De las tuberías se comprobarán sus diámetros, fijaciones, uniones y recubrimientos de minio, calorifugado, y distancias mínimas.



Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio: prueba hidrostática de tuberías, de redes de conductos, de libre dilatación y de eficiencia térmica y de funcionamiento, según los ITE 06.4.1, 06.4.2, 06.4.3, y 06.4.5 del RITE. Se comprobará la limpieza de filtros, presiones, tarado de elementos de seguridad, la calidad y la confortabilidad.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El circuito de calefacción se mantendrá siempre lleno de agua, aunque no esté en funcionamiento.

Con la previsión de fuertes heladas, la caldera funcionará sin apagarla del todo o se utilizarán anticongelantes.

No se obstruirán los conductos o rejillas de ventilación de los cuartos de calderas.

Diariamente se comprobará el nivel de agua, semanalmente: apertura y cierre de las válvulas, limpieza de cenicero y parrillas y anualmente, antes de temporada, el técnico realizará revisión.

Cada 5 años se realizará la prueba de servicio y prueba hidráulica de la caldera.

2.1.9.3. SANEAMIENTO

Descripción

Instalaciones destinadas a la evacuación de aguas pluviales y fecales hasta la acometida, fosa séptica o sistema de depuración, pudiendo hacerse mediante sistema unitario o separativo.

Materiales

- Arquetas.
- Colectores de hormigón, plástico, y en algunas ocasiones de gres, etc.
- Desagües y derivaciones hasta bajante de plástico y plomo.
- Botes sifónicos
- Bajantes de fundición, fibrocemento, plástico, gres o cobre.
- Otros elementos: en algunas ocasiones pueden llevar también columna de ventilación, separador de grasas y fangos o hidrocarburos, pozos de registro, bombas de elevación, sondas de nivel, etc.

Puesta en obra

La instalación deberá cumplir las Normas Tecnológicas, Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua de 1.975, UNE correspondientes, Normas de la empresa suministradora del servicio y Ordenanzas Municipales.

Los colectores podrán ir enterrados o suspendidos. Si van enterrados los tramos serán rectos y la pendiente uniforme con arquetas cada 20 m. en tramos rectos, en el encuentro entre bajante y colector y en cambios de dirección y sección. Antes de la conexión al alcantarillado se colocará una arqueta general sifónica registrable. Las arquetas y colectores serán registrables, con pendientes mínimas de 1,5 %. Las arquetas apoyarán sobre losa de hormigón y sus paredes estarán perfectamente enfoscadas y bruñidas o serán de hormigón y los encuentros entre paredes se harán en forma de media caña.



En colectores suspendidos se colocarán manguitos de dilatación y en cada encuentro o cada 25 m. se colocará un tapón de registro. Se colocarán manguitos pasatubos para atravesar forjados o muros, evitando que queden uniones de tuberías en su interior. Los cambios de dirección se harán con codos de 45º y se colocarán abrazaderas cada 1,5 m.

La unión entre desagües y bajantes se hará con la máxima inclinación posible, nunca menor de 45º.

Las bajantes sobrepasarán el elemento más alto del edificio y quedarán distanciadas 4 m. de huecos y ventanas. En caso de instalar ventilaciones secundarias se cuidará que no puedan ser obstruidas por suciedad o pájaros.

Los aparatos sanitarios llevarán sifones individuales, unidos a bajante o a la salida de bote sifónico, de diámetro igual al de los conductos y registrable. La altura mínima del cierre hidráulico de un aparato sanitario será de 25 mm.

Si los colectores son de plástico, la unión se hará por enchufe, o introduciendo un tubo 15 cm en el otro, y en ambos casos se sellará la unión con silicona. La red horizontal y las arquetas serán completamente herméticas.

Las fosas sépticas y los pozos prefabricados contarán con marcado CE según norma armonizada UNE-EN 12566 y apoyarán sobre bases de arena. Antes de poner en funcionamiento la fosa, se llenará de agua para comprobar posibles asentamientos del terreno.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se identificarán los tubos, se comprobarán los tipos, diámetros y marcados. Los tubos de PVC, llevarán distintivo ANAIP y si lo dispone la Dirección de Obra se harán ensayos según normas UNE de identificación, aspecto, medidas y tolerancias. Los tubos de hormigón, a igual que los pozos de hormigón dispondrán de marcado CE.

Se comprobará la correcta situación y posición de elementos, sus formas y dimensiones, la calidad de los materiales, la pendiente, la verticalidad, las uniones, los remates de ventilación, las conexiones, el enrase superior de fosas sépticas y pozos de decantación con pavimento, la libre dilatación de los elementos respecto a la estructura del edificio, y en general una correcta ejecución de la instalación de acuerdo con las indicaciones de proyecto.

Se harán pruebas de servicio comprobando la estanquidad de conducciones, bajantes y desagües, así como de fosas sépticas y pozos de decantación. A desagües y bajantes también se les harán pruebas de funcionamiento.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se puede modificar o cambiar el uso de la instalación sin previa consulta de un técnico especialista.

Los sumideros, botes sifónicos y sifones individuales deberán permanecer siempre con agua, para que no se produzcan malos olores.

2 veces al año se limpiarán y revisarán: sumideros, botes sifónicos y conductos de ventilación de la instalación. Revisión general de la instalación cada 10 años.

2.1.9.4. ELECTRICIDAD

Descripción

Formada por la red de captación y distribución de electricidad en baja tensión que transcurre desde la acometida hasta los puntos de utilización y de puesta a tierra que conecta la instalación a electrodos enterrados en la tierra para reconducir fugas de corriente.

Materiales



- Acometida.
- Línea repartidora.
- Contadores.
- Derivación individual.
- Cuadro general de protección y distribución: Interruptores diferenciales y magnetotérmicos.
- Interruptor control de potencia.
- Instalación interior.
- Mecanismos de instalación.
- Electrodo de metales estables frente a la humedad y la acción química del terreno.
- Líneas enlace con tierra. Habitualmente un conductor sin cubierta.
- Arqueta de puesta a tierra.
- Tomas de corriente.

Puesta en obra

Cumplirán el Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión del 2 de agosto de 2002 y sus Instrucciones Técnicas Complementarias, las Normas propias de la compañía suministradora y las normas UNE correspondientes.

Las arquetas se colocarán a distancias máximas de 50 m. y en cambios de dirección en circuitos, cambios de sección de conductores, derivaciones, cruces de calzada y acometidas a puntos de luz.

La caja general de protección estará homologada, se instalará cerca de la red de distribución general y quedará empotrada en el paramento a un mínimo de 30 cm. del suelo y según las disposiciones de la empresa suministradora y lo más alejada posible de instalaciones de agua, gas, teléfono, etc. Las puertas estarán protegidas contra la corrosión y no podrán introducirse materiales extraños a través de ellas.

La línea repartidora irá por zonas comunes y en el interior de tubos aislantes.

El recinto de contadores estará revestido de materiales no inflamables, no lo atravesarán otras instalaciones, estará iluminado, ventilado de forma natural y dispondrá de sumidero.

Las derivaciones individuales discurrirán por partes comunes del edificio por tubos enterrados, empotrados o adosados, siempre protegidas con tubos aislantes, contando con un registro por planta. Si las tapas de registro son de material combustible, se revestirán interiormente con un material no combustible y en la parte inferior de los registros se colocará una placa cortafuego. Las derivaciones de una misma canaladura se colocarán a distancias a eje de 5 cm. como mínimo.

Los cuadros generales de distribución se empotrarán o fijarán, lo mismo que los interruptores de potencia. Estos últimos se colocarán cerca de la entrada de la vivienda a una altura comprendida entre 1,5 y 2 m.

Los tubos de la instalación interior irán por rozas con registros a distancias máximas de 15 m. Las rozas verticales se separarán al menos 20 cm. de cercos, su profundidad será de 4 cm. y su anchura máxima el doble de la profundidad. Si hay rozas paralelas a los dos lados del muro, estarán separadas 50 cm. Se cubrirán con mortero o yeso. Los conductores se unirán en las cajas de derivación, que se separarán 20 cm. del techo, sus tapas estarán adosadas al paramento y los tubos aislantes se introducirán al menos 0,5 cm. en ellas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas utilizadas en la instalación de iluminación tendrán limitada las pérdidas de sus equipos auxiliares, por lo que la potencia del conjunto lámpara más equipo auxiliar no superará los valores indicados en las tablas siguientes:

Lámparas de descarga



	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)	Potencia total del conjunto (W)
Potencia nominal de lámpara (W)	Vapor de mercurio	Vapor de sodio alta presión	Vapor halogenuros metálicos
50	60	62	--
70	--	84	84
80	92	--	--
100	--	116	116
125	139	--	--
150	--	171	171
250	270	277	270 (2.15 A) 277 (3 A)
400	425	435	425 (3.5 A) 435 (4.6 A)

NOTA: Estos valores no se aplicarán a los balastos de ejecución especial tales como secciones reducidas o reactancias de doble nivel.

Lámparas halógenas de baja tensión

Potencia nominal de lámpara (W)	Potencia total del conjunto (W)
35	43
50	60
2x35	85
3x25	125
2x50	120

Para la puesta a tierra se colocará un cable alrededor del edificio al que se conectarán los electrodos situados en arquetas registrables. Las uniones entre electrodos se harán mediante soldadura autógena. Las picas se hincarán por tramos midiendo la resistencia a tierra. En vez de picas se puede colocar una placa vertical, que sobresalga 50 cm del terreno cubierta con tierra arcillosa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Llevarán la marca AENOR todos los conductores, mecanismos, aparatos, cables y accesorios. Los contadores dispondrán de distintivo MICT. Los instaladores serán profesionales cualificados con la correspondiente autorización.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación las lámparas fluorescentes cumplirán con los valores admitidos por el Real Decreto 838/2002 por el que se establecen los requisitos de eficiencia energética de los balastos de lámparas fluorescentes.

Se comprobará que los conjuntos de las lámparas y sus equipos auxiliares disponen de un certificado del fabricante que acredite su potencia total.

Se comprobará la situación de los elementos que componen la instalación, que el trazado sea el indicado en proyecto, dimensiones, distancias a otros elementos, accesibilidad, funcionabilidad, y calidad de los elementos y de la instalación.

Finalmente se harán pruebas de servicio comprobando la sensibilidad de interruptores diferenciales y su tiempo de disparo, resistencia al aislamiento de la instalación, la tensión de defecto, la puesta a tierra, la continuidad de circuitos, que los puntos de luz emiten la iluminación indicada, funcionamiento de motores y grupos generadores. La tensión de contacto será menor de 24 V o 50 V, según sean locales húmedos o secos y la resistencia será menor que 10 ohmios.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de caja general de protección: +-1 %
- Enrase de tapas con el pavimento: +-0,5 cm.
- Acabados del cuadro general de protección: +- 2 mm



- Profundidad del cable conductor de la red de tierra: -10 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Según lo especificado en el Código Técnico de la Edificación, para garantizar el mantenimiento de los parámetros luminotécnicos y la eficiencia energética de la instalación, se elaborará en el proyecto un plan de mantenimiento de las instalaciones de iluminación que contemplará, las operaciones de reposición de lámparas con la frecuencia de reemplazamiento, la limpieza de luminarias con la metodología prevista y la limpieza de la zona iluminada, con la periodicidad necesaria.

Prohibido conectar aparatos con potencias superiores a las previstas para la instalación, o varios aparatos cuya potencia sea superior.

Cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de instalador electricista autorizado.

Se comprobará el buen funcionamiento de los interruptores diferenciales mensualmente.

Revisión anual del funcionamiento de todos los interruptores del cuadro general de distribución.

2.1.9.5. TELECOMUNICACIONES

Descripción

Instalaciones para captar, reproducir y distribuir las señales de radio, televisión y teléfono desde el suministro hasta los puntos de consumo.

Materiales

Cumplirán con lo establecido en el RD 401/2003, en la Orden CTE/1296/2003 y en las ITC.

- Sistema de captación: Formado por un mástil de acero galvanizado conectado a la puesta a tierra, por antenas para UHF, radio y satélite, de materiales protegidos contra la corrosión, por un cable coaxial protegido, y todos los elementos necesarios de fijación, de materiales protegidos también contra la corrosión.
- Equipamiento de cabecera: Formado por canalización de enlace, RITS, amplificador, cajas de distribución y cable coaxial.
- Redes de alimentación, de distribución e interior de usuario, punto de acceso al usuario y toma de usuario.
- Regletas de conexión

Puesta en obra

Las antenas quedarán fijadas al mástil, sujeto a su vez a un elemento resistente de cubierta cuidando de no deteriorar la impermeabilización. El mástil estará formado de forma que impida la entrada de agua o bien permita su evacuación. Quedará situado a una distancia mínima de 5 m. a otro mástil u obstáculo, a una distancia de 1,5 veces la altura del mástil a una línea eléctrica, y resistirá vientos de 130 km./h. o 150 km./h., según se encuentre a una altura del suelo menor o mayor que 20 m. respectivamente. Por el interior del mástil irá el cable coaxial, desde la caja de conexión de la antena hasta la entrada al inmueble. La canalización de enlace, que sale de aquí tendrá su registro en pared.

La canalización principal irá por tubos de PVC, canaletas o roza vertical. Si es horizontal podrá ir enterrada, empotrada o por superficie.



Los registros secundarios irán en interiores de muros, en cajas de plástico o metálicas.

La red de dispersión interior, que va hasta los PAU y la instalación interior, irá empotrada por tubos de plástico o canaletas.

La línea RDSI se colocará una distanciada 30 cm. de cables eléctricos de 220 V si la longitud es mayor que 10 m. o 10 cm. si es menor, distanciada 30 cm. de fluorescentes de neón y 3 m. de motores eléctricos. El cruce con una cable eléctrico se hará a 90º.

Las canalizaciones de telecomunicaciones se distanciarán de canalizaciones de servicio 10 cm. si van en paralelo y 3 cm. si se cruzan.

En cruces entre conducciones de telecomunicaciones y otros servicios, las primeras siempre quedarán por encima.

Las rozas tendrán una anchura máxima del doble de la profundidad y se rellenarán con yeso o mortero. Si van por las dos caras de un mismo tabique, quedarán separadas un mínimo de 50 cm.

Se colocarán registros de enlace en intersecciones, y cada 30 m. si la canalización es empotrada o superficial, o 50 m. si es subterránea.

Se colocarán cajas de registro en cambios de sección y cada 12 m., accesibles y protegidas de agentes atmosféricos. Todos los materiales metálicos quedarán conectados a tierra.

Los instaladores y las empresas instaladoras o de mantenimiento cumplirán las condiciones exigidas por el R.D. 279/1999.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales a controlar serán las arquetas de entrada y enlace, conductos, tubos, canaletas y accesorios, armarios de enlace, registros principales, secundarios y de terminación de la red y toma según RD 401/2003.

Se inspeccionará la puesta en obra del equipo de captación, amplificación y distribución, de cajas de derivación y toma, las fijaciones, anclajes, verticalidad, dimensiones, situación, penetración de tubos, conexiones, enrase de tapas con paramento...

Una vez ejecutada la instalación se harán pruebas de servicio: se hará una comprobación de uso por toma, de cada instalación telefónica, de los niveles de calidad para servicios de radiodifusión sonora y televisión; en las instalaciones de antenas se hará una prueba por toma, de requisitos eléctricos. Los resultados de ambas pruebas cumplirán lo establecido en el RD 401/2003, y se harán en presencia del instalador. En las instalaciones de antenas se hará también una prueba de uso del 25 % de los conductos, comprobando que se ha instalado hilo guía.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Verticalidad del mástil de antenas: 0,5 %.
- Enrase de tapa con paramento: +-2 mm.
- Dimensiones del hueco de la acometida en telefonía: +-3 mm.
- Penetración tubos de telefonía en cajas: -2 mm.
- Situación armarios de registro secundario en telefonía: +-5 cm.
- Enrase de armarios de registro secundario con paramento: +-5 mm.
- Situación de cajas de paso y de toma en telefonía: +-2 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.



Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La manipulación o ampliación de la red interior, se realizará por técnico especialista.

La aparición de cualquier anomalía se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

Cada 6 meses o después de fuertes vendavales, el usuario revisará la instalación para detectar posibles anomalías.

Cada 5 años, un técnico especialista realizará una revisión general del sistema.

2.1.9.6. AIRE ACONDICIONADO

Descripción

Instalaciones destinadas al enfriamiento de recintos, que además de la temperatura pueden modificar la humedad, movimiento y pureza del aire, creando un microclima confortable en el interior de los edificios.

Materiales

- Unidad frigorífica o sistema por absorción: Está formada por un compresor, un evaporador, un condensador y un sistema de expansión.
- Termostato de control. (ITE 02.11 y 04.12)
- Redes de distribución. (ITE 02.9, 02.8, 04.2, 05.2)
- Tuberías y accesorios de chapa metálica de cobre o acero, de fibra de vidrio, etc. Los conductos serán lisos, no presentarán imperfecciones interiores ni exteriores, rugosidades ni rebabas, estarán limpios, no desprenderán fibras ni gases tóxicos, no permitirán la formación de esporas ni bacterias, serán estancos al aire y al vapor de agua, no propagarán el fuego y resistirán los esfuerzos a los que se vean sometidos.
- Elementos de consumo: Formado por ventiloconvectores, inductores, rejillas, difusores...
- Otros elementos: Como filtros, ventiladores...

Puesta en obra

La instalación cumplirá el R.D. 1751/1998 Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios RITE y normas UNE correspondientes.

La situación, recorrido y características de la instalación serán las indicadas en proyecto. Se procurará que los recorridos sean lo más cortos posible.

La sección mínima de los conductos será la de la boca a la que esté fijado. El agua que pueda condensarse en su interior irá a la red de evacuación. Las fijaciones serán sólidas de forma que no se produzcan vibraciones y no transmitan tensiones a los conductos. No vibrará ningún elemento de la instalación, especial cuidado se prestará a la maquinaria susceptible de provocar ruidos o vibraciones molestas, quedando aislados los locales que las alberguen y desolidarizados con elementos rígidos o estructurales del edificio.

En las tuberías para refrigerantes las uniones se harán con manguitos y podrán dilatarse y contraerse libremente atravesando forjados y tabiques con camisas metálicas o de plástico. Las uniones entre tuberías convergentes se harán en "Y" y no en "T". Los cortes de tuberías se harán perpendiculares a eje y se limpiarán las rebabas. Los doblados se harán de forma que no se retuerza ni aplaste la tubería. Los conductos se aislarán de forma individual, no pudiendo proteger varios tubos un mismo aislamiento.

Los soportes de fijación para conductos estarán protegidos contra la oxidación. Las uniones entre conductos de chapa galvanizada se harán engatilladas, con tiras transversales entre conductos y los equipos serán de material flexible e impermeables.

Los difusores y rejillas serán de aluminio y llevarán compuertas de regulación de caudal.



Una vez terminada la instalación se harán todas las conexiones, se colocarán los elementos de regulación, control y accesorios, se limpiará su interior y se comprobará la estanquidad antes de introducir el refrigerante.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales y componentes tendrán las características definidas en la documentación del fabricante, en la normativa correspondiente, en proyecto y por la dirección facultativa. Llevarán una placa en la que se indique el nombre del fabricante, el modelo, número de serie, características y carga de refrigerante.

Se harán controles de la puesta en obra en cuanto a la situación de elementos, dimensiones, fijaciones, uniones, y calidad de los elementos y de la instalación.

Una vez terminada la instalación se harán pruebas de servicio: prueba hidrostática de tuberías, de redes de conductos, de libre dilatación, de eficiencia térmica y de funcionamiento, según los ITE 06.4.1, 06.4.2, 06.4.3, y 06.4.5 del RITE.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Cualquier modificación de la instalación se realizará por técnico especialista.

Las tareas de mantenimiento serán realizadas por personal cualificado y con carné de mantenedor de aire acondicionado, siguiendo las indicaciones de ITE 08.1 del RITE. Serán realizadas cada 6 meses o anualmente, en función de la potencia de la instalación.

2.1.9.7. PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Descripción

Instalaciones para detectar incendios, dar la señal de alarma y extinguirlos, con el fin de evitar que se produzcan o en caso de que se inicien, proteger a personas y materiales.

Materiales

- Extintores portátiles
- Bocas de incendio equipadas.
- Hidrantes exteriores
- Columna seca
- Sistema de detección y alarma.
- Rociadores de agua.
- Instalación automática de extinción.

Puesta en obra

El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento y el mantenimiento de las 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.



Estarán terminados, limpios y nivelados los paramentos a los que se vayan a fijar los elementos de la instalación.

La separación mínima entre tuberías y entre éstas y elementos eléctricos será de 30 cm. fijándose las canalizaciones a los paramentos si son empotradas rellenando las rozas con mortero o yeso, y mediante tacos o tornillos si van por la superficie.

Si han de atravesar la estructura, lo harán mediante pasatubos. Las conexiones entre tubos serán roscadas y estancas, y se pintarán con minio. Si se hace reducción de diámetro, se hará excéntrica.

La distancia mínima entre detectores y paramentos verticales será de 0,5 m, y la máxima no superará la mitad del lado del cuadrado que forman los detectores colocados.

Los pulsadores manuales de alarma quedarán colocados en lugar visible y accesible.

Los bloques autónomos de iluminación de emergencia se colocarán a una altura del suelo de 2,10 m.

Las BIE quedarán colocadas sobre un soporte rígido, en lugar accesible, alejadas como máximo 5 m. de puertas de salida, y su centro quedará a una altura del suelo de 1,5 m.

Los extintores portátiles se colocarán en lugar visible (preferiblemente bajo luz de emergencia), accesible, cerca de la salida, y la parte superior del extintor quedará a una altura máxima de 1,70 m del suelo.

Los medios de protección contra incendios de utilización manual (extintores, bocas de incendio, pulsadores manuales de alarma y dispositivos de disparo de sistemas de extinción) se deben señalizar mediante señales definidas en la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño sea:

a) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m;

b) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m;

c) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m.

Las señales deben ser visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

Cuando sean fotoluminiscentes, sus características de emisión luminosa debe cumplir lo establecido en la norma UNE 23035-4:1999.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Todos los materiales y elementos de la instalación tendrán marca AENOR además del preceptivo marcado CE en aquellos componentes que disponen de norma armonizada y han cumplido el plazo de entrada en vigor del marcado CE como B.I.E.s, extintores, rociadores o dispositivos de alarma y detección.

Se comprobará la colocación y tipo de extintores, rociadores y detectores, las uniones y fijaciones de todas las bocas de columna seca y de incendio, de tomas de alimentación y equipo de manguera, dimensiones de elementos, la calidad de todos los elementos y de la instalación, y su adecuación al proyecto.

Se harán pruebas de servicio a la instalación: se le harán pruebas de estanquidad y resistencia mecánica según R.D. 1.972/1993 a las bocas de incendio equipadas y a columnas secas; se comprobará la estanquidad de conductos y accesorios de rociadores; se comprobará el correcto funcionamiento de la instalación de rociadores y detectores.

La instalación será realizada por un instalador homologado que extenderá el correspondiente certificado.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.



La modificación, cambio de uso, ampliación... se realizará por un técnico especialista.

El mantenimiento de la instalación de protección contra incendios, será realizada por un técnico especialista.

Anualmente, se realizará una revisión general de las luminarias para detectar posibles deficiencias y si precisan sustitución de baterías, lámparas u otros elementos.

Anualmente, el técnico revisará de los extintores y cada 5 años se realizará el timbrado.

Anualmente, el técnico revisará los BIEs y cada 5 años se realizará una prueba de resistencia de la manguera sometiéndola a presiones de prueba de 15Kg/cm2.

Anualmente, el técnico especialista revisará la red de detección y alarma.

2.1.9.8. SOLAR-FOTOVOLTAICA

Descripción

Una instalación solar fotovoltaica conectada a red está constituida por un conjunto de componentes encargados de realizar las funciones de captar la radiación solar, generando energía eléctrica en forma de corriente continua y adaptarla a las características que la hagan utilizable por los consumidores conectados a la red de distribución de corriente alterna.

Materiales

Los sistemas que conforman la instalación solar fotovoltaica conectada a la red son:

- Sistema generador fotovoltaico, compuesto de módulos que a su vez contienen un conjunto
- elementos semiconductores conectados entre si, denominados células, y que transforman la energía solar en energía eléctrica;
- Inversor que transforma la corriente continua producida por los módulos en corriente alterna de las mismas características que la de la red eléctrica;
- Conjunto de protecciones, elementos de seguridad, de maniobra, de medida y auxiliares.

Puesta en obra

Las placas serán Clase II y tendrán un grado de protección mínimo IP65. Por motivos de seguridad y para facilitar el mantenimiento y reparación del generador, se instalarán los elementos necesarios (fusibles, interruptores, etc.) para la desconexión, de forma independiente y en ambos terminales, de cada una de las ramas del resto del generador.

Se controlará la orientación, inclinación y sombras circundantes de los módulos generadores, comprobando que se encuentran dentro de los límites máximos de pérdida contemplados en proyecto.

La estructura y el sistema de fijación de módulos permitirán las necesarias dilataciones térmicas sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los paneles.

Se incluirán todos los elementos necesarios de seguridad y protecciones propias de las personas y de la instalación fotovoltaica, asegurando la protección frente a contactos directos e indirectos, cortocircuitos, sobrecargas, así como otros elementos y protecciones que resulten de la aplicación de la legislación vigente. En particular, se usará en la parte de corriente continua de la instalación protección Clase II o aislamiento equivalente cuando se trate de un emplazamiento accesible. Los materiales situados a la intemperie tendrán al menos un grado de protección IP65.

La instalación debe permitir la desconexión y seccionamiento del inversor, tanto en la parte de corriente continua como en la de corriente alterna, para facilitar las tareas de mantenimiento.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Todos los módulos fotovoltaicos deben satisfacer las especificaciones UNE-EN 61215:1997 para módulos de silicio cristalino o UNE-EN 61646:1997 para módulos fotovoltaicos de capa delgada, así como estar cualificados por algún laboratorio acreditado.



En el caso excepcional en el cual no se disponga de módulos cualificados por un laboratorio según lo indicado en el apartado anterior, se deben someter éstos a las pruebas y ensayos necesarios de acuerdo a la aplicación específica según el uso y condiciones de montaje en las que se vayan a utilizar, realizándose las pruebas que a criterio de alguno de los laboratorios antes indicados sean necesarias, otorgándose el certificado específico correspondiente.

El módulo fotovoltaico llevará de forma claramente visible e indeleble el modelo y nombre ó logotipo del fabricante, potencia pico, así como una identificación individual o número de serie trazable a la fecha de fabricación.

Los inversores cumplirán con las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

La instalación incorporará todos los elementos y características necesarias para garantizar en todo momento la calidad del suministro eléctrico, de modo que cumplan las directivas comunitarias de Seguridad Eléctrica en Baja Tensión y Compatibilidad Electromagnética.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá por unidades de los elementos instalados o longitud, terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se realizarán operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la

tecnología solar fotovoltaica y las instalaciones eléctricas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

2.1.9.9. SOLAR-TÉRMICA

Descripción

Una instalación solar térmica está constituida por un conjunto de componentes encargados de captar la radiación solar, transformarla directamente en energía térmica cediéndola a un fluido de trabajo y, por último almacenar dicha energía térmica de forma eficiente, bien en el mismo fluido de trabajo de los captadores, o bien transferirla a otro, para poder utilizarla después en los puntos de consumo.

Materiales

Los sistemas que conforman la instalación solar térmica para agua caliente son:

- un sistema de captación formado por los captadores solares, encargado de transformar la
- radiación solar incidente en energía térmica;
- un sistema de acumulación constituido por uno o varios depósitos que almacenan el agua
- caliente hasta que se precisa su uso;
- un circuito hidráulico constituido por tuberías, bombas, válvulas, etc.



- un sistema de intercambio que realiza la transferencia de energía térmica captada desde el
- circuito de captadores, o circuito primario, al agua caliente que se consume;
- sistema de regulación y control;

Puesta en obra

El circuito primario dispondrá de producto químico anticongelante no tóxico cuyo calor específico no será inferior a 3 kJ/kg K evitándose cualquier tipo de mezcla de los distintos fluidos que pueden operar en la instalación.

Si la instalación debe permitir que el agua alcance una temperatura de 60 ºC, no se admitirá la presencia de componentes de acero galvanizado.

Se instalarán manguitos electrolíticos entre elementos de diferentes materiales para evitar el par galvánico.

El captador llevará, preferentemente, un orificio de ventilación de diámetro no inferior a 4 mm situado en la parte inferior de forma que puedan eliminarse acumulaciones de agua en el captador.

La estructura y el sistema de fijación de captadores permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transferir cargas que puedan afectar a la integridad de los captadores o al circuito hidráulico.

Los puntos de sujeción del captador serán suficientes en número, teniendo el área de apoyo y posición relativa adecuados, de forma que no se produzcan flexiones en el captador, superiores a las permitidas por el fabricante.

Cada acumulador vendrá equipado de fábrica de los necesarios manguitos de acoplamiento, soldados antes del tratamiento de protección. En cualquier caso la placa característica del acumulador indicará la pérdida de carga del mismo.

Las conexiones de entrada y salida se situarán de forma que se eviten caminos preferentes de circulación del fluido.

En cada una de las tuberías de entrada y salida de agua del intercambiador de calor se instalará una válvula de cierre próxima al manguito correspondiente.

Con objeto de evitar pérdidas térmicas, la longitud de tuberías del sistema deberá ser tan corta como sea posible y evitar al máximo los codos y pérdidas de carga en general. Los tramos horizontales tendrán siempre una pendiente mínima del 1% en el sentido de la circulación.

El aislamiento de las tuberías de intemperie deberá llevar una protección externa que asegure la durabilidad ante las acciones climatológicas. El aislamiento no dejará zonas visibles de tuberías o accesorios, quedando únicamente al exterior los elementos que sean necesarios para el buen funcionamiento y operación de los componentes.

Los materiales de la bomba del circuito primario serán compatibles con las mezclas anticongelantes y en general con el fluido de trabajo utilizado.

La altura en la que se situarán los vasos de expansión abiertos será tal que asegure el no desbordamiento del fluido y la no introducción de aire en el circuito primario.

En los puntos altos de la salida de baterías de captadores y en todos aquellos puntos de la instalación donde pueda quedar aire acumulado, se colocarán sistemas de purga constituidos por botellines de desaireación y purgador manual o automático.

Los sensores de temperatura deben estar aislados contra la influencia de las condiciones ambientales que le rodean.

Las sondas de temperatura para el control diferencial se colocarán en la parte superior de los captadores de forma que representen la máxima temperatura del circuito de captación.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El captador seleccionado deberá poseer la certificación emitida por el organismo competente en la materia según lo regulado en el RD 891/1980 de 14 de Abril, sobre homologación de los captadores solares y en la Orden de 28 de Julio



de 1980 por la que se aprueban las normas e instrucciones técnicas complementarias para la homologación de los captadores solares, o la certificación o condiciones que considere la reglamentación que lo sustituya.

Respecto a la protección contra descargas eléctricas, las instalaciones deben cumplir con lo fijado en la reglamentación vigente y en las normas específicas que la regulen.

El captador llevará en lugar visible una placa en la que consten, como mínimo, los siguientes datos:

a) nombre y domicilio de la empresa fabricante, y eventualmente su anagrama;

b) modelo, tipo, año de producción;

c) número de serie de fabricación;

d) área total del captador;

e) peso del captador vacío, capacidad de líquido;

f) presión máxima de servicio.

Cuando el intercambiador esté incorporado al acumulador, la placa de identificación indicará además, los siguientes datos:

a) superficie de intercambio térmico en m^2;

b) presión máxima de trabajo, del circuito primario.

Los circuitos deben someterse a una prueba de presión de 1,5 veces el valor de la presión máxima de servicio. Se ensayará el sistema con esta presión durante al menos una hora no produciéndose daños permanentes ni fugas en los componentes del sistema y en sus interconexiones. Pasado este tiempo, la presión hidráulica no deberá caer más de un 10 % del valor medio medido al principio del ensayo.

El circuito de consumo deberá soportar la máxima presión requerida por las regulaciones nacionales/europeas de agua potable para instalaciones de agua de consumo abiertas o cerradas. En caso de sistemas de consumo abiertos con conexión a la red, se tendrá en cuenta la máxima presión de la misma para verificar que todos los componentes del circuito de consumo soportan dicha presión.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la unidad o longitud terminada y probada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se realizarán operaciones de inspección visual, verificación de actuaciones y otros, que aplicados a la instalación deben permitir mantener dentro de límites aceptables las condiciones de funcionamiento, prestaciones, protección y durabilidad de la instalación.

El plan de mantenimiento debe realizarse por personal técnico competente que conozca la tecnología solar térmica y las instalaciones mecánicas en general. La instalación tendrá un libro de mantenimiento en el que se reflejen todas las operaciones realizadas así como el mantenimiento correctivo.

El mantenimiento implicará, como mínimo, una revisión anual de la instalación para instalaciones con superficie de captación inferior a 20 m2 y una revisión cada seis meses para instalaciones con superficie de captación superior a 20 m2.



El mantenimiento preventivo ha de incluir todas las operaciones de mantenimiento y sustitución de elementos fungibles ó desgastados por el uso, necesarias para asegurar que el sistema funcione correctamente durante su vida útil.

2.1.10. AISLAMIENTOS

Descripción

Estos materiales se emplean para disminuir las pérdidas térmicas, la diferencia de temperatura superficial interior de paredes y ambiente interior, evitar fenómenos de condensación y dificultar la propagación de ruido, a través de cerramientos, conductos, forjados, cubiertas, etc.

Materiales

- Aislamiento:

El material aislante pueden ser de fibras minerales, poliuretano, poliestireno expandido, poliestireno extruido... pudiendo ser a su vez rígidos, semirrígidos o flexibles, y granulares, pastosos o pulverulentos.

- Elementos de fijación:

La sujeción puede hacerse mediante adhesivos, colas, pegamentos... o mediante elementos como perfiles, clavos, fleje de aluminio...

Puesta en obra

El fabricante de materiales para aislamiento acústico indicará en el etiquetado la densidad aparente del producto y el coeficiente de absorción acústica, la conductividad térmica, comportamiento frente al fuego y puede figurar también la resistencia a compresión, flexión y choque blando, envejecimiento ante humedad, calor y radiaciones, deformación bajo carga, coeficiente de dilatación lineal, comportamiento frente a parásitos y frente a agentes químicos. Así mismo, el fabricante indicará en la documentación técnica de sus productos las dimensiones y tolerancias de los mismos.

Se tomarán las precauciones necesarias para que los materiales no se deterioren durante el transporte ni almacenamiento en obra.

Para la puesta en obra del aislamiento se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa. La colocación de materiales para aislamiento térmico de aparatos, equipos y conducciones se hará de acuerdo con la UNE 100171.

La superficie sobre la que se aplique estará limpia, seca y sin desperfectos tales como fisuras, resaltes u oquedades. Deberá cubrir toda la superficie de forma continua, no quedarán imperfecciones como huecos, grietas, espesor desigual, etc, y no se producirán puentes térmicos o acústicos, para lo cual las juntas deberán quedar selladas correctamente.

El aislamiento se revestirá de forma que quede protegido de rayos del sol y no se deteriore por los agentes climáticos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El fabricante de materiales para aislamiento aportará los ensayos de laboratorio que determinen las cualidades de su producto.

Los materiales se suministrarán con una etiqueta de identificación. No será necesario realizar ensayos o comprobaciones de aquellos materiales que tengan sellos o marcas de calidad, que garanticen el cumplimiento de la NBE CT-79.

Se harán inspecciones por cada tipo de aislamiento y forma de fabricación. Se comprobará que hayan sido colocados de forma correcta y de acuerdo con las indicaciones de proyecto y dirección facultativa. Se comprobará también que no se produzcan puentes térmicos ni acústicos, y la correcta ventilación de la cámara de aire.

Criterios de medición y valoración



En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie o longitud ejecutada.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se revisará durante el invierno la posible aparición de condensaciones superficiales en puntos fríos, y en su caso, se dara parte a técnico especialista.

Los aislamientos que quedan vistos serán revisados anualmente comprobando su estado general, conservación del elemento protector y posible aparición de humedades u hongos.

FIBRAS MINERALES

Contarán con sello INCE y ASTM-C-167 y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado y para aislantes de uso con reglamentación a fuego informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 13162 y las normas que lo desarrollan.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se realizarán ensayos de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones, siendo las tolerancias dimensionales máximas admisibles de: +-17.5 mm. o +-12.5. mm de largo, dependiendo del tipo de panel, +-7 mm. de ancho y -5 mm. de espesor.

A las coquillas se les podrán hacer ensayos de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones.

A los fieltros de densidad, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor límite, y dimensiones, siendo las tolerancias dimensionales máximas admisibles de: +-12.5 mm. de largo, +-7 mm. de ancho y -5 mm. de espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
MV Lana mineral (0,04W/(mK))	0,041	40	1

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

POLIURETANO

Tanto los componentes como las espumas de poliuretano fabricadas "in situ" o en fábrica contarán con sello INCE y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 13165 y las normas que lo desarrollan.

Antes de su aplicación deberá protegerse el soporte ante la corrosión, y se aplicará una imprimación sobre materiales plásticos y metales ligeros. Se tratarán las juntas de dilatación del soporte aplicando, por ejemplo, una banda de caucho sintético de 30 cm. de espesor, de forma que la unión entre la junta y el aislamiento no sea solidaria.

El poliol y el isocianato se suministrarán en bidones separados, en los que vendrán indicadas la fecha de caducidad y las condiciones de almacenamiento.



El poliuretano deberá aplicarse por capas de 20 mm. de espesor máximo, con temperatura del producto constante +-5 ºC, con vientos menores de 30 km/h (a no ser que se utilicen pantallas protectoras) humedad relativa ambiente menor del 80%, y temperatura del soporte mayor de 5º C.

Las tolerancias máximas admisibles en el espesor serán del -1 % en volumen total o una variación en alguna medida de -75 % o -1 mm de espesor medio.

Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 10 % del valor máximo y de tiempo de crema y gelificación con desviaciones máximas del 10 %.

Al conformado en fábrica se le realizará además uno de resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles en todos ellos del 5 %.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
PUR Proyección con Hidrofluorcarbonato HFC(0,028 W/mK))	0,028	45	60

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

POLIESTIRENO EXPANDIDO

Todos los poliestirenos expandidos suministrados a la obra contarán con sello INCE y el fabricante los suministrará correctamente etiquetados y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 13163 y las normas que lo desarrollan.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.

Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 5% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5 % del valor máximo, de resistencia a compresión, siendo las tolerancias máximas admisibles del 10 %, y de dimensiones con desviaciones máximas admisibles del 2 % en longitud y anchura y de 3 mm. en el espesor.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
EPS Poliestireno Expandido (0,037 W/mK))	0,038	22	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

POLIESTIRENO EXTRUIDO

Todos los poliestirenos extruidos suministrados a la obra contarán con sello INCE y el fabricante los suministrará correctamente etiquetados y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad y el certificado CE de conformidad emitido por un organismo notificado.

Los materiales cumplirán lo especificado en la norma armonizada EN 13164 y las normas que lo desarrollan.

En su colocación se extremarán las precauciones para que la junta en placas sea mínima y el aislamiento no presente discontinuidades.



Si la dirección de obra lo considera necesario se harán ensayos de densidad con desviaciones máximas admisibles del 10% del valor mínimo, conductividad térmica con desviaciones máximas admisibles del 5 % del valor máximo, de resistencia a compresión siendo las tolerancias máximas admisibles del 10 %, y de permeabilidad al vapor de agua con desviaciones máximas admisibles del 15 %.

Para pegar el poliestireno se usarán resinas epoxi, látex de polivinilo con cemento, o colas de contacto, no pudiendo utilizarse resinas de fenol.

2.1.11. IMPERMEABILIZACIÓN

LÁMINAS ASFÁLTICAS

Descripción

Láminas bituminosas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse en sistema monocapa o multicapa, con o sin armadura. No resisten los rayos ultravioleta por lo que necesitan una capa de protección, que en ocasiones la lleva incorporada la propia lámina.

Materiales

- Láminas:

Deben presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, rotura, grietas, protuberancias, hendiduras, etc. Los valores de las características deben ser los que se establecen en UNE 104238 (láminas bituminosas de oxiasfalto), 104239 (de oxiasfalto modificado), 104242/1 (de betún modificado con elastómeros), 104242/2 (de betún modificado con plastómeros), 104243 (extruidos de betún modificado con polímeros), 104244 (de alquitrán modificado con polímeros). Llevarán al menos en una de sus caras un material antiadherente mineral o plástico para evitar su adherencia cuando las láminas estén enrolladas. Se suministrarán en rollos de anchura nominal mínima de 1 m., longitud nominal mínima de 5 m. En cada partida, el número de rollos que contengan 2 piezas debe ser menor que el 3 % del número total de rollos, y se rechazarán todos los que contengan más de 2 piezas. El producto se presentará en rollos protegidos para evitar deterioros durante su transporte y almacenamiento. Cada rollo llevará una etiqueta en la que figure como mínimo el nombre y dirección del fabricante y distribuidor o marquista, designación del producto, nombre comercial, longitud y anchuras nominales en m., masa nominal por m², espesor nominal en mm. (excepto en láminas bituminosas de oxiasfalto y en las de oxiasfalto modificado), fecha de fabricación, condiciones de almacenamiento, y en caso de láminas con armadura las siglas de éstas.

Las láminas armadas irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.707, declarando expresamente la resistencia a la tracción longitudinal, elongación transversal, resistencia a una carga estática, al impacto, al desgarro, plegabilidad, durabilidad, estanquidad, resistencia a raíces y comportamiento al fuego.

- Materiales de unión:

Pegamentos bituminosos y adhesivos, utilizados para unir láminas impermeabilizantes entre sí, con armaduras bituminosas o con el soporte. Los valores de las características físicas y químicas deben se los que se establecen en UNE 104236.

- Material de sellado:

Se aplica en las juntas para asegurar la estanquidad.

- Imprimaciones:

Emulsiones asfálticas y pinturas bituminosas, que se aplican sobre el soporte para mejorar la adherencia de la impermeabilización. Deben ser homogéneas y no mostrar separación de agua ni coagulación del betún asfáltico emulsionado. Si sedimentan durante el almacenamiento, deben poder adquirir su condición primitiva mediante agitación moderada. En el envase de las emulsiones se indicarán las incompatibilidades y el intervalo de temperaturas en que se han de aplicar.



- Armaduras:

Serán de fibra de vidrio, polietileno o poliéster. Se utilizan para dar resistencia mecánica a las impermeabilizaciones. Los valores de las características físicas y químicas deben ser los que se indican en UNE-104237.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica (W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Lámina bituminosa	0,230	1100	50000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Se atenderá a lo dispuesto en la Norma Básica de la Edificación NBE QB-90.

La superficie del soporte debe ser uniforme, estar limpia y carecer de cuerpos extraños. La imprimación se aplicará en todas las zonas en las que la impermeabilización deba adherirse y en las zonas de los remates.

Excepto en cubiertas de inundación permanente no se podrán ejecutar cubiertas planas con láminas asfálticas sin pendiente y está ha de tener una pendiente mínima en función de sus características según lo dispuesto en la NBE-QB-90.

No se realizarán trabajos de impermeabilización cuando esté nevando o exista nieve o hielo sobre la cubierta, cuando llueva o la cubierta esté mojada, o cuando sople viento fuerte, cuando la temperatura ambiente sea menor que 5 º C para láminas de oxiasfalto y 0º C para el resto.

Las láminas empezarán a colocarse por la parte más baja del faldón, y se realizarán solapos de 8 cm. como mínimo. En caso de que la impermeabilización sea multicapa, los solapos de las láminas quedarán desplazados respecto a los de la capa situada inmediatamente debajo. En el sistema adherido, las láminas se extenderán sobre el oxiasfalto o mástico fundido evitando la formación de bolsas de aire, y las capas quedarán totalmente adheridas entre sí. En el sistema no adherido la lámina debe soldarse únicamente en los solapos.

No podrán ponerse en contacto 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; láminas impermeabilizantes bituminosas con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos; alquitranes con betunes o poliestireno.

El producto acabado debe presentar un aspecto uniforme y carecer de defectos tales como agujeros, bordes desgarrados o no bien definidos, roturas, grietas, protuberancias, hendiduras, etc.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Todas las láminas empleadas estarán homologadas por el Ministerio de Industria y tendrán distintivos INCE y AENOR recibiéndose en obra con certificado del fabricante que garantice el cumplimiento de la normativa y que tiene los distintivos de calidad. Si el producto posee un Distintivo de Calidad homologado por el Ministerio de Obras Públicas y Urbanismo, o de los estados miembros de la Unión Europea, la dirección facultativa puede simplificar la recepción, reduciéndola a la identificación del material cuando éste llegue a obra.

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de acuerdo con las UNE correspondientes, de composición, de dimensiones, masa por unidad de área, resistencia al calor y a tracción, pérdida por calentamiento, doblado y desdoblado, alargamiento de rotura, estabilidad dimensional, plegabilidad, absorción de agua, dureza Shore A y envejecimiento artificial acelerado.

Se comprobará que la ejecución de la obra se ajusta al proyecto de ejecución y a la QB-90, en cuanto a pendientes, estado del soporte de la impermeabilización, colocación de las láminas y de la protección.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la



impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Tolerancias máximas admisibles:

- Diferencias entre la anchura efectiva y la nominal: +-1,5 % en láminas con armadura de película de polietileno o de poliéster y +-1% en el resto.
- Espesor de lámina extruida de betún modificado con polímeros: +-0,2 mm.
- Masa de lámina extruida de betún modificado con polímeros: +-0,2 kg/m²

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se comprobará anualmente el estado del elemento protector.

PVC

Descripción

Láminas de PVC utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios. Pueden colocarse reforzadas con velo y malla de vidrio.

Puesta en obra

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas. El soporte estará limpio, seco y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

Las láminas de PVC en cubiertas, se colocarán con una pendiente mínima del 2 % sujetándose perimetralmente, y de forma que elementos sobresalientes dificulten el paso del agua hacia el sumidero. En el caso de que el PVC tenga una resistencia a la migración del plastificante menor o igual al 2 %, sea resistente a microorganismos y al ataque y perforación de raíces, podrá colocarse con pendiente cero. En fijaciones mecánicas deberá reforzarse con malla de poliéster. La soldadura se realizará con aire caliente.

Se colocarán con su cara más clara hacia arriba ya que es la indicad para estar expuesta al sol.

Para conseguir estanquidad en juntas se colocarán bandas de PVC.



No podrán estar en contacto láminas de PVC plastificado con betunes asfálticos (salvo que el PVC plastificado esté especialmente formulado para ser compatible con el asfalto); láminas de PVC plastificado con espumas rígidas de poliestireno y poliuretano; láminas impermeabilizantes de plástico con petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de resistencia a tracción y alargamiento de rotura según UNE 53.510 y de Dureza Shore según UNE-EN ISO 868.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

PINTURAS

Descripción

Pinturas utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios.

Materiales

- Pinturas hidrófugas:

Están formadas por derivados bituminosos y resinas y/o siliconas. Se utilizan como protección superficial.

- Pinturas bituminosas:

Breas, asfaltos o alquitranes más disolventes, y resinas especiales. No quedarán expuestas al sol y al aire durante mucho tiempo, para evitar la pérdida de sus propiedades.

Puesta en obra



Todas las pinturas empleadas en impermeabilización deberán cumplir las características físicas y químicas establecidas en UNE 104236, contarán con distintivos INCE-AENOR y MICT, llevarán indicados en el envase el tipo, nombre del fabricante, rendimiento, incompatibilidades y temperatura de aplicación.

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Deberá aplicarse con las condiciones climatológicas adecuadas, sobre soporte limpio, seco y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos según norma UNE 104281 (1), exigiéndosele la determinación del punto de reblandecimiento anillo-bola, penetración, índice de penetración y ductilidad a 25 ºC.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En impermeabilizaciones vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen la pintura.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

LÁMINAS de CAUCHO

Descripción

Láminas de caucho utilizadas para impedir el paso del agua y la formación de humedad en el interior de los edificios.

Materiales

- Láminas de caucho:
- Pueden ser de butilo o EPDM. Son resistentes al envejecimiento ambiental, al envejecimiento bajo tensión y resistentes a ácidos y álcalis, grasas, aceites, y poco resistentes a hidrocarburos alifáticos y aromáticos.
- Materiales accesorios:

Adhesivos para soldadura de juntas, encolado de puntos singulares, y unión de láminas al soporte, másticos de sellado, membranas selladoras autovulcanizables, anclajes mecánicos, piezas especiales, bandas autoadhesivas y rastreles.

- Las láminas anticapilaridad irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13967, declarando expresamente la estanquidad según ensayo normalizado, resistencia al impacto y diversos parámetros de durabillidad.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua



Butadieno	0,250	980	100000
Butilo compacto colocado en caliente	0,240	1200	200000
EPDM	0,250	1150	6000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Para la puesta en obra se seguirán las indicaciones del fabricante, proyecto y dirección facultativa.

Los rollos se protegerán mediante un embalaje cerrado durante su almacenamiento y transporte de forma que no estarán en contacto con vapor o temperaturas superiores a 82 º C.

Se aplicarán sobre el soporte limpio, seco, sin bordes vivos, y sin irregularidades como fisuras, resaltes u oquedades y con las condiciones climatológicas adecuadas.

Se colocarán con pendientes mínimas del 1%. No se usará llama y se harán fijaciones mecánicas. Las juntas se dispondrán contrapeadas, con anchuras máximas de 6 mm.

No podrán estar en contacto con poliestirenos no protegidos, petróleos, aceites, grasas, disolventes en general y especialmente con sus disolventes específicos. Deberán quedar protegidas con material que impida su deterioro.

La dirección facultativa puede exigir la realización de una prueba de servicio de la cubierta consistente en la inundación hasta un nivel de 5 cm, aproximadamente, por debajo del punto más alto de la entrega más baja de la impermeabilización en paramentos y teniendo en cuenta que la carga de agua no sobrepase los límites de resistencia de la cubierta.

La inundación debe mantenerse hasta el nivel indicado durante 24 horas, como mínimo. Los desagües deben obturarse mediante un sistema que permita evacuar el agua en el caso de que se rebase el nivel requerido, para mantener éste.

En las cubiertas en las que no sea posible la inundación debe procederse a un riego continuo de la cubierta durante 48 horas.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se perforará la impermeabilización sin el consentimiento previo de un técnico especialista y en su caso se reparará inmediatamente por personal cualificado.

La modificación de cargas o los materiales en contacto con la impermeabilización será consultada a un técnico con el fin de evitar incompatibilidades.

En láminas vistas se realizará mantenimiento con jabón neutro evitando productos que dañen los adhesivos.

Anualmente se inspeccionará su estado y cada 3 años se revisará por técnico especialista.

2.1.12. CUBIERTAS

PLANAS

Descripción



Elemento estructural constituido por varias capas que sirven como protección del edificio, con pendientes de entre 1% y 5% para permitir la evacuación del agua. Pueden ser transitables o no transitables, ajardinadas, ventiladas o no ventiladas, invertidas o convencionales.

Materiales

- Formación de pendientes:

Puede hacerse mediante mortero, hormigón celular, con hormigón de áridos ligeros o mediante tableros cerámicos o ladrillos huecos apoyados sobre tabiques de ladrillo o de piezas prefabricas.

- Barrera de vapor:

Puede ser de altas prestaciones realizando una membrana impermeable, como sería una lámina de oxiasfalto LO-30-P, de PVC, o de EPDM, o puede ser de bajas prestaciones como lo sería un film de polietileno.

- Impermeabilización:

Capa bituminosa, de PVC, de caucho EPDM o pinturas impermeabilizantes. Se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Capa separadora:

Geotextiles o film de polietileno que se colocará para que no entren en contacto el aislamiento y la membrana impermeabilizante, cuando estos sean incompatibles o para evitar el punzonamiento.

- Producto antirraíces:

En cubiertas ajardinadas con efectos repelentes de las raíces.

- Capa drenante:

A base de grava seca y limpia o áridos ligeros.

- Tierra de plantación:

Constituida por tierra vegetal apta para jardines, pudiendo adicionarse para reducir peso hasta un 10% de aligerantes como poliestireno expandido en bolas o vermiculita.

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirrígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Protección:

Podrá ser de grava de canto rodado o de machaqueo en cubiertas no transitables, tierra vegetal en las ajardinadas o pavimentos en las transitables.

- Másticos:

Para relleno de juntas de dilatación.

Puesta en obra

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C o superiores a 35 º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Se respetarán las juntas estructurales y de dilatación del edificio en todas las capas de la cubierta.

El espesor de la capa de regularización de mortero de cemento, será de un mínimo de 15 o 30 mm.

La capa impermeabilizante se colocará según las indicaciones descritas en su apartado específico de este pliego, así como la capa de aislamiento.



En los encuentros entre faldón y paramentos se cuidará que la membrana se eleve sobre el paramento al menos 15 cm., 20 cm. en el caso de cubiertas para ajardinar y se realizará una roza en el paramento, en la cual se recibirán mediante mortero de cemento, la membrana impermeabilizante. En el caso de cubiertas no transitables con faldón sobre tabiquillos se cuidará de ejecutar y no obstruir la ventilación entre tabiquillos.

Se colocará refuerzo de membrana en los encuentros con sumideros y siendo solapado por la membrana del faldón un mínimo de 15 cm. En cubiertas transitables la membrana solapará como mínimo 10 cm sobre la cazoleta y sobre el canalón.

Se formarán las juntas de dilatación en todas las capas de la cubierta, sellando superficialmente en cubiertas transitables con un mástico apropiado. El sellado se aplicará sobre superficie limpia y a temperatura superior a 5º C.

En faldones de tabiquillos, estos se rematarán en su parte superior con una maestra de yeso grueso sobre la que se colocará una tira de papel fuerte, para independizar los tabiquillos de los tableros. El tablero de ladrillo hueco sencillo quedará libre en todo su perímetro y separado de los paramentos 3 cm.

Sobre la lámina impermeabilizante se colocará una capa separadora que evite el contacto con materiales incompatibles y para evitar punzonamientos y adherencias. Si hay capa de grava, la capa separadora se alargará de forma que sobresalga por encima de ésta en el encuentro con paramentos verticales y con los elementos singulares.

En cubiertas ajardinadas, el producto antirraíces se extenderá uniformemente sobre la superficie fratasada del mortero situado sobre la lámina impermeabilizante y sobresaldrá por encima de la capa de tierra.

Los sumideros impedirán el paso de materiales sólidos, sobresaldrán por encima de la capa de formación de pendiente y se separarán 1 m. de esquinas y 0,5 m. de elementos sobresalientes.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales utilizados llevarán distintivos INCE, AENOR y MICT, y se les harán ensayos según normas UNE cuando así lo disponga la dirección facultativa.

Se harán controles según distintos tipos de cubierta de: solapo de membrana impermeabilizante en encuentro con sumidero y en encuentro con paramento; relleno de mástico en juntas y refuerzo de membrana impermeabilizante en limahoya; espesor, secado, planeidad y pendiente de la capa de pendientes, disposición de las capas y espesor de la capa de mortero sobre la membrana, aplicación del producto antirraíces; colocación, espesor de la capa y tamaño de la grava, espesor de la capa filtrante de arena, espesor de la mezcla de tierra vegetal para plantación; tipo, colocación y disposición de la barrera de vapor; ejecución de maestras y tabiquillos; espesor de la capa de aislamiento térmico; colocación y dimensión del canalón, chimenea de aireación, ventilación en faldón sobre tabiquillos, refuerzo de membrana en encuentros.

Se hará un prueba de servicio comprobando la estanquidad y desagüe de la cubierta, según NTE-Q.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad de la capa de mortero: 0,5 cm por 2 m
- Pendiente de la capa de pendiente: +- 0,5 % en total y en zonas puntuales.
- Espesor de las capas de mortero: +- 2 cm. en la de regularización, +- 1 cm. en pendientes y protección de impermeabilización.
- Espesor cada drenante: +- 3 cm.
- Solape impermeabilización en paramentos verticales: +- 2 cm.
- Secado solera: 5% +- 2 %

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:



Se medirá la superficie ejecutada sin solapes.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitarán cargas puntuales. Se establecerán de zonas de paso en cubiertas no transitables. En cubiertas ajardinadas se plantarán exclusivamente vegetación de raíz compatible. En la colocación de antenas, mástiles o similares se ha de extremar la precaución en no perforar la impermeabilización.

Ante copiosas nevadas se ha de prevenir que no se supere la altura hasta la que llega la impermeabilización en los paramentos verticales.

Se realizará limpieza de calderetas, rejillas y sumideros tras fuertes lluvias, nieve o viento y 2 veces durante el otoño.

Anualmente se comprobará el estado de las juntas y cubierta en general.

Cada 10 años se realizará una revisión completa, sustituyendo la lámina impermeabilizante si está degradada.

INCLINADAS

FORMACIÓN de PENDIENTES con TABIQUES ALIGERADOS

Descripción

Formación de faldones de cubierta con tabiques aligerados de ladrillo cerámico y tableros cerámicos.

Materiales

- Ladrillos:

Cumplirán las condiciones especificadas en el pliego RL-88. Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 771-1, declarando expresamente la densidad aparente, resistencia a compresión, conductividad térmica, durabilidad a ciclos hielo-deshielo, absorción de agua, contenido de sales solubles activas, expansión por humedad, permeabilidad al vapor y adherencia.

No tendrán defectos que deterioren su aspecto y durabilidad, serán regulares en dimensiones y forma. No presentarán fisuras, exfoliaciones y desconchados.

- Rasilla y placa aligerada cerámica: Estarán exentas de caliches.
- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.



Puesta en obra

La superficie de colocación de los tabiques aligerados deberá estar limpia y nivelada.

Los ladrillos se humedecerán por riego sin llegar a empaparlos antes de su colocación. Los ladrillos se colocarán en hiladas horizontales, con juntas de 1 cm. de espesor y se ejecutarán con separaciones entre ladrillos de un cuarto de su longitud. Los huecos de cada hilada quedarán cerrados superiormente por la hilada siguiente. Los tabicones irán trabados en los encuentros con otros tabicones o tabiquillos y todos ellos estarán perfectamente alineados y aplomados y se rematarán en su parte superior con una maestra de yeso cuidando de que se mantenga un mismo plano en todo el faldón.

La capa de aislamiento térmico irá colocada sobre el forjado y entre los tabiquillos, adaptándola de forma que se evite la circulación de aire por su cara inferior. En cualquier caso, para la colocación del aislamiento se seguirán las indicaciones de su apartado específico de este pliego.

Las placas cerámicas se colocarán sobre los tabiquillos con su dimensión mayor perpendicular a los apoyos. En tableros de rasilla, el tablero inferior se colocará con su dimensión mayor normal a los apoyos y recibido con pasta de yeso, independizado mediante papel fuerte o plástico de los tabiquillos o elementos de apoyo. Se quitarán las rebabas de yeso y se extenderá una capa de mortero recibiendo simultáneamente el segundo tablero a restregón y colocando las rasillas perpendiculares a las del primer tablero.

El acabado del tablero con mortero o con hormigón, se aplicará rellenando las juntas y dejando una superficie plana.

Una vez ejecutado se protegerá de la lluvia, calor y heladas.

No se levantarán los tabiques si hay viento superior a 50 km./h. y no están protegidas del mismo, si existe nieve o hielo en cubierta, niebla persistente o si la temperatura no está comprendida entre 5 y 38 º C.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si los ladrillos tienen el sello INCE la dirección de obra sólo comprobará los datos del albarán y del empaquetado, de otro modo se harán los ensayos de recepción indicados en la RL-88 y normas UNE, de dimensiones, defectos, succión de agua, masa, eflorescencias, heladicidad y resistencia a compresión.

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se controlará el replanteo de tabiquillos y tabicones, desplome, altura y pendiente que definen los tabiquillos y tabicones, espesor de la capa de aislamiento térmico, colocación y realización del tablero y capa de acabado de hormigón o mortero.

Se comprobará el 100 % del replanteo de tabicones.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- En replanteo: +-2 cm.
- Desplomes: 1 cm. por tabique
- Planeidad plano de faldón medida en regla de 2 m.: +-1 cm.



- Distancia entre ejes tabiquillos: +-5 mm.
- Distancia tabicones a bordes de forjado: +-2 cm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

FIBROCEMENTO

Descripción

Cobertura de edificios con placas de fibrocemento, sobre planos de cubierta en los que la propia placa proporciona la estanquidad.

Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirrígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cubrición:

Se realizará con placas de fibrocemento. En todo caso se emplearán placas exentas de amianto.

- Placa claraboya y placa salida de humos:

Las placas claraboya vendrán equipadas con un bastidor de acero protegido contra la corrosión, sin rebabas ni alabeos y la superficie será lisa. Las placas salida de humos vendrán equipadas con una pieza de salida de humos adaptable a la placa y válida para pendientes del faldón comprendidas entre el 15% y el 45%, para conductos circulares de salida de humos.

- Accesorios de fijación a estructura:

Tornillos, ganchos, y grapas y ganchos de acero galvanizado. Los ganchos vendrán equipados con tuerca de cabeza cuadrada y arandela doble.

- Accesorios de fijación a canalones:

De acero galvanizado. Las gafas para fijación con gancho irán equipadas con gafa, soporte, tirante provisto de dos tuercas y tornillo.

- Junta de sellado:

Serán del tipo masilla inyectable o cordón preformado, de material flexible, deformable adherente y compatible con el fibrocemento. No presentará deformaciones excesivas para temperaturas comprendidas entre -15º y 38º.

Puesta en obra

Se cumplirá la NTE QTF y lo dispuesto por el fabricante.

Para la colocación de placas se dispondrán dos accesorios de fijación por placa para longitudes de placa menor o igual a 150 cm y uno más por cada fracción. Las anillas de seguridad se fijarán en los mismos accesorios utilizados para la fijación de las placas. En las cubiertas a dos aguas, coincidirán las placas de ambas vertientes, para que los caballetes encajen perfectamente. Si el montaje se realiza sin ingletes, en la primera hilada o de alero se colocarán las placas enteras solapando una contra otras, a partir de la segunda hilada y hasta un mínimo de 3 ondas y cuarto, se irá cortando en las placas de comienzo de cada hilada una onda o nervio más que en la hilada anterior. El vuelo de las placas en línea de alero será inferior a 350 mm. y lateralmente será menor de una onda o nervio.



Los caballetes se colocarán sobre las placas de la última hilada o de cumbrera, o en quiebros de faldón, solapándolos entre sí.

Los caballetes angulares lisos se colocará sobre las placas recortadas del faldón en la línea de encuentro de limatesa, solapándolos como mínimo 100 mm. entre sí y con las placas del faldón. El sentido de colocación será de alero a cumbrera. Se utilizarán dos accesorios de fijación por caballete.

Para la formación de limahoyas se fijarán rastreles longitudinalmente a lo largo de la limahoya sobre los que se colocará placa metálica con grapas cada 500 mm. engatillándolas entre sí.

En el encuentro con paramentos verticales se dispondrá una capa de remate que solapará la placa en un mínimo de 150 mm. cuidando de colocar sus solapes en sentido contrario a la dirección del viento. Este remate se recibirá a una roza en el paramento con mortero. Las chapas se irán soldando o engatillando entre sí, pudiendo ser de acero galvanizado, lacado, aluminio, plomo o cinc.

Para la colocación del canalón se dispondrá una gafa cada 100 cm. para diámetros de canalón menor de 25 cm. y cada 70 cm. para diámetros mayores. Una vez colocadas las gafas se instalarán los canalones uniéndose entre sí con bridas o enchufes, asegurando la estanquidad con juntas de goma o masilla. Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1 %.

El acopio horizontal de placas se hará sobre durmientes y hasta una altura máxima de 1 m, lastrando las placas para evitar que se vuelen.

El corte de los ingletes y de las placas se realizará mediante sierra o trazador de acero con punta de widia debiendo quedar limpio.

Para realizar los taladros de las placas se utilizarán medios mecánicos. El diámetro del taladro será como máximo 2 mm. mayor que el diámetro del accesorio para la fijación, y siempre estarán situados en la parte alta de las ondulaciones o nervaduras.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo considera conveniente se harán ensayos de placas, según normas UNE correspondientes, de longitud, anchura, espesor, descuadre, rectitud de bordes, masa volumétrica aparente, estanquidad, resistencia a flexión y heladicidad.

Se harán un controles de los solapos longitudinales, sentido de colocación, del número y situación de los accesorios de fijación, y de la colocación del complemento de estanquidad y del aislamiento térmico; de la formación de limahoyas y limatesas, encuentros con paramentos verticales y colocación del canalón.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones de las placas: +5, -10 mm en longitud; +10, -5 mm en anchura; -0,5 mm en espesor; 4 mm / m de descuadre; 3 mm / m en rectitud de bordes.
- Solapos: -20 mm
- Altura del vierteaguas: -50 mm
- Altura de la chapa de protección en paramentos: -50 mm
- -Pendiente de las placas: +- 1,5 %
- Vuelo del alero: +-50 mm.

Criterios de medición y valoración



En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

PLACAS de ACERO

Descripción

Cubrición formada con chapas finas o paneles formados por doble hoja de chapa con interposición de aislamiento, de acero galvanizado o lacado, en los que la propia chapa o panel proporciona la estanquidad.

Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cubrición:

Chapa conformada de acero de calidad comercial protegida a corrosión mediante proceso de galvanización en continuo o lacado. Puede ser una única chapa o doble chapa con aislamiento entre ambas.

- Accesorios de fijación:

Ganchos, tornillos autorroscantes, tornillos rosca cortante y remaches todos ellos de acero galvanizado o inoxidable..

- Junta de estanquidad:

De material elástico y flexible como vinilo o neopreno para cerrar el paso del agua o aire en las juntas entre chapas. Tendrán un perfil que se adaptará al de la chapa donde vaya a instalarse y serán duraderas en el tiempo y resistentes a los agentes químicos. Su composición química no atacará a las chapas puestas en contacto con ella.

También se utilizan masillas de poliuretano o siliconas compatibles.

Puesta en obra

El vuelo de las chapas en alero será inferior a 350 mm. y lateralmente menor de una onda. Se dispondrán accesorios de fijación en cada cruce con las correas, distanciados como máximo 333 mm. en las correas intermedias y de limahoyas, y 250 mm. en la correa de alero y cumbrera. Los ganchos se colocarán en la zona superior o inferior de los mismos, colocando apoyaondas por cada accesorio de fijación cuando ésta se realice en la zona superior de los nervios.

El solapo de los distintos tramos de chapa lisa en cumbrera o limatesa no será menor de 150 mm. y se dispondrá una junta de sellado que garantice la estanquidad. El solapo con las chapas del faldón será el indicado en otros documentos del proyecto o el señalado por la dirección facultativa, en ningún caso menor de 150 mm. Se dispondrán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí.



La chapa lisa del remate lateral cubrirá al menos dos ondas. La chapa remate del encuentro en cumbrera tendrá un desarrollo mínimo de 250 mm. Se colocarán 3 accesorios de fijación por metro quedando alineados entre sí y con los accesorios del faldón.

La fijación del canalón se fijará a la correa de alero con los mismos ganchos o tornillos utilizados para fijar la chapa o panel del faldón interponiendo una junta de sellado entre las chapas del faldón y el canalón. La cota exterior del canalón será 50 mm. inferior al ala interior. El solapo de los distintos tramos será no menor de 150 mm y se interpondrá una junta de sellado que asegure la estanquidad. Los canalones no sobrepasarán los 12 m. sin hacer un cambio de pendiente, y tendrán una pendiente mínima del 1 %.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE-QTG. Los materiales utilizados llevarán distintivos INCE, AENOR o MICT. Los paneles de doble chapa tendrán el DIT.

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de uniformidad del galvanizado, según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

Controlando solapos longitudinales, número y situación de los accesorios de fijación y colocación del complemento de estanquidad; colocación de cumbrera, limahoya, remate lateral y encuentro lateral con paramento.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Solapos: -20 mm.
- Distancias entre fijaciones: -100 mm.
- Vuelo alero: 50 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 2 años se revisarán posibles apariciones de oxidos y el deterioro de la protección.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

COBRE

Descripción



Cobertura de edificios con chapas de cobre sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, en los que la propia cobertura proporciona la estanquidad.

Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cubrición:

Constituido por placas de cobre.

- Elementos de recogida de agua:

Son bajantes, canalones, etc. Podrán ser vistos u ocultos y de diversos materiales como PVC, acero, aluminio, cobre...

Puesta en obra

Se utilizarán rastreles como soporte, y listones perpendiculares a los rastreles. Las uniones a las placas se harán mediante grapas y entre placas se harán engatillados.

El aislamiento térmico quedará entre los rastreles, así como la cámara de aire, si la hubiera. Si la superficie del aislamiento es acanalada, se colocará de forma que los canales queden paralelos al alero, fijados de forma mecánica al soporte resistente. Para la colocación del aislamiento térmico se seguirán las indicaciones de su apartado específico de este pliego, así como para la impermeabilización si la hubiera.

Los rastreles pueden ser de madera o metálicos, se colocarán en la dirección de la pendiente y a distancias máximas de 60 cm.

Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1 %.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Los materiales utilizados llevarán distintivos INCE, AENOR o MICT y se les harán ensayos según normas UNE si así lo dispone la dirección facultativa de tolerancias dimensionales, resistencia tracción y al hidrógeno, dureza Brinell, doblado, tamaño de grano, existencia de óxido cuproso y resisitividad.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, forjado, fijaciones, espesores, solapes, encuentros, distancias, colocación del aislamiento térmico, canalones, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, rastreles y cobertura.

En cada cubierta se hará una prueba de estanquidad, regándola durante 48 horas.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.



Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

ZINC

Descripción

Cobertura de edificios con chapas lisas de zinc sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, en los que la propia cobertura proporciona la estanquidad.

Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirrígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cubrición:

Chapa de zinc laminado. Cada chapa llevará marca y sello del fabricante.

- Listón trapecial:

De madera con sección trapecial, tratada contra ataques de insectos y hongos. Su humedad no será superior al 8% en zonas del interior y al 12% en zonas del litoral. Estará aclimatada al lugar de empleo.

- Grapa tipo:

Chapa de zinc laminado de 40 mm. de ancho.

- Tapajuntas y piezas especiales:

Tapajuntas, piezas de quiebro convexo y cóncavo, pieza de contratalón y talón de chapa de zinc laminado. Los tapajuntas y piezas de quiebro convexo y cóncavo, estarán dotados de dos patillas soldadas en uno de sus extremos para solapo y engatillado de los distintos tramos.

- Canalón:

Pieza de sección rectangular o semicircular de chapa de zinc laminado. El fabricante suministrará abrazaderas de pletina de acero galvanizado.

Puesta en obra

Tanto la puesta en obra como los accesorios utilizados cumplirán la NTE-QTZ.

Sobre el soporte se colocarán rastreles, perpendicularmente a la línea de máxima pendiente del faldón, a lo largo de la cumbrera y de las limatesas y dos en las limahoyas y en los quiebros. En sus caras laterales llevarán puntas clavadas de forma que penetren en el rastrel 15 mm. En los espacios entre rastreles se extenderá mortero y se enrasará su superficie con la cara superior del rastrel. Sobre el hormigón fraguado se extenderá una imprimación de base asfáltica. Sobre la imprimación y perpendicularmente a los rastreles, se colocarán listones trapeciales, apoyados al menos en tres rastreles y clavados con dos puntas en sus encuentros.

Se clavarán dos grapas por cada chapa a una distancia no menor de 20 mm de los bordes. La colocación de las chapas se iniciará desde el alero hacia la cumbrera, engatillando la pestaña inferior de la chapa con la superior del alero.

Para la ejecución de cumbreras y limatesas se colocará listón trapecial sobre el rastrel de cumbrera o limatesa a tope y clavado con dos puntas cada 500 mm. Las chapas se colocarán sobre la base de imprimación y se engatillarán encajando la pestaña inferior con la pestaña superior de la última chapa de faldón. En el encuentro de los tapajuntas de faldón y el de limatesa, se dispondrá una pieza de contratalón soldado a la pestaña superior de la chapa lisa.



Para la ejecución de la limahoya la chapa se doblará según eje longitudinal que pase por el centro de la chapa formando el ángulo de la limahoya. Sus bordes laterales se doblarán con pestaña abierta de 30 mm. hacia arriba, redoblando en pestaña cerrada de 15 mm hacia abajo. Las chapas se irán soldando con entrega de 50 mm., y se colocarán sobre la base asfáltica, engatillándose con las grapas de alero colocadas en los rastreles, así como con la pestaña de la chapa de faldón.

En los encuentros de faldón con paramento, la chapa se recibirá a la roza del paramento con mortero, formando el remate de vierteaguas del paramento.

El canalón visto irá grapado a las abrazaderas, que a su vez se clavarán en el rastrel de borde de faldón, con puntas de cabeza plana rayada, con una entrega de 150 mm. y separación no mayor de 500 mm. La acometida a la bajante se realizará con emboquillado de zinc soldado al canalón.

El aislamiento térmico quedará entre los rastreles, así como la cámara de aire, si la hubiera. Para la colocación del aislamiento se seguirán las indicaciones de su apartado específico de este pliego, así como para la impermeabilización si la hubiera.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Si la dirección facultativa lo considera oportuno, se harán ensayos de tolerancias dimensionales de las placas de zinc según norma UNE.

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, forjado, espesores, encuentros, distancias, colocación de rastreles, del aislamiento térmico, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, planeidad, colocación de impermeabilización, grapas, engatillados e imprimación asfáltica.

Por cada faldón se revisará el desarrollo, solapo y fijación de la plancha de zinc, del canalón y ajuste del canalón a la bajante, también se realizará una prueba de estanquidad de la cubierta sometiéndola a lluvia simulada durante 6 horas sin interrupción.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Largo planchas: +-3 mm / 2.000 mm; +-5 mm / 2.000-3.000 mm; +-7,5 mm / 3.000 mm.
- Ancho planchas: +- 3 mm.
- Engatillados: +-2 mm.
- Paralelismo entre rastreles: 10 mm / m y 30 mm en total.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.



Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

PIZARRA

Descripción

Cobertura de edificios con piezas de pizarra sobre planos de cubierta formados por tableros o forjados, en los que la propia pizarra proporciona la estanquidad.

Materiales

- Aislamiento térmico:

Dependiendo del tipo de cubierta se usarán paneles rígidos, semirígidos o mantas y en todo caso se atenderá a lo dispuesto en el apartado correspondiente de este pliego.

- Cobertura:

Formada por pizarra procedente de roca natural sedimentaria contarán con certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 12.326-1 expresando al menos: el grado de absorción que ha de ser =< 0,6 %, clasificación a durabilidad a ciclos de hielo deshielo que será T1 ó T2, conductividad térmica, resistencia mecánica, contenido en carbonatos que será =< 20 %, exposición a SO2 al menos con calificación S2, contenidos de carbono no carbonatado en todo caso =< 2 %.

Sus tolerancias dimensionales se ajustarán en todo caso a lo expresado en la citada norma armonizada.

Permitirá el corte y la perforación de clavos sin que se produzcan escamas ni grietas.

- Punta redonda:

Pueden ser de cabeza plana o ancha, serán de alambre de acero estirado y galvanizado.

- Clavo de rastrel:

De acero templado galvanizado.

- Gancho:

De pizarra y de servicio. Serán de acero galvanizado.

- Tabla y listón trapecial:

Serán de madera de pino, tratada contra ataque de insectos y hongos. Presentará una humedad máxima del 8 % en zonas del interior y 12 % en el litoral. No presentará alabeos y estará aclimatada al lugar de empleo.

- Elementos de recogida de agua:

Son bajantes, canalones, etc. Podrán ser vistos u ocultos y de diversos materiales como PVC, acero, aluminio, cobre...

Puesta en obra

Si se utiliza yeso como base de fijación, quedará limpia, rugosa, húmeda y con defectos superficiales máximos de 3 mm.

Si se utilizan rastreles como base de fijación, se colocarán sobre base plana y sólida, siguiendo la dirección de máxima pendiente del faldón. A cada lado de una lima se colocará un rastrel paralelo a ella. Las tablas se colocarán a tope paralelas al borde del alero y apoyando por lo menos en tres rastreles. Se clavarán con dos puntas a su paso por cada rastrel y a un mínimo de 20 mm. de los bordes de la tabla. Los empalmes de tablas se realizarán a eje de rastrel y con juntas alternadas.

La pizarra se colocará por hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba de manera que siempre existan tres espesores de pizarra. Cada pizarra montará sobre la inmediata inferior 100 mm. en horizontal y 200 mm. en sentido de la pendiente. Si se fija con puntas, se clavarán dos por pizarra a 90 mm de su borde superior y a 50 mm de sus



bordes laterales. Si se fija con ganchos, se colocará uno por pizarra, alojado entre las dos de la capa inmediatamente inferior.

En limatesas se comenzará la colocación de las planchas de cinc por un extremo de la cumbrera o por la parte inferior de la limatesa, clavándolas en uno de sus extremos y solapando 50 mm. con la pieza siguiente. La pieza primera se clavará en sus dos extremos. Si la limatesa va con acabado de pizarra, las pizarras de ambos faldones se fijarán a tope, y se utilizarán los cortes de alcance y relleno necesarios para que existan tres espesores de pizarra y los solapes laterales no sean menores de 80 mm.

El limahoyas, se comenzará la colocación de la plancha de cinc por la parte inferior, clavando cada plancha con dos puntas a 30 mm de su borde superior. Cada plancha solapará sobre la inferior 100 mm.

En los encuentros de faldón con paramento, los empalmes de plancha de cinc se solaparán 50 mm.

El canalón visto irá grapado a las abrazaderas, que se colocarán cada 500 mm. Los empalmes con solape de 50 mm irán soldados en todo su perímetro. Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1 %. y la acometida a la bajante se realizará con emboquillado de cinc soldado al canalón.

El aislamiento térmico quedará entre los rastreles, así como la cámara de aire, si la hubiera. Para la colocación del aislamiento térmico se seguirán las indicaciones de su apartado correspondiente de este pliego, así como la impermeabilización si la hubiera.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán inspecciones de puesta en obra comprobando que todo se ha hecho de acuerdo a lo indicado en proyecto y por la dirección facultativa. Se comprobará la formación de faldones, forjado, espesores, distancias, colocación del aislamiento térmico, puntos singulares, materiales, juntas de dilatación, pendientes, colocación de impermeabilización.

Se hará un control del espesor y planeidad de la capa de yeso, colocación de las pizarras, colocación y fijación del rastrel, fijación de tablas, fijación de las pizarras, en cada limatesa, limahoya, cumbrera, encuentro o quiebro se hará un control de la fijación del listón trapecial, desarrollo, dimensiones y fijación de la plancha de cinc, fijación de las pizarras de borde.

Se hará un prueba de servicio de los ganchos comprobando su resistencia, haciéndole soportar una carga de 200 kg. a 50 cm. del suelo durante 24 horas.

A cada faldón se le hará una prueba de estanquidad, sometiendo a la cubierta a lluvia simulada durante 6 horas sin interrupción.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Paralelismo piezas: 10 mm / m o 50 mm en total.
- Vuelo alero: +-10 mm
- Planeidad capa yeso: +-3 mm. / m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.



Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 3 años se comprobará el estado de conservación de los ganchos de sujección.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

TEJA de HORMIGÓN

Descripción

Cobertura de edificios con tejas de mortero de cemento, sobre planos de cubierta en los que la propia teja proporciona la estanquidad.

Materiales

- Cubrición:

Se realizará mediante teja de mortero de cemento curva o plana, utilizando tejas especiales del mismo material de lima, de borde, cumbrera y de ventilación. Irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 490, declarando expresamente la resistencia a flexión, impermeabilidad, durabilidad a los ciclos de hielo-deshielo, soporte por el tacón y comportamiento al fuego.

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal. Los cementos, cales, arenas, aguas y aditivos empleados cumplirán las condiciones especificadas en el capítulo III de la NBE FL-90.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y 413-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado.

Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-2.

- Gancho de servicio:

De acero galvanizado, se realizará de una sola pieza por doblado.

- Listón:

De madera de pino, tratada contra ataques de hongos e insectos, no presentará alabeos y su humedad no será superior al 8 % en zonas del interior y 12 % en el litoral.

- Elementos de recogida de agua:

Son bajantes, canalones, etc. vistos u ocultos y de diversos materiales como PVC, acero, aluminio, cobre...



Puesta en obra

Las tejas se colocarán por hiladas paralelas al alero, de abajo hacia arriba.

Con tejas curvas se comenzará la colocación por el borde lateral libre del faldón y montando cada pieza sobre la inmediata inferior en dirección de la pendiente según las indicaciones del fabricante.

Se colocarán dos pelladas de mortero bajo los resaltos de la teja de forma que ésta quedará fijada en su extremo superior. Si la teja va a ir clavada, se colocarán listones según líneas paralelas al alero, fijados con puntas clavadas a su paso por el rastrel. Los empalmes del listón se realizarán a eje de rastrel y con juntas alternadas de 10 mm de ancho. La teja quedará fijada en su extremo superior por dos clavos galvanizados que penetren en el listón no menos de 25 mm.

Las tejas volarán 50 mm. sobre la línea del alero. Todas las canales quedarán alineadas y sus bordes superiores contenidos en un mismo plano. Se macizará con mortero el frente del alero, las limatesas, cumbreras y recorridos habituales de mantenimiento en cubierta.

La teja de la limatesa irá recibida al soporte con mortero. Se comenzará la colocación por el alero y las piezas solaparán entre sí un mínimo de 10 cm. En cumbreras el solapo se realizará en dirección opuesta a los vientos predominantes en la zona. La teja de los faldones se cortará en su encuentro con la teja de lima, de forma que esta última monte 50 mm. sobre la primera.

La colocación de la plancha impermeabilizante en limahoyas se comenzará por la parte inferior de la lima, fijando cada pancha en ambos faldones, y solapando entre ellas 100 mm. Las tejas cortadas de borde volarán sobre la plancha un mínimo de 100 mm.

En encuentros de faldón con paramento vertical la plancha impermeabilizante se alojará por un extremo a la roza practicada en el paramento y por el otro apoyará en las tejas del faldón solapando 75 mm. como mínimo.

La teja de ventilación sustituirá la posición de una teja y se atravesará el soporte un área no menor de 100 cm².

Se instalarán ganchos de anclaje para anclar cabos en las tareas de mantenimiento.

El canalón visto irá grapado a abrazaderas de pletina de acero galvanizado, colocadas cada 500 mm. con una entrega mínima en el faldón de 150 mm. Los canalones tendrán una pendiente mínima del 1 %.

Los rastreles se colocarán paralelos entre sí y perpendiculares a la línea de máxima pendiente del faldón.

No se trabajará en la cubierta en condiciones climáticas adversas como fuertes vientos, temperaturas inferiores a 5º C, lluvias, nevadas o niebla persistente.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Cumplirán la NTE QTT. Las tejas tendrán concedido el DIT y si la dirección facultativa así lo dispone se les harán ensayos de dimensiones y características geométricas, resistencia a flexión, heladicidad, intemperie y permeabilidad al agua, según normas UNE-EN y RTC-INCE.

Se hará un control de la colocación de las tejas, disposición y fijación de listones y rastreles.

Se hará un control de la colocación y fijación de las tejas cada 20 m de alero y no menos de uno por alero, por cada limatesa, cumbrera y borde libre.

Se hará control de la colocación de las tejas, solapo, disposición y fijación de listones y rastreles, colocación y fijación de las tejas y plancha impermeabilizante en alero, limatesa, cumbrera y borde, colocación del canalón.

Por cada gancho se hará un prueba de servicio comprobando su resistencia, haciéndole soportar una carga de 200 kg. a 50 cm. del suelo durante 24 horas.

A cada faldón se le hará una prueba de estanquidad, sometiendo a la cubierta a lluvia simulada durante 6 horas sin interrupción.

Las tolerancias máximas admisibles serán:



- Solapo de tejas: +-4 mm.
- Variaciones geométricas entre tejas: +- 10 mm.
- Paralelismo hiladas: +-15 mm.
- Paralelismo listones: +-5 mm.
- Alineación tejas consecutivas: +-10 mm.
- Alineación hilada: +-20 mm.
- Desviación de rastreles: 1 cm./m. o 3 cm. en total.
- Sección de listón: +-5 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirán superficies y longitudes en verdadera magnitud deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Anualmente, coincidiendo con el final del otoño, se realizará la limpieza de hojas, tierra u otros elementos acumulados en sumideros o canalones.

Durante la época de verano se revisará el estado de canalones, bajantes, sumideros, y material de cobertura reparando si fuera necesario.

Cada 3 años se eliminarán líquenes y musgos que hayan podido aparecer.

Comprobar la estanqueidad de la cubierta cada 5 años.

2.1.13. REVESTIMIENTOS

2.1.13.1. PARAMENTOS

REVOCOS y ENFOSCADOS

Descripción

Revestimientos continuos, aplicados sobre paramentos interiores o exteriores, de mortero de cemento, cal, mixto cemento-cal o de resinas sintéticas.

Materiales

- Mortero:

El aglomerante empleado podrá ser cemento o mixto con cal.

Los cementos cumplirán las especificaciones dispuestas en el RC-03 y normas armonizadas UNE EN 197-1 y las cales según normas UNE EN 459-1. Ambos aglomerantes se suministrarán acompañados de un albarán con los datos exigidos en sus Pliegos de Recepción y acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE.

Pueden emplearse arenas naturales procedentes de ríos, mina y playa, o de machaqueo, o bien mezcla de ellas. El suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Los áridos deberán cumplir las condiciones físico-químicas, físico-mecánicas, de granulometría y forma indicadas en la norma armonizada UNE-EN 13139.



Se admiten todas las aguas potables y las tradicionalmente empleadas. En caso de duda, el agua cumplirá las condiciones de acidez, pH, contenido de sustancias disueltas, sulfatos, cloruros, aceites, grasas y de hidratos de carbono determinados en normas UNE descritas en la EHE.

En caso de emplear aditivos el fabricante suministrará el aditivo correctamente etiquetado y dispondrá de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y certificado de control de producción en fábrica todo ello según norma armonizada UNE-EN 934-3. La Dirección Facultativa deberá autorizar su utilización y en su incorporación a la mezcla se seguirá estrictamente lo dispuesto por el fabricante.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en la norma armonizada UNE-EN 998-1.

- Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

- Refuerzo:

Consiste en una malla que puede ser metálica, de fibra de vidrio o poliéster.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero de cemento o cal en revoco y enfoscado	0,800	1525	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Previamente a la aplicación del enfoscado la cubierta estará terminada o tendrá al menos 3 plantas de estructura por encima, si se va a realizar en el interior, y funcionará la evacuación de aguas si es exterior.

La superficie sobre la que se vaya a aplicar habrá fraguado, estará limpia, rugosa y húmeda. Se amasará exclusivamente la cantidad de mortero necesario y no se podrá añadir agua después de su amasado. Si la superficie es de acero, primero se cubrirá con cerámica o piezas de cemento. No se ejecutará con temperaturas inferiores a 0º C o superiores a 38º C, en tiempo de heladas, lluvioso, extremadamente seco o caluroso o cuando la superficie esté expuesta al sol, o a vientos secos y cálidos.

Si el enfoscado va maestreado, se colocarán maestras de mortero a distancias máximas de 1 m. en cada paño, en esquinas, perímetro del techo y huecos aplicando entre ellas el mortero por capas hasta conseguir el espesor que será de un máximo de 2 cm. por capa. En los encuentros de fachada y techo se enfoscará el techo en primer lugar. Si el soporte presenta discontinuidades o diferentes materiales se colocará tela de refuerzo, tensada y fijada, con solapes mínimos de 10 cm a cada lado.

Antes del fraguado del enfoscado se le dará un acabado rugoso, fratasado o bruñido, dependiendo del revestimiento que se vaya a aplicar sobre él.

Una vez fraguado el enfoscado se procederá al revoco. Si es de mortero de cemento se aplicará con llana o proyectado y tendrá un espesor mínimo de 8 mm. Si es de mortero de cal, se aplicará en dos capas con fratás, hasta conseguir un espesor mínimo de 10 mm. Si es de mortero de resinas, se dividirá la superficie en paños no superiores a 10 m^2, se fijarán cintas adhesivas donde se prevean cortes que se despegarán un vez endurecido el mortero, y el espesor mínimo del revoco será 1 mm.

El revoco sobre superficies horizontales se reforzará con malla metálica y se anclará al forjado. Se respetarán las juntas estructurales. Se evitarán golpes o vibraciones durante el fraguado y no se admitirán secados artificiales. Una vez trascurridas 24 h de su ejecución, se mantendrá húmeda la superficie hasta que el mortero haya fraguado.



Control y criterios de aceptación y rechazo

Si el cemento y la cal disponen de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos. Para el cemento de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03 y para la cal se harán ensayos químicos, de finura de molido, fraguado y estabilidad de volumen.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE, si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Cada 100 m² se hará un control de la ejecución comprobando la preparación del soporte, dosificación del mortero, espesor, acabado, planeidad, horizontalidad, verticalidad, disposición de los materiales, adherencia al soporte, juntas y uniones con otros elementos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm. por m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

MONOCAPAS

Descripción

Revestimiento continuo formado por una única capa de mortero tradicional con aditivos especiales, pudiendo llevar un acabado a la piedra, raspado, a la tirolesa, rugoso, chafado o alisado.

Materiales

- Mortero:

La mezcla vendrá preparada de fábrica y dispondrá de D.I.T. Documento de Idoneidad Técnica en vigor. Por tanto, en obra no se le añadirá ningún componente como cementos, arenas, pigmentos o aditivos.

El agua será potable o se conocerán datos sobre su empleo en otras obras anteriormente, de no ser así, deberán analizarse las aguas, y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH,



sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas para el amasado o curado.

- Juntas:

Se harán con junquillos de madera, plástico, aluminio lacado o anodizado.

- Malla:

Se utilizará como refuerzo en puntos singulares y será de fibra de vidrio resistente a los álcalis, de poliéster o acero galvanizado o inoxidable.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Mortero monocapa	1,300	1900	10

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

La mezcla preparada de fábrica se almacenará en lugar cubierto, ventilado y protegido de la humedad. Antes de aplicar se comprobará que el soporte sea resistente, plano, rugoso, estable, limpio, con una temperatura de entre 5 y 30º, con el grado de humedad adecuado según indicaciones del fabricante y no presentará una absorción excesiva. El mortero se preparará según las indicaciones del fabricante y se aplicará mecánicamente o con llana en una capa que tendrá un espesor mínimo de 10 mm. y máximo de 15 mm., aplicando en dos capas espesores mayores. Se respetarán las juntas estructurales y se dejarán juntas de trabajo a distancias máximas de 2 m. entre horizontales y 7 m. entre verticales que se conseguirán colocando junquillos antes de aplicar el revestimiento y quitándolos una vez haya fraguado. Se colocarán mallas como refuerzo en juntas estructurales, uniones de distintos materiales, dinteles, forjados, etc., que cubrirán 20 cm a cada lado de la junta y quedarán centradas en el espesor del revestimiento.

Si el acabado superficial va a ser raspado, se dejará fraguar el mortero 6-7 horas en invierno y 2-3 en verano. Si el acabado es con piedra proyectada, quedará un espesor mínimo de mortero entre la piedra y el soporte de 8 mm.

Tras la ejecución se realizará el curado regando ligeramente con agua hasta que el mortero haya fraguado.

No se trabajará con temperaturas bajas, humedad elevada, riesgo de heladas y lluvia.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La mezcla preparada en fábrica poseerá el DIT. En el envase aparecerá el nombre del producto, identificación del fabricante, peso, instrucciones de empleo y almacenamiento, referencia, fecha de fabricación, color, número de lote de fabricación y tiempo máximo de validez.

Se comprobará la preparación del soporte, resistencia del mortero, espesor, colocación de mallas en juntas, planeidad y que no haya defectos como abombamientos, desplomes, desniveles y descolgamientos.

Tolerancias máximas admisibles:

- planeidad: 5 mm. por m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento



Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No fijar o colgar elementos pesados del revoco, sino del elemento resistente.

Cada 3 años revisión con el fin de detectar la aparición de fisuras, desconchados, manchas, falta de adherencia... informando en su caso a técnico.

En la limpieza periódica del revestimiento, si no está recubierto por pinturas u otros elementos, se empleará agua a baja presión con cepillo suave.

GUARNECIDOS y ENLUCIDOS

Descripción

Revestimientos continuos de pasta de yeso sobre paredes y techos interiores, pudiendo ser monocapa o bicapa.

Materiales

- Yeso:

Tendrá las características indicadas en la RY-85 empleando yeso grueso para guarnecidos y para los enlucidos yeso fino. Dispondrá de Certificado de conformidad con los requisitos reglamentarios según RD 2200/95 o marca AENOR / Sello INCE.

- Aditivos:

Pueden ser plastificantes, retardadores...

- Agua:

Será potable o se conocerán datos sobre su empleo en otras obras anteriormente, de no ser así, deberán analizarse y salvo justificación especial deberán cumplir las condiciones de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos, ión cloruro, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter indicadas en el artículo 27 de la EHE. Se prohíbe el uso de aguas de mar o salinas análogas.

- Guardavivos:

Se utilizarán para la protección de aristas verticales de esquina y serán de acero galvanizado, inoxidable o plástico.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Guarnecido y enlucido de yeso	0,570	1150	6

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Antes de revestir de yeso la superficie, deberá estar terminada la cubierta del edificio o tener al menos tres forjados sobre la planta en que se ha de realizar el tendido, se habrán recibido los cercos de carpintería y ganchos, y estarán revestidos los muros exteriores y se habrán tapado las imperfecciones de la superficie soporte que estará limpia, húmeda y rugosa.

Se colocarán guardavivos en aristas verticales de esquina que se recibirán a partir del nivel del rodapié aplomándolo y punteando con pasta de yeso, la parte desplegada o perforada del guardavivos.

Si el guarnecido es maestreado, se colocarán maestras de yeso de 15 mm. de espesor en rincones, esquinas, guarniciones de huecos, perímetro de techos, a cada lado de los guardavivos y cada 3 m. en un mismo paño. Entre



ellas se aplicará yeso, con un espesor máximo de 15 mm. para tendidos, 12 mm. para guarnecidos y 3 mm. para enlucidos, realizando varias capas para mayores espesores. El tendido se cortará en juntas estructurales y a nivel de pavimento terminado o línea superior del rodapié. Cuando el revestimiento se pase por delante del encuentro entre diferentes materiales o en los encuentros con elementos estructurales se colocará una red de acero galvanizado o poliéster que minimice la aparición de fisuras.

El guarnecido o enfoscado sobre el que se va a aplicar el enlucido, deberá estar fraguado y tener consistencia suficiente para no desprenderse al aplicarlo. Los encuentros del enlucido con cajas y otros elementos recibidos, deberán quedar perfectamente perfilados.

El yeso se aplicará a temperaturas mayores de 5 º C. Una vez amasado no podrá añadirse agua y será utilizado inmediatamente desechándose el material amasado una vez que haya pasado el tiempo indicado por el fabricante.

La superficie resultante será plana y estará exenta de coqueras.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se identificará el yeso, que llevará distintivo INCE-AENOR, según las indicaciones de la dirección de obra se harán ensayos según la RY-85 de agua combinada, índice de pureza, contenido de SO4Ca + ½ H2O, determinación del pH, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se harán controles del tipo de yeso, temperatura del agua de amasado, cantidad de agua de amasado, condiciones previas al tendido, pasta empleada, ejecución de maestras, repaso con yeso tamizado, planeidad, horizontalidad, espesor, interrupción del tendido, fijación de guardavivos, aspecto del revestimiento, adherencia al soporte y entrega a otros elementos.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: 3 mm./m. o 15 mm. en total.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Los elementos que se fijen al paramento tendrán los soportes anclados a la tabiquería.

El yeso permanecerá seco, con un grado de humedad inferior al 70% y alejado de salpicados de agua.

Se inspeccionará anualmente su estado para comprobar que no han aparecido fisuras de importancia, desconchados o abombamientos.

ALICATADOS

Descripción

Baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio como acabado en paramentos verticales interiores.

Materiales

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. No estará esmaltado en la cara posterior ni en los cantos.



- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción. Los adhesivos serán elásticos, no tóxicos e inalterables al agua.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Pórtland, mortero de juntas con o sin aditivo polimérico, mortero de resinas de reacción y se puede hacer un relleno parcial de juntas con tiras compresibles.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) y perfectamente plana si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Si el recibido se hace con mortero de cemento se aplicará una capa de entre 1 y 1,5 cm. tras lo que se colocarán los azulejos, que han de haber estado sumergidos en agua y oreados a la sombra durante 12 h., golpeándolos con la paleta y colocando cuñas de madera entre ellos. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm. y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán utilizarse materiales especiales de rejuntado en cuyo caso se atenderá lo dispuesto en las instrucciones del fabricante.

Si el recibido se hace con adhesivos, se aplicará con llana una capa de entre 2 y 3 mm. de espesor, pasando por la superficie una llana dentada, o bien se aplicará sobre la cara posterior del azulejo y tras la colocación se cuidará en limpiar el exceso de adhesivo entre juntas antes de que endurezca.

Durante la colocación la temperatura será de entre 5 y 30º C, no habrá soleación directa ni corrientes de aire.

Se mantendrán las juntas estructurales del edificio. Se realizarán juntas de dilatación en superficies mayores de 40 m^2 o en longitudes mayores de 8 m. en interiores y 6 m. en exteriores.

Los taladros que se realicen en el azulejo tendrán un diámetro de 1 cm. mayor que las tuberías que los atraviesan.

Control y criterios de aceptación y rechazo

La baldosas tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando lo disponga la dirección de obra se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química.



Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE, si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se hará un control de la aplicación del mortero de agarre o de la pasta adhesiva, cortes y taladros en azulejos, juntas, planeidad, horizontalidad, verticalidad, humedad del paramento, aparejo, recibido de baldosas y adherencia entre el paramento y el material de agarre.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad e informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- planeidad: +-1 mm. entre baldosas adyacentes y 2 mm./2 m. en todas las direcciones.
- desviación máxima: +-4 mm. por 2 m.
- espesor de la capa de mortero: +-0,5 cm.
- paralelismo entre juntas: +-1mm./m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos sobre la pared se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del alicatado.

Limpieza del paramento con agua y detergente no abrasivo y una esponja.

Se realizará comprobación de la erosión mecánica, química, humedad, desprendimientos, grietas y fisuras cada 5 años.

CHAPADOS

Descripción

Revestimiento de paramentos de fábrica con placas de piedra natural o artificial, anclados al soporte o a un sistema de perfiles.

Materiales

- Piedra:



Puede ser natural (pizarra, granito, caliza, mármol o arenisca) o artificial. Las piedras serán compactas, homogéneas, no estarán fisuradas ni meteorizadas y en el caso del mármol no tendrá masas terrosas. Irán acompañadas del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 1469, declarando expresamente la resistencia a la flexión, resistencia al anclaje, al choque térmico, a la heladicidad, permeabilidad, densidad aparente y características de comportamiento al fuego.

- Fijación:

Las placas pueden ir fijadas directamente al soporte mediante morteros de cemento, adhesivos o pueden anclarse a un sistema de perfiles de acero inoxidable, galvanizado, aluminio anodizado o lacado.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel de mortero o adhesivo llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE.

- Sellado:

Como material de sellado de juntas se utilizará lechada de cemento o materiales específicos empleando masilla de poliuretano en juntas de dilatación.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Granito	2,800	2600	10000
Arenisca	3,000	2400	50
Caliza	1,700	2095	150
Mármol	3,500	2700	10000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

La fábrica que sustente el chapado tendrá suficiente resistencia para soportar el peso de éste, estará limpia y sin deformaciones.

Para colocación con mortero, tras el replanteo se humedecerán las partes de fábrica que vayan a estar en contacto con mortero y las piezas de absorción mayor del 0,5 %.

El recibido de las placas con mortero se hará de forma que quede una capa continua y no queden huecos detrás del revestimiento. En el exterior, las juntas entre placas tendrán una anchura mínima de 4 mm. y se rellenarán con mortero de cal con arena fina o material de sellado específico.

Cuando la altura de la fachada a revestir sea mayor a la de una planta o se empleen placas grandes, éstas se recibirán además con anclajes vistos u ocultos. La unión entre la placa y el anclaje puede hacerse mediante un sistema de perfiles quedando vistos u ocultos, que a su vez irá sujeto al soporte de forma mecánica.

En fachadas con cámara de aire ventilada, si se hacen agujeros en el aislamiento habrá que volverlos a rellenar con el mismo aislamiento.

Se respetarán todas las juntas del edificio. No se anclarán al aplacado ningún elemento como carpinterías, barandillas... sin la aprobación de la dirección facultativa.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se identificarán las placas de piedra y se comprobarán sus medidas y tolerancias y que no tengan desperfectos. si la dirección de obra lo dispone se harán ensayos de absorción, peso específico, resistencia a heladas y a compresión.

Tan solo se permitirán grietas, inclusiones, cavidades, estiolitas y vetas en piedras en las que son propias de su naturaleza y además no afectan negativamente a sus características.



El recubrimiento anódico del aluminio llevará marca EWAA EURAS y los elementos de acero marca AENOR.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Antes de comenzar la colocación de las placas se comprobará el replanteo y que el soporte esté liso, las características de los anclajes y que su colocación sea como lo indicado en proyecto y en las prescripciones del fabricante. Se comprobará el rejuntado, aplomado y planeidad de las piezas.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Dimensiones: <600 mm. de lado +-1 mm. y >60 mm. +- 1,5 mm.
- Espesor: +- 10 % entre 12 y 30 mm. / +- 3 mm. entre 30 y 80 mm. y +- 5mm. mayor 80 mm.
- Desplome:1/1000 hacia el interior, nada hacia el exterior.
- Planeidad: 0,2 % de la longitud de la placa y siempre menor de 3 mm..
- Diámetro de taladro y anclaje: +1 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

La fijación de pesos se realizará sobre el soporte, procurando realizar los taladros en medio de las piezas hasta alcanzar la base del chapado.

Para la limpieza de este tipo de revestimientos se utilizará agua y cepillo o en los casos en los que se necesiten limpiezas más profundas se pueden proyectar abrasivos o se realizar una limpieza con productos químicos.

Revisión del chapado para detectar posibles desconchados, fisuras, abombamientos, exfoliación... cada 5 años.

PINTURAS

Descripción

Revestimientos continuos de paramentos y elementos de estructura, carpintería, cerrajería y elementos de instalaciones, situados al interior o exterior, con pinturas y barnices como acabado decorativo o protector.

Materiales

- Pinturas y barnices:

Pueden ser pinturas al temple, a la cal, al silicato, al cemento, plástica... que se mezclarán con agua. También pueden ser pinturas al óleo, al esmalte, martelé, laca nitrocelulósica, barniz, pintura a la resina vinílica, bituminosas...que se mezclarán con disolvente orgánico.



También estarán compuestas por pigmentos normalmente de origen mineral y aglutinantes de origen orgánico, inorgánico y plástico, como colas celulósicas, cal apagada, silicato de sosa, cemento blanco, resinas sintéticas, etc.

- Aditivos:

Se añadirán en obra y serán antisiliconas, aceleradores de secado, matizantes de brillo, colorantes, tintes, disolventes, etc.

- Imprimación:

Puede aplicarse antes que la pintura como preparación de la superficie. Pueden ser imprimaciones para galvanizados y metales no férreos, anticorrosivos, para madera y selladores para yeso y cemento.

Puesta en obra

La superficie de aplicación estará limpia, lisa y nivelada, se lijará si es necesario para eliminar adherencias e imperfecciones y se plastecerán las coqueras y golpes. Estará seca si se van a utilizar pinturas con disolventes orgánicos y se humedecerá para pinturas de cemento. Si el elemento a revestir es madera, ésta tendrá una humedad de entre 14 y 20 % en exterior o de entre 8 y 14 % en interior. Si la superficie es de yeso, cemento o albañilería, la humedad máxima será del 6 %. El secado será de la pintura será natural con una temperatura ambiente entre 6 y 28 º C, sin soleamiento directo ni lluvia y la humedad relativa menor del 85 %. La pintura no podrá aplicarse pasadas 8 horas después de su mezcla, ni después del plazo de caducidad.

Sobre superficies de yeso, cemento o albañilería, se eliminarán las eflorescencias salinas y las manchas de moho que también se desinfectarán con disolventes funguicidas.

Si la superficie es de madera, no tendrá hongos ni insectos, se saneará con funguicidas o insecticidas y eliminará toda la resina que pueda contener.

Si la superficie es metálica se aplicará previamente una imprimación anticorrosiva.

En la aplicación de la pintura se tendrá en cuenta las instrucciones indicadas por el fabricante especialmente los tiempos de secado indicados.

Por tipos de pinturas:

- Pintura al temple: se aplicará una mano de fondo con temple diluido hasta la impregnación de los poros, y una mano de temple como acabado.
- Pintura a la cal: se aplicará una mano de fondo con pintura de cal diluida hasta la impregnación de los poros, y dos manos de acabado.
- Pintura al cemento: Se protegerán las carpinterías. El soporte ha de estar ligeramente humedecido, realizando la mezcla en el momento de la aplicación.
- Pintura al silicato: se protegerá la carpintería y vidriería para evitar salpicaduras, la mezcla se hará en el momento de la aplicación, y se darán dos manos.
- Pintura plástica: si se aplica sobre ladrillo, yeso o cemento, se aplicará una imprimación selladora y dos manos de acabado. Si se aplica sobre madera, se dará una imprimación tapaporos, se plastecerán las vetas y golpes, se lijará y se darán dos manos.
- Pintura al óleo: se aplicará una imprimación, se plastecerán los golpes y se darán dos manos de acabado.
- Pintura al esmalte: se aplicará una imprimación. Si se da sobre yeso cemento o madera se plastecerá, se dará una mano de fondo y una de acabado. Si se aplica sobre superficie metálica llevará dos manos de acabado.
- Barniz: se dará una mano de fondo de barniz diluido, se lijará y se darán dos manos de acabado.

Control y criterios de aceptación y rechazo



El envase de las pinturas llevará una etiqueta con las instrucciones de uso, capacidad del envase, caducidad y sello del fabricante.

Se identificarán las pinturas y barnices que llevarán marca AENOR, de lo contrario se harán ensayos de determinación de tiempo de secado, de la materia fija y volátil y de la adherencia, viscosidad, poder cubriente, densidad, peso específico, resistencia a inmersión, plegado, y espesor de pintura sobre el material ferromagnético.

Se comprobará el soporte, su humedad, que no tenga restos de polvo, grasa, eflorescencias, óxido, moho...que esté liso y no tenga asperezas o desconchados. Se comprobará la correcta aplicación de la capa de preparación, mano de fondo, imprimación y plastecido. Se comprobará el acabado, la uniformidad, continuidad y número de capas, que haya una buena adherencia al soporte y entre capas, que tenga un buen aspecto final, sin desconchados, bolsas, cuarteamientos...que sea del color indicado, y que no se haga un secado artificial.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 2 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Evitar los golpes, rozamientos y humedades. La limpieza se realizará con productos adecuados al tipo de pintura aplicada.

Cada 3 años se revisará el estado general y en su caso se optará por el repintado o reposición de la misma.

2.1.13.2. SUELOS

Según lo dispuesto en el Código Técnico de la Edificación, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) no presentará imperfecciones o irregularidades que supongan una diferencia de nivel de más de 6 mm;

b) los desniveles que no excedan de 50 mm se resolverán con una pendiente que no exceda el

25%;

c) en zonas interiores para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 15 mm de diámetro.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos.

Excepto en edificios de *uso Residencial Vivienda,* la distancia entre el plano de una puerta de acceso a un edificio y el escalón más próximo a ella será mayor que 1200 mm y que la anchura de la hoja.

CERÁMICOS

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con baldosas cerámicas o mosaico cerámico de vidrio.

Materiales

- Baldosas:

Pueden ser gres esmaltado, porcelánico o rústico, baldosín catalán, barro cocido o azulejo. Estarán exentas de grietas o manchas y dispondrán de marcado CE según norma armonizada UNE-EN 14411.

- Mosaico:

De piezas cerámicas de gres o esmaltadas, o de baldosines de vidrio.



- Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar un película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE y deberán cumplir las condiciones indicadas en las normas armonizadas UNE-EN 998-2 para morteros de albañilería o la UNE-EN 12004 para adhesivos.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento Portland o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Plaqueta o baldosa cerámica	1,000	2000	30
Plaqueta o baldosa de gres	2,300	2500	30

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

La superficie a revestir estará limpia, sin deformaciones, rugosa y ligeramente húmeda si el recibido se va a hacer con mortero y seca (humedad máxima del 3 %) si se hace con pasta adhesiva. Sobre superficies de hormigón es necesario esperar entre 40 y 60 días después del hormigonado. Si es necesario se picará la superficie o se le aplicará una imprimación para aumentar la adherencia y se aplicarán productos especiales para endurecer superficies disgregables.

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire, el soleamiento directo y la temperatura será de entre 5 y 30 ºC.

Si el recibido se realiza con mortero, se espolvoreará cemento con el mortero todavía fresco antes de colocar las baldosas que estarán ligeramente húmedas. El rejuntado se hará 24 h. después de la colocación, con lechada de cemento si las juntas tienen una anchura menor de 3 mm y con mortero de cemento con arena muy fina si la anchura es mayor. La anchura mínima de las juntas será de 1,5 mm. También podrán emplearse morteros específicos de juntas en cuyo caso se a tenderá a lo dispuesto por el fabricante.

Si se va a utilizar adhesivo, la humedad del soporte será como máximo del 3 %. El adhesivo se colocará en cantidad según las indicaciones del fabricante y se asentarán las baldosas sobre ella en el periodo de tiempo abierto del adhesivo.

Se respetarán las juntas estructurales del edificio y se rellenarán con junta prefabricada, con fijación de metal inoxidable y fuelle elástico de neopreno o material elástico y fondo de junta compresible. En el encuentro con elementos verticales o entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas. Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m en exterior y 9 x 9 m. en interior.

Control y criterios de aceptación y rechazo

El constructor facilitará documento de identificación de las baldosas e información de sus características técnicas, tendrán marca AENOR y en usos exigentes o cuando la dirección de obra lo disponga se les harán ensayos de características dimensionales, resistencia a flexión, a manchas después de la abrasión, pérdida de brillo, resistencia al



rayado, deslizamiento a la helada y resistencia química. En el embalaje se indicará el nombre del fabricante y el tipo de baldosa.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos si la dirección de obra lo dispone de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

En el caso de utilizar adhesivos se requerirá marcado CE, declaración CE de conformidad e informe de ensayo inicial de tipo de producto expedido por laboratorio notificado.

Las tolerancias máximas admisibles serán:

- Planeidad entre baldosas adyacentes: +-1 mm.
- Desviación máxima: +- 4 mm. por 2 m.
- Alienación de juntas de colocación: +- 2 mm. por 1 m.
- Desnivel horizontalidad: 0,5 %.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

PIEDRA

Descripción

Revestimientos de suelos y escaleras en interiores y exteriores con piezas de piedra natural o artificial.

Materiales

- Piedra:

Puede ser natural, de granito, cuarcita, pizarra o arenisca y tendrá acabado mate o brillante, apomazado, abujardado, a corte de sierra...



Puede ser artificial compuesta por aglomerante, áridos, lajas de piedra triturada y colorantes inalterables, de acabado desbastado, para pulir en obra o pulido, lavado ácido...

- Adoquines:

De piedra: de roca granítica de grano no grueso, de constitución homogénea, compacta, sin nódulos ni fisuras, y no meteorizado.

De hormigón, de resistencia característica mínima de 550 kp/cm² a los 28 días, con o sin ensamble.

- Bases:

Entre el soporte y el embaldosado se colocará una base de arena, que puede llevar un conglomerante hidráulico, o una base de mortero pobre, para regularizar, nivelar, rellenar y desolidarizar, o base de mortero armado para repartir cargas. En vez de base también se puede colocar un película de polietileno, fieltro luminoso o esterilla especial.

- Material de agarre:

Puede aplicarse una capa gruesa de mortero tradicional, o una capa de regularización y sobre ella una capa fina de adhesivos cementosos o hidráulicos, adhesivos de dispersión o adhesivos de resinas de reacción.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE.

- Material de rejuntado:

Lechada de cemento o mortero de juntas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Granito	2,800	2600	10000
Arenisca	3,000	2400	50
Caliza	1,700	2095	150
Mármol	3,500	2700	10000

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire y soleamiento directo, y la temperatura será de entre 5 y 30º C.

Cuando la colocación sea con mortero se espolvoreará con cemento cuando todavía esté fresco antes de colocar las baldosas humedecidas previamente y dejando juntas mínimas de 1 mm. Las juntas se rellenarán con lechada de cemento o material de juntas.

Las losas de piedra se colocarán sobre una capa de arenas de 30 mm., apisonadas, niveladas y enrasadas, dejando juntas de 8 mm. mínimo, y pendiente del 2 %. Las juntas se rellenarán con cemento con arena.

Las baldosas de hormigón se colocarán sobre una capa de mortero de cemento y arena de 25 mm. de espesor, previamente humedecidas y conforme se vaya extendiendo el mortero. Las juntas se rellenarán con lechada de cemento y arena.

Los adoquines de piedra se colocarán sobre una capa de mortero de 80 mm., en tiras paralelas, alternadas con ancho máximo de 10 mm., apisonándolas a golpe de maceta, con pendiente mínima del 2 % y colocando bordillos en los laterales. Las juntas se rellenarán con lechada de cemento con arena que se humedecerá durante 15 días.

Una vez seca la lechada del relleno de las juntas, se limpiará la superficie, que quedará enrasada, continua y uniforme.



Se dejarán juntas de dilatación en cuadrículas de 5 x 5 m. al exterior rellenas con material elástico y fondo de junta compresible y de 9 x 9 m. al interior.

Pasados 5 días desde la colocación se pulirán las piedras pudiendo dejarse mate, brillante o vitrificado.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Para piezas de exteriores se exigirá marcado CE y ficha de declaración de conformidad. Se identificarán todas las piezas de piedra natural o de hormigón, comprobando su tipo, dimensiones, color y acabado superficial, en cada suministro. Se comprobará que los fragmentos que se producen al golpear las piedras tengan aristas vivas y que las piedras no tengan imperfecciones como grietas, coqueras, nódulos... A criterio de la dirección facultativa a se harán ensayos de resistencia a compresión, a flexión y de absorción de agua, de heladicidad y desgaste según normas armonizadas UNE EN 1341/2/3 y demás normas que las desarrollan.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08 según EHE si no disponen de sello de garantía.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Tolerancias máximas admisibles:

- Dimensiones en baldosas de piedra: +-0,3 %.
- Dimensiones en adoquines de piedra: +-10 mm.
- Coeficiente de absorción en piezas prefabricadas peldaño: 15 %
- Resistencia al desgaste en piezas prefabricadas peldaño: 2,5 %.
- Planeidad en suelos de baldosas de piedra, de hormigón, placas de hormigón armado y adoquines de hormigón: 4 mm. por 2 m.
- Planeidad en suelos de losas de piedra: 6 mm por 2 m.
- Planeidad en peldaños: 4 mm. por m.
- Cejas en suelos de baldosas de piedra, de hormigón, y peldaños: 1 mm.
- Cejas en suelos de placas de hormigón armado y adoquines de hormigón: 2 mm.
- Cejas en suelos de losas de piedra: 4 mm.
- Horizontalidad suelos: 0,5 %.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento



Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

Cada 2 años se aplicarán productos abrillantadores.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

TERRAZOS

Descripción

Acabado de paramentos horizontales interiores y exteriores, constituido por baldosas o continuo in situ. Está formado por una capa base y otra huella constituida por áridos conglomerados con cemento vibroprensado.

Materiales

- Baldosas de terrazo:

Formada por capa base de mortero de cemento y cara de huella formada por mortero de cemento con arenilla de mármol, china o lajas de piedra y colorantes. La cara de huella podrá estar pulida, sin pulir o lavada.

Irán acompañados del certificado de conformidad con el marcado CE según la norma armonizada UNE-EN 13.748, declarando expresamente la resistencia flexión, conductividad térmica, resistencia climática y comportamiento al deslizamiento.

El espesor de la capa de huella será mayor de 4 mm. en piezas pulidas y > 8 mm. en piezas para pulir.

Las tolerancias dimensionales se ajustarán a lo especificado en la norma armnizada señalada. El espesor un máximo de +- 1 mm. en piezas calibradas, +- 2 mm. en piezas < 40 mm. y +- 3 mm en piezas >= 40 mm.

- Cemento:

Se usará cemento gris con arena para el dorso y a veces para la cara vista. También se usará cemento blanco mezclado con polvos de mármol, áridos, colorantes y agua, para la cara vista.

- Polvo de mármol o arenilla:

Se obtiene de triturados de mármol.

- Triturados y áridos:

Se obtienen de rocas naturales, deberán estar limpios. Se utilizan en la cara vista.

- Arenas:

Pueden ser de cantera, de río...estarán limpias, sin arcilla ni material orgánico (contenido máximo del 3 %) y con el grado de humedad adecuado. Se usan en el dorso.

- Pigmentos y colorantes:

Modifican el color de la cara vista.

- Aditivos:

Hidrofugantes, aireantes... no perjudicarán el resto de características del hormigón o mortero.

Las mezclas preparadas, envasadas o a granel llevarán el nombre del fabricante, la cantidad de agua a añadir para obtener las resistencias deseadas y dispondrán de garantía documental del cumplimiento del marcado CE.



- Bandas para juntas:

Serán de latón, de 1 mm. de espesor mínimo y de 2,5 cm de altura.

Puesta en obra

Durante la puesta en obra se evitarán corrientes de aire y soleamiento directo, y la temperatura estará comprendida entre 5 y 30 º C.

Para la colocación de baldosas se humedecerán las piezas y el soporte. Sobre la superficie se extenderá una capa de arena o gravillín de 20 mm. de espesor, se verterá una capa de mortero de 20 mm. de espesor, que se espolvoreará con cemento antes de que fragüe y sobre ésta se colocarán las baldosas dejando juntas de anchura mínima 1 mm., que se rellenarán con lechada de cemento y arena que se limpiará una vez que haya fraguado. Finalmente se pulirá con máquina de disco horizontal.

Para suelos continuos, se extenderá sobre la capa de arena, una de mortero de 1,5 cm de espesor, sobre ésta se colocará malla de acero, y se verterá otra capa de mortero de 1,5 cm de espesor. Se apisonará y nivelará esta superficie y se verterá otra capa de mortero de acabado de 1,5 cm de espesor que se volverá a apisonar y nivelar y se colocarán las bandas para juntas en cuadrículas de 1,25 m máximo de lado. El mortero de acabado se cubrirá durante una semana para que permanezca húmedo y se pulirá con máquina de disco horizontal.

Se respetarán las juntas estructurales. Se harán juntas de dilatación, coincidiendo con las del edificio en el interior y cuadrículas de 5 x 5 m en el exterior, que tendrán una anchura de entre 10 y 20 mm. En el interior se dejarán juntas de retracción en cuadrículas de 5 x 5m., de anchura de entre 5 y 10 mm. y espesor 1/3 del pavimento. Se dejarán juntas constructivas en encuentros entre pavimentos o con elementos verticales. Las juntas se sellarán con masilla, perfil preformado o cubrejuntas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Por cada suministro de baldosas de terrazo se comprobará su tipo, dimensiones, acabado superficial y aspecto. Si la dirección facultativa lo dispone se harán ensayos según normas UNE y con la frecuencia indicada en la Documentación Técnica, de coeficiente de absorción de agua, resistencia al desgaste y heladicidad.

De las mallas de acero, en cada suministro se comprobará el tipo y diámetro de redondos y la separación entre éstos.

Si el cemento dispone de distintivo de calidad reconocido oficialmente se comprobará la identificación, clase, tipo, categoría y distintivos, de otro modo se harán ensayos de resistencia a compresión, tiempos de fraguado, expansión, pérdida al fuego, residuo insoluble, trióxido de azufre, cloruros, sulfuros, óxido de aluminio y puzolanidad, según EHE y RC-03.

En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

Se comprobará la identificación, tipo, tamaño y distintivos de las arenas realizando ensayos si la dirección facultativa así lo considera de materia orgánica, granulometría y finos que pasan por el tamiz 0,08.

De los morteros preparados en obra se comprobará el tipo, dosificación y se realizarán ensayos de resistencia mecánica y consistencia con Cono de Abrams. Los morteros envasados o a granel se comprobarán el marcado CE, el tipo y distintivos de calidad.

Se comprobará la limpieza y humedad de la superficie a revestir, vertido, aplanado y dimensiones de las capas de arena y de mortero, colocación de la malla de acero, colocación de las bandas, formación, anchura, espesor y sellado de juntas, adherencia entre capas y al soporte, encuentro entre pavimentos y con elementos verticales, planeidad y horizontalidad del pavimento, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Absorción en baldosas: 15 % en baldosas tipo a y b y 20 % en tipo c.
- Resistencia al desgaste en baldosas: 2,5 mm. en a, y 4 mm. en b y c.



- Planeidad pavimento: 4 mm. por 2 m.
- Cejas pavimento baldosas: 1 mm.
- Horizontalidad pavimento: 0,5 %
- Distancia entre juntas pavimento continuo: 1.300 mm.
- Separación entre redondos en mallas: +-20 mm.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos mayores de 0,5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Regularmente se realizará una limpieza con agua y detergente adecuado.

Periódicamente se comprobará que no hay piezas fisuradas, rotas o desprendidas en cuyo caso es necesario avisar a un técnico cualificado.

2 veces al año se aplicarán productos abrillantadores. Se pulimentará y encerará a máquina cada 5 años.

El material de rejuntado se revisará y renovará si fuera necesario cada 5 años. En este trabajo se empleará lechada de cemento blanco o material específico para el rejuntado.

MADERA

TARIMA

Descripción

Pavimento de tablas de madera maciza machihembradas en sus cantos o perímetro, que se apoyan sobre rastreles, los cuales pueden ir unidos al soporte o flotantes.

Materiales

- Tablas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

- Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

- Rastreles:

De maderas coníferas, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, sin defectos que disminuyan la resistencia.

- Elementos de fijación:

Mortero de cemento, pasta de yeso negro, tacos y adhesivos para fijación de rastreles, y puntas para rastreles y tablas.

- Barniz:

Puede ser de urea, de poliuretano al disolvente o de poliuretano al agua.



Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Maderas frondosas de peso medio	0,180	660	50
Maderas coníferas de peso medio	0,150	480	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Antes de colocar la madera, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca con un grado de humedad del soporte inferior al 2,5 %. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de humedad en zonas de interiore y 15 % en zonas de costa. Se fijarán los rastreles al forjado mediante pasta de yeso, mortero de cemento, tacos o adhesivos, a distancias máximas de 30 cm. entre sí y 2 cm. al paramento vertical quedando paralelos, nivelados y empalmados a tope. Los rastreles se interrumpirán para el paso de tubos de instalaciones, y tendrán cortes transversales cada 50 o 100 cm. Se clavarán las tablas a los rastreles mediante puntas, colocando al menos dos por tabla, inclinadas 45º y penetrando un mínimo de 20 mm. en el rastrel. Es importante respetar un perímetro de unos 8 mm. al paramento vertical para permitir el movimiento expansivo de la tarima. Una vez colocado se lijará para eliminar resaltes y se aspirará el polvo, emplasteciendo para tapar grietas e imperfecciones. Una vez seco el plaste se lijará para afinar la superficie cuidando de eliminar correctamente el polvo. Posteriormente se aplicará un fondo para cerrar los poros de la madera y mejorar la adherencia y aplicación del barniz tras lo que se pulirá la superficie y se eliminará el polvo de todo el local. Finalmente se aplicará una primera mano de barniz, se lijará y se aplicarán las manos de acabado. Durante la aplicación del barniz la temperatura del local será de entre 8 y 32º C y la humedad relativa inferior al 75 %. El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope. Los agujeros para instalaciones tendrán un diámetro 20 mm. mayor que el de la tubería que los atraviesa.

No se realizarán paños mayores de 6x6 m. sin dejar juntas de expansión.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán según lo indicado por la dirección facultativa, realizando a tablas y rodapié ensayos de dureza, peso específico y humedad, y a los rastreles y nudillos de humedad. Al barniz se le harán ensayos de resistencia a agentes químicos de uso doméstico y al calor. Al soporte se le realizarán ensayos de humedad.

Se comprobará la correcta colocación de rastreles y tablas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, acabado del barnizado, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Humedad del soporte: +- 0,5 %
- Humedad de la madera: +- 1,5 %
- Juntas entre tablas: 0,5 mm
- Planeidad: 4 mm por 2 m
- Horizontalidad: 0,5 %
- Dimensionales: 0,3 mm de grosor, 0,5 mm de anchura y +5mm de longitud.
- Diámetro de nudos: 2 mm
- La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9 mm.
- Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

Criterios de medición y valoración



En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado de los pavimentos se realizará cada 5 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

PARQUET

Descripción

Pavimento de tablillas de madera adosadas entre sí y unidas al soporte mediante un adhesivo.

Materiales

- Tablillas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

- Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

- Adhesivos:

En dispersión acuosa de acetato de polivinilo, a base de resinas en solución con disolventes orgánicos o de reacción.

- Barniz:

Puede ser de urea, de poliuretano al disolvente o de poliuretano al agua.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Maderas frondosas de peso medio	0,180	660	50
Maderas coníferas de peso medio	0,150	480	20

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Antes de colocar el revestimiento, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de humedad en zonas de interior y 15 % en zonas de costa. Se extenderá una capa de mortero rico en cemento y de consistencia magra de unos 3 cm. de espesor, dejando una



distancia mínima al paramento de 8 mm. Cuando la humedad de la capa sea menor del 3 % se extenderá el adhesivo mediante espátula dentada, con la dosificación indicada por el fabricante. Se colocarán las tablillas durante el tiempo abierto del adhesivo, presionando unas con otras y con el soporte, de forma que no quede demasiado adhesivo en las juntas. Se respetará un perímetro de al menos 8 mm. con el paramento vertical para permitir movimientos de expansión de la madera. Tras el pegado no se pisará durante 24 horas pudiendo variar este periodo en función de la humedad y temperatura del local y del tipo de adhesivo empleado. Una vez seco se lijará para eliminar resaltes y se aspirará el polvo, se emplastecerá para tapar grietas e imperfecciones y una vez seco el plaste se lijará para afinar la superficie cuidando de eliminar correctamente el polvo. Posteriormente se aplicará un fondo para cerrar los poros de la madera y mejorar la adherencia y aplicación del barniz tras lo que se pulirá la superficie y se eliminará el polvo de todo el local. Finalmente se aplicará una primera mano de barniz, se lijará y se aplicarán las manos de acabado. Durante la aplicación del barniz la temperatura del local será de entre 8 y 32º C y la humedad relativa inferior al 75 %. El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán ensayos según lo indicado por la dirección facultativa: a tablillas y rodapié de dureza, peso específico y humedad, al barniz de resistencia a agentes químicos de uso doméstico y al calor y al soporte de resistencia y humedad.

Se comprobará la ejecución del pavimento, la correcta colocación de tablillas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Humedad del soporte: +- 0,5 %
- Humedad de la madera: +- 1,5 %
- Juntas entre tablas: 0,5 mm
- Planeidad: 4 mm por 2 m
- Horizontalidad: 0,5 %
- Dimensionales: 0,3 mm de grosor, +0,1 mm de anchura y -0,2mm de longitud.
- Diámetro de nudos: 2 mm
- La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9 mm.
- Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.



El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado de los pavimentos se realizará cada 5 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

FLOTANTE

Descripción

Tablas o tablillas en uno o varios estratos apoyadas sobre fieltro o espuma, y unidas entre sí con cola o grapas metálicas y machihembrado perimetral.

Materiales

- Tablas:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos. Tendrán bordes vivos, cantos cepillados y no tendrán defectos como grietas, acebolladuras...

Puede estar compuesta por varias capas de madera en cuyo caso llevarán las mismas a contraveta.

- Rodapié:

Macizas, de madera frondosa o resinosa, tratadas contra el ataque de hongos e insectos, y con dos hendiduras en toda la longitud de la cara no vista. También pueden ser aglomerados chapados en madera natural o laminados.

- Aislamiento:

Térmico o acústico, de poliestireno extrusionado o expandido, de fibra de vidrio, lana de roca, espuma de polietileno..., colocado entre rastreles o entre tablas y rastrel.

- Adhesivos:

En dispersión acuosa de acetato de polivinilo, a base de resinas en solución con disolventes orgánicos o de reacción.

Puesta en obra

Antes de colocar el revestimiento, el local deberá estar terminado y acristalado y la superficie limpia y seca. La madera ha de estar suficientemente seca alrededor del 12 % de humedad en zonas de interior y 15 % en zonas de costa y el soporte ha de tener una humedad inferior al 3%. Se colocará el aislamiento de espuma de polietileno, de 3 mm. de espesor, en dirección perpendicular a la de las tablas que se colocarán dejando junta de dilatación por todo el perímetro. Se unirán unas tablas con otras mediante cola y utilizando la maza o el martillo limpiando el adhesivo rebosante con un paño húmedo o mediante grapa metálica.

El rodapié se colocará con clavos cuya cabeza quedará oculta rellenando con masilla el agujero. Los encuentros en esquina se harán a inglete y los empalmes a tope.

Los agujeros para instalaciones tendrán un diámetro 20 mm. mayor que el de la tubería que los atraviesa.

No se realizarán paños mayores de 5x5 m. sin realizar juntas de expansión.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán ensayos por suministro o con la frecuencia indicada por la dirección facultativa. A tablas y rodapié se les harán ensayos de dureza, peso específico y humedad.

Se comprobará la ejecución del pavimento, la correcta colocación de tablas, tablillas, la planeidad, horizontalidad, separación entre pavimentos y paramentos, uniones, rodapié, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Humedad del soporte: +- 0,5 %
- Humedad de la madera: +- 1,5 %
- Juntas entre tablas: 0,5 mm



- Planeidad: 4 mm por 2 m
- Horizontalidad: 0,5 %
- Dimensionales: 0,3 mm de grosor, +0,1 mm de anchura y -0,2mm de longitud, en tablillas. De 0,3 mm de grosor, 0,5 mm de anchura y +5mm de longitud en tablas.
- Diámetro de nudos: 2 mm
- La separación mínima admisible entre paramentos y pavimentos será de 6 mm y la máxima de 9 mm.
- Se aceptarán un máximo del 10 % de tablillas con nudo claro y defecto leve.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

El pavimento de madera deberá permanecer en un ambiente con temperaturas comprendidas entre 18º/22º C y humedad entre 40/70% y se evitará la radiación directa del sol.

Se limpiarán con mopas o trapos secos a diario y se utilizarán ceras mensualmente.

El desprendimiento o desplazamiento de piezas, deterioro del barniz, aparición de humedades, insectos u hongos se pondrá en conocimiento de un técnico especialista.

El acuchillado, lijado, pulido y rebarnizado de los pavimentos se realizará cada 8 años, pudiendo oscilar esta fecha en función del uso y estado de conservación.

LINÓLEO

Descripción

Revestimiento flexible para suelos formado principalmente con aceite de linaza, harina de madera, partículas de corcho, resinas naturales, piedra caliza, pigmentos y yute natural.

Materiales

- Linóleo:

Puede presentarse en loseta o en rollo.

- Adhesivos:

A base de resinas sintéticas poliméricas, artificiales, bituminosas, de policloropreno, de caucho natural o sintético, cementos cola, etc.

- Pasta de alisado:

Mezcla de arena de cuarzo, carbonatos o mezcla de ellos, aglutinante orgánico y cemento.

- Mamperlán:

De goma o PVC.

Puesta en obra

La instalación del linóleo deberá ser realizada sobre una solera sólida, dura, seca, plana, sin fisuras y limpia, habitualmente solera de mortero de al menos 30 mm. con humedad inferior al 3 %. Sobre la solera se aplicará una



pasta de alisado para nivelar el suelo y corregir desconchados e irregularidades tras lo que se dejará secar el tiempo indicado por el fabricante. Se aplicará el adhesivo, según lo indicado por el fabricante, dejándolo secar el tiempo necesario. Posteriormente se colocarán las tiras o losetas presionando, de forma que no queden bolsas de aire ni bultos. En locales húmedos se sellarán las piezas por aportación de calor. No se pisará durante el tiempo indicado por el fabricante limpiando las manchas de adhesivo y aplicando una mano de emulsión acuosa de cera sin disolventes.

Se dejarán juntas de dilatación en todo el espesor del pavimento, y coincidentes con las del edificio. En los encuentro entre pavimentos diferentes se dejarán juntas constructivas.

Los materiales se almacenarán protegidos de la humedad, agentes atmosféricos y calor excesivo.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se harán ensayos según lo indicado por la dirección facultativa. El mamperlán y los adhesivos tendrán el DIT. La pasta de alisado se transportará en sacos en los que aparecerá la marca del fabricante, dosificación, rendimiento y tiempo de fraguado. El fabricante de losetas o rollos indicará los valores UPEC, la clasificación según la reacción ante el fuego, el aislamiento al ruido de impacto, resistencia de aislamiento eléctrico, comportamiento electrostático y tipo de adhesivo a emplear.

Se comprobará que el soporte esté limpio, seco y nivelado, la situación de los elementos, formas, dimensiones, espesores, planeidad, horizontalidad, unión entre capa de mortero y de acabado, adherencia al soporte de losetas y láminas, realización de juntas, solapes, aplicación del adhesivo, tiempo de secado, encuentros entre pavimentos o con paramentos, aspecto, etc.

Tolerancias máximas admisibles:

- Humedad del soporte: +- 0,5 %
- Pendientes +- 0,5 %.
- Planeidad +- 3 mm. por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada, deduciendo huecos.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

Se evitará el contacto con el agua y los ambientes húmedos.

Se limpiarán con agua y jabón mediante un trapo aclarándolo a continuación y secándolo.

Se aplicarán ceras adecuadas una vez al mes.

Cada 2 años se comprobación el estado del pavimento.

2.1.13.3. FALSOS TECHOS

CONTINUOS

Descripción

Techos suspendidos de escayola o cartón-yeso, sin juntas aparentes, colocados en el interior de edificios.

Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en



la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldéhido, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductibidad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- Paneles:

Serán de escayola o cartón-yeso.

- Elementos de suspensión:

Podrán ser varillas de acero galvanizado, cañas y cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola, y perfiles de acero galvanizado o aluminio con espesor mínimo de anodizado de 10 micras.

- Elementos de fijación:

Para fijación a forjado se usarán clavos de acero galvanizado, tacos de material sintético, hembrilla roscada de acero galvanizado y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas. Para fijación al falso techo se usarán alambre de acero recocido y galvanizado, y pellada de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

- Relleno entre juntas:

Será de pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto son:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Las placas de escayola podrán fijarse mediante varillas, que tendrán los ganchos cerrados en los extremos. El extremo superior se sujetará al elemento de fijación y el inferior a la armadura de la placa con alambre de atado. Como mínimo se pondrán 3 fijaciones por cada m² no alineadas y uniformemente repartidas. En vez de varillas podrán colocarse cañas o cuerdas de esparto y cáñamo revestidas de escayola recibidas con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Las placas de cartón yeso se fijarán mediante una estructura metálica, simple o doble, compuesta por perfiles, fijados al forjado a tresbolillo o por medio de montantes. Si el forjado es de hormigón se usarán clavos de acero galvanizado, si son bloques de entrevigado se usaran tacos de material sintético y hembrilla roscada de acero galvanizado y si es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada.

Las planchas se colocarán con un contenido de humedad del 10 % de su peso. Quedarán separadas un mínimo de 5 mm. de los paramentos y se dejarán juntas de dilatación cada 10 m., formadas por un trozo de plancha recibida con pasta de escayola en un lado y el otro libre. Las juntas se rellenarán con pasta de escayola y fibras vegetales o sintéticas.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc. comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos INCE, AENOR, EWAA EURAS o MICT. Si la dirección facultativa lo ordena se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie y humedad. A los yesos y escayolas de identificación, tipo, muestreo, agua combinada, índice de pureza, contenido de SO4Ca+1/2H2O, determinación del ph, finura de molido, resistencia a flexotracción, y trabajabilidad.



En aguas no potables sin experiencias previas se realizarán ensayos de exponente de hidrógeno pH, sustancias disueltas, sulfatos SO3, ión Cloro Cl-, hidratos de carbono y sustancias orgánicas solubles en éter, según EHE.

No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

PLACAS

Descripción

Techos de placas de escayola o cartón-yeso, suspendidos mediante entramados metálicos vistos o no, en el interior de edificios.

Materiales

El fabricante y/o suministrador deberá garantizar documentalmente el cumplimiento del marcado CE, para ello cada carga irá acompañada por hoja de suministro que estará en todo momento a disposición de la Dirección de la Obra, en la que figuren la declaración de conformidad del producto según este marcado. Deberá indicar las condiciones de reacción y resistencia al fuego, emisión de amianto y formaldéhido, fragilidad, resistencia a tracción por flexión, capacidad de soporte de carga, seguridad eléctrica, aislamiento y absorción acústica, conductibidad térmica y durabilidad según lo señalado en la norma armonizada UNE-EN 13.964.

- Placas:

Placas con un alma de yeso revestido con cartón por ambas caras. El yeso puede llevar aditivos hidrófugos, que aumenten la dureza, resistentes al fuego, etc. Su contenido de humedad será inferior al 10% en peso. Están hechos con Y-25 G, Y-25 F. Deberán presentarse lisos, con caras planas, aristas y ángulos rectos, sin defectos como fisuras, abolladuras, asperezas y se cortarán sin dificultad.

Durante el transporte y almacenamiento estarán protegidas contra la intemperie y el fabricante las suministrará correctamente etiquetadas y dispondrán de marcado CE aportando la ficha de declaración de conformidad a dicho marcado y para paneles con divisores de sectores de incendio o protectores de la estructura informe de ensayo inicial de tipo expedido por laboratorio notificado con valores de resistencia y reacción al fuego.

- Elementos de fijación:

Como elemento de suspensión se podrán utilizar varillas roscada de acero galvanizado, perfiles metálicos galvanizados y tirantes de reglaje rápido. Para fijación al forjado se puede usar varilla roscada de acero galvanizado, clavo con un lado roscado para colocar tuerca y abrazadera de chapa galvanizada. Para fijación de la placa se pueden usar perfiles en T de aluminio de chapa de acero galvanizado y perfil en U con pinza a presión. Para el remate perimetral se podrán usar perfiles angulares de aluminio o de chapa de acero galvanizado.



Las características higrotérmicas de los materiales contemplados en el proyecto serán:

Material	Conductividad térmica(W/mK)	Densidad(Kg/ m^2)	Factor de resistencia al Vapor de agua
Placas de yeso o escayola	0,250	825	4

Las características de los materiales puestos en obra, tendrán las prestaciones señaladas anteriormente o superiores, de otro modo, habrán de ser autorizados previamente por la dirección facultativa.

Puesta en obra

Si el forjado es de bloques de entrevigado, se colocarán las varillas roscadas, a distancias máximas de 120 cm. entre sí, unidas por el extremo superior a la fijación y por el inferior al perfil en T mediante manguito. Si el forjado es de viguetas se usará abrazadera de chapa galvanizada fijada al ala de la vigueta. Se colocarán los perfiles en T de chapa, nivelados, a distancias determinadas por las dimensiones de las placas y a la altura prevista. Como elemento de remate se colocarán perfiles LD de chapa, a la altura prevista, sujetos mediante tacos y tornillos de cabeza plana a distancias máximas de 500 mm. entre sí. Posteriormente se colocarán las placas, comenzando por el perímetro, apoyando sobre el ángulo de chapa y los perfiles en T. Las placas quedarán unidas a tope longitudinalmente.

Para la colocación de luminarias y otros elementos se respetará la modulación de placas, suspensiones y arriostramiento. El falso techo quedará nivelado y plano.

Control y criterios de aceptación y rechazo

Se inspeccionarán todos los materiales empleados, placas de escayola, de yeso, perfiles, etc., comprobando su tipo, material, dimensiones, espesores, características, protección y acabados. Llevarán distintivos INCE, AENOR, EWAA EURAS o MICT. Si la dirección facultativa así lo dispone se harán ensayos de aspecto y dimensiones, planeidad, desviación angular, masa por unidad de superficie, humedad, resistencia a flexotracción, y choque duro.

El perfil laminado y chapas, se les harán ensayos de tolerancias dimensionales, límite elástico, resistencia y alargamiento de rotura, doblado simple, Resiliencia Charpy, Dureza Brinell, análisis químicos determinando su contenido en C y S. a los perfiles de aluminio anodizado se harán ensayos de medidas y tolerancias, espesor y calidad del sellado del recubrimiento anódico.

Se harán inspecciones de revestimiento, comprobando las fijaciones, planeidad, elementos de remate, de suspensión y de arriostramiento, separación entre varillas, nivelación, aparejo, uniones entre placas, a perfiles, a paramentos verticales y a soprte, aspecto de placas y juntas. No se admitirán errores de planeidad mayores de 4 mm. por 2 m.

Criterios de medición y valoración

En caso de que en el presupuesto del proyecto o el contrato de obra no se especifiquen otros criterios, se adoptarán las siguientes pautas de medición y valoración:

Se medirá la superficie ejecutada deduciendo huecos mayores de 0.5 m2.

Condiciones de conservación y mantenimiento

Se exponen a continuación las condiciones básicas y generales de conservación y mantenimiento. En el preceptivo "Libro del Edificio", a redactar tras la finalización de la obra, se incluirá mayor detalle de las mismas.

No se suspenderán objetos o mobiliario del mismo. En caso de necesitar colgar elementos pesados se anclarán al elemento resistente superior.

Permanecerá con un grado de humedad inferior al 70 % y alejado de salpicados de agua.

En el proceso de pintado se ha de tener en cuenta el empleo de pinturas compatibles con escayolas y yesos.

Cada 3 años se realizará una inspección visual para comprobar su estado general y la aparición de fisuras, desconchados, o desprendimientos.

2.2. PRESCRIPCIONES SOBRE VERIFICACIONES DEL EDIFICIO TERMINADO



La recepción de la obra es el acto por el cual el constructor, una vez concluida ésta, hace entrega de la misma al promotor y es aceptada por éste. Podrá realizarse con o sin reservas y deberá abarcar la totalidad de la obra o fases completas y terminadas de la misma.

La recepción deberá realizarse dentro de los 30 días siguientes a la notificación al promotor del certificado final de obra emitido por la Dirección Facultativa y consignarse en un acta firmada, al menos, por el promotor y el constructor, y en la misma se hará constar: las partes que intervienen, la fecha del certificado final de la obra, el coste final de la ejecución material de la obra, la declaración de recepción de la obra con o sin reservas, especificando, en su caso, éstas de manera objetiva y el plazo en que deberán quedar subsanados los defectos observados y las garantías que en su caso se exijan al constructor para asegurar sus responsabilidades.

Una vez subsanados los defectos, se hará constar en un acta aparte, suscrita por los firmantes de la recepción.

Asimismo, se adjuntará el certificado final de obra suscrito por el director de obra y el director de la ejecución de la obra.

El promotor podrá rechazar la recepción de la obra por considerar que la misma no está terminada o que no se adecua a las condiciones contractuales. El rechazo deberá se motivado por escrito en el acta, en la que se fijará el nuevo plazo para efectuar la recepción.

La recepción se entenderá tácitamente producida si transcurridos los 30 días el promotor no hubiera puesto de manifiesto reservas o rechazo motivado por escrito.

El cómputo de los plazos de responsabilidad y garantía establecidos se iniciará a partir de la fecha en que se suscriba el acta de recepción, o cuando se entienda ésta tácitamente producida según lo previsto en el apartado anterior.

El Contratista deberá dejar el edificio desocupado y limpio en la fecha fijada por la Dirección Facultativa, una vez que se hayan terminado las obras.

El Propietario podrá ocupar parcialmente la obra, en caso de que se produzca un retraso excesivo de la Recepción imputable al Contratista, sin que por ello le exima de su obligación de finalizar los trabajos pendientes, ni significar la aceptación de la Recepción.

3. DISPOSICIONES LEGALES

Tanto la Contrata como a Propiedad, asumen someterse al arbitrio de los tribunales con jurisdicción en el lugar de la obra.

Es obligación de la contrata, así como del resto de agentes intervinientes en la obra el conocimiento del presente pliego y el cumplimiento de todos sus puntos.

El contratista será el responsable a todos los efectos de las labores de policía de la obra y del solar hasta la recepción de la misma, solicitará los preceptivos permisos y licencias necesarias y vallará el solar cumpliendo con las ordenanzas o consideraciones municipales. Todas las labores citadas serán a su cargo exclusivamente.

Podrán se causas suficientes para la rescisión de contrato las que a continuación se detallan:

- Muerte o incapacidad del Contratista.
- La quiebra del Contratista.
- Modificaciones sustanciales del Proyecto que conlleven la variación en un 50 % del presupuesto contratado.
- No iniciar la obra en el mes siguiente a la fecha convenida.
- Suspender o abandonar la ejecución de la obra de forma injustificada por un plazo superior a dos meses.
- No concluir la obra en los plazos establecidos o aprobados.



- Incumplimiento de las condiciones de contrato, proyecto en ejecución o determinaciones establecidas por parte de la Dirección Facultativa.
- Incumplimiento de la normativa vigente de Seguridad y Salud en el trabajo.
- Durante la totalidad de la obra se estará a lo dispuesto en la normativa vigente, especialmente la de obligado cumplimiento entre las que cabe destacar:
- NORMAS GENERAL del SECTOR
- Real Decreto 462 / 1971 de 11 de Marzo Normas sobre redacción de proyectos y dirección de obras de edificación
- Ley 38 / 1999 de 5 de Noviembre Ley de Ordenación de la Edificación. LOE

NORMAS BÁSICAS de la EDIFICACIÓN

- Real Decreto 1370 / 1988 de 11 de Noviembre NBE-AE-88. Acciones en la edificación
- Orden 1988 de 9 de septiembre NBE-CA-88. Condiciones acústicas en los edificios
- Real Decreto 1572 / 1990 de 30 de Noviembre NBE-QB-90. Cubiertas con materiales bituminosos
- Real Decreto 1723 / 1990 de 20 de Diciembre NBE-FL-90, Muros resistentes de fábrica de ladrillo
- Real Decreto 1829 / 1995 de 10 de Noviembre NBE-EA-95. Estructuras de acero
- Real Decreto 314/2006 de 17 de marzo por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación.

ESTRUCTURALES

- Real Decreto 2661 / 1998 de 11 de Diciembre EHE. Instrucción de hormigón estructural
- Real Decreto 642 / 2002 de 5 de julio EFHE. Instrucción para el Proyecto y la Ejecución de forjados unidireccionales de Hormigón estructural realizados con elementos prefabricados
- Real Decreto 997 / 2002 de 27 de Septiembre Aprueba la norma de construcción sismorresistente: parte general y edificación (NCSR-02)

MATERIALES

- Orden 1974 de 28 de julio Pliego de prescripciones técnicas generales para tuberías de abastecimiento de agua
- Orden 1985 de 31 de Mayo RY-85. Pliego general de condiciones para la recepción de yesos y escayolas en obras de construcción
- Orden 1986 de 15 de septiembre Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Saneamiento de Poblaciones
- Orden 1988 de 27 de Julio RL-88. Pliego general de condiciones para la recepción de ladrillos cerámicos en obras de construcción
- Orden 1990 de 4 de Julio RB-90, Pliego de prescripciones técnicas generales para la recepción de bloques de hormigón
- Real Decreto 1797 / 2003 de 26 de diciembre RC-03. Instrucción para la recepción de cemento

INSTALACIONES

- Real Decreto 1427 / 1997 de 15 de Septiembre Instalaciones petrolíferas para uso propio.
- Real Decreto 1751 / 1998 de 31 de Julio RITE. Reglamento de instalaciones térmicas.



- Orden 1974 de 18 de Noviembre Reglamento de redes y acometidas de combustible gaseoso o instrucciones MIG.
- Orden 1975 de 9 de Diciembre Normas básicas para instalación de suministro de agua.
- Orden 1977 de 23 de mayo Reglamento de Aparatos Elevadores para obras.
- Real Decreto 2291 / 1985 de 8 de Noviembre Reglamento de aparatos de elevación y manutención de los mismos.
- Real Decreto 836/2003 de 27 de junio Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención referente a grúas torre para obra u otras aplicaciones.
- Real Decreto 1314 / 1997 de 1 de Agosto Reglamento de aparatos de elevación y su manutención.
- Real Decreto 1942 / 1993 de 5 de noviembre Reglamento de instalaciones de protección contra incendios
- Real Decreto 2267/2004, de 3 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales.
- Real Decreto 842 / 2002 de 2 de agosto REBT. Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e instrucciones complementarias.
- Real Decreto 1663/2000 de 29 de septiembre, sobre conexión de instalaciones fotovoltaicas a la red de baja tensión.
- Real Decreto-Ley 1 / 1998 de 27 de Febrero Infraestructuras comunes en los edificios para el acceso a los servicios de telecomunicaciones.
- Real Decreto 401 / 2003 de 4 de Abril Reglamento regulador de infraestructuras comunes de telecomunicaciones para el acceso a los servicios de telecomunicación en el interior de los edificios y de la actividad de instalación de equipos y sistemas de telecomunicaciones.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias.

SEGURIDAD y SALUD

- Orden 1952 de 20 de Mayo Reglamento de seguridad e higiene en el trabajo de la industria de la construcción
- Orden 1970 de 28 de Agosto Ordenanza laboral de la construcción, vidrio y cerámica
- Orden 1971 de 9 de marzo Seguridad e Higiene en el Trabajo. Ordenanza General.
- Real Decreto 1495 / 1986 de 26 de Mayo Reglamento de seguridad en las máquinas
- Ley 31 / 1995 de 8 de Noviembre Prevención de riesgos laborales
- Real Decreto 485 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo
- Real Decreto 486 / 1997 de 14 de Abril Establece las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 487 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorsolumbares, para los trabajadores
- Real Decreto 488 / 1997 de 14 de Abril Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativos al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización
- Real Decreto 664 / 1997 de 12 de mayo Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el



- Real Decreto 665 / 1997 de 12 de mayo Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el
- Real Decreto 773 / 1997 de 30 de Mayo Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de los EPI
- Real Decreto 1215 / 1997 de 18 de Julio Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los trabajadores de los equipos de trabajo
- Real Decreto 1627 / 1997 de 24 de Octubre Disposiciones mínimas de seguridad y salud en obras de construcción
- Real Decreto 614 / 2001 de 8 de junio Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico
- Real Decreto 171 / 2004 de 30 de enero de Prevención de Riesgos Laborales en materia de coordinación de empresas.
- Real Decreto 54 / 2003 de 12 diciembre Reforma del marco normativo de prevención de riesgos laborales.
- Real Decreto 2177/2004 Modifica R.D. 1215/1997 que establece disposiciones mínimas de seguridad y salud para el uso de equipos en trabajos temporales de altura.
- Real Decreto 1311 / 2005 de 4 de noviembre protección de la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición a vibraciones mecánicas.
- Guía Técnica para la evaluación y prevención de los riesgos relativos a la utilización de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 286/2006, sobre la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.
- Real Decreto 396/2006, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto.
- Real Decreto 604/2006, que modifica el Real Decreto 39/1997 y el Real Decreto 1627/1997 antes mencionados.

ADMINISTRATIVAS

- Resolución 1971 de 7 de diciembre Correos. Instalación de casilleros domiciliarios.
- Real Decreto L. 2 / 2000 de 16 de junio Ley de Contratos de las Administraciones Públicas.

En todas las normas citadas anteriormente que con posterioridad a su publicación y entrada en vigor hayan sufrido modificaciones, corrección de errores o actualizaciones por disposiciones más recientes, se quedará a lo dispuesto en estas últimas.

Valladolid, septiembre de 2016

El Arquitecto La contrata La propiedad

PROYECTO BÁSICO Y DE EJECUCIÓN DE REHABILITACIÓN DE ANTIGUO COLEGIO SANTIAGO LÓPEZ PARA

CENTRO SOCIAL

CALLE PAVO REAL – "29 de octubre" -

VALLADOLID

SEPTIEMBRE 2016



III ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

PROMOTOR: **Excmo. Ayuntamiento de Valladolid**

Concejalía de Urbanismo, Infraestructuras y Vivienda

Servicio de Arquitectura y Vivienda

ARQUITECTO: **Fco. Javier Blanco Martín**

NOMBRE BLANCO MARTIN
FRANCISCO JAVIER - NIF 09277617S
2016.09.26 15:32:48 +02'00'



ÍNDICE

ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD

III ESTUDIO DE SEGURIDAD Y SALUD 1

1.1. AGENTES 3
1.2. OBJETO 4
1.3. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES 5
1.4. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE OBRA 7
1.5. LOS PRINCIPIOS PREVENCIONISTAS 9
1.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS 10

2. MEMORIA DESCRIPTIVA 11

2.1. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO 11
2.2. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS 12
2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES 27

3. FICHAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 30

4. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO 56

4.1. OBJETO 56
4.2. LEGISLACIÓN VIGENTE 56
4.3. PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANTENIMIENTO 57

5. PLIEGO DE CONDICIONES 65

5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO 65
5.2. CONDICIONES FACULTATIVAS 65
5.3. CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS 67
5.4. CONDICIONES LEGALES 68
5.5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN 69
5.6. NORMAS DE SEGURIDAD 71
5.7. SERVICIO MÉDICO Y ASISTENCIA 123
5.8. CONDICIONES PARTICULARES 124
5.9. ANEJOS AL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDIFICACIÓN 127

6. DETALLES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS 162



MEMORIA INFORMATIVA

1.1. AGENTES

Promotor:

Nombre: Excmo. Ayuntamiento de Valladolid

Dirección: Plaza Mayor 1, 47001

Localidad: Valladolid

CIF: P4718700J

Datos del Proyecto:

Título: Proyecto de Ejecución de Rehabilitación de antiguo colegio Santiago López para Centro Social

Ubicación: Calle Pavo Real (entre 16 y 18), 47012, Valladolid.

Redactor del Estudio y Autores del Proyecto de Ejecución:

Nombre: Fco. Javier Blanco Martín,

Colegiado nº 1.854 en el COACyLE, Demarcación de Valladolid.

NIF 09.277.617-S

Dirección: Plaza del Viejo Coso, nº 6 bajo

Localidad: 47003 Valladolid

P.E.M. de la Obra:

676.794,52 €

1.2. OBJETO

Antecedentes y condicionantes de partida

La finalidad de este Estudio de Seguridad y Salud es establecer, durante la ejecución de las obras correspondientes al presente proyecto, las previsiones respecto a prevención de riesgos de accidentes y enfermedades profesionales, así como los derivados de los trabajos de reparación, conservación, entretenimiento y mantenimiento que se realicen durante el tiempo de garantía, a la vez que se definen los locales preceptivos de higiene y bienestar de los trabajadores.

Sirve para dar unas directrices básicas a la empresa o empresas, así como al Coordinador en materia de seguridad y de salud durante la ejecución de la obra, para llevar a cabo la redacción del Plan de Seguridad y Salud, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen, en función de su propio sistema de ejecución, las previsiones contenidas en este Estudio. Por ello, los errores u omisiones que pudieran existir en el mismo, nunca podrán ser tomados por el contratista en su favor.

Dicho Plan facilitará la mencionada labor de previsión, prevención y protección profesional, bajo el control del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de ejecución.

Todo ello se realizará con estricto cumplimiento del articulado completo del Real Decreto 1627/1.997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de Seguridad y Salud en las obras de construcción.

De acuerdo con el mencionado articulado, el Plan será sometido para su aprobación expresa, antes del inicio de la obra autor del presente estudio, manteniéndose después de su aprobación una copia a su disposición.

Otra copia se entrega al Coordinador de Seguridad y Salud y en su defecto a los representantes de los trabajadores. Será documento de obligada presentación ante la autoridad laboral encargada de conceder la apertura del centro de trabajo y estará también a disposición permanente de la Inspección de Trabajo y Seguridad Social y de los Técnicos de los Gabinetes Técnicos Provinciales de Seguridad e Salud para la realización de sus funciones.

Igualmente, se implanta la obligatoriedad de un libro de incidencias con toda la funcionalidad que la normativa le concede, siendo el Coordinador en fase de ejecución el responsable del envío de las copias de las notas, que en él se escriban, a los diferentes destinatarios.

Es responsabilidad del contratista o contratistas de la correcta ejecución de las medidas preventivas fijadas en el Plan y responde solidariamente de las consecuencias que se deriven de la no consideración de las medidas previstas por parte de los subcontratistas propios o similares, respecto a las inobservancias que fueren a los segundos imputables.

Quede claro que la Inspección de Trabajo y Seguridad Social podrá comprobar la ejecución correcta de las medidas previstas en el Plan de Seguridad y Salud de la obra y, por supuesto, en todo momento el autor del presente estudio.



1.3. DATOS DE LA OBRA Y ANTECEDENTES

Emplazamiento

El edificio en que se realizará la intervención objeto del Proyecto de Ejecución de Rehabilitación de Edificio en C/ Pavo Real (entre 16 y 18) para Centro Social está situado en una manzana en la confluencia de las calles Zorzal, Periquitos y Albatros. El edificio objeto de la rehabilitación se encuentra aislado, libre por sus cuatro lados, con una gran superficie abierta a la zona que linda con la calle Zorzal en el lado sureste.

Promotor

La propiedad del edificio que nos ocupa, que se destinará a Centro Social, corresponde al Excmo. Ayuntamiento de Valladolid, con domicilio social en la Plaza Mayor 1, 47001 Valladolid.

Presupuesto

Según el Proyecto de Ejecución el Presupuesto de Ejecución Material asciende a la cantidad de 676.794,52 €.

Plazo de Ejecución

El plazo de ejecución de las obras se estima para su totalidad en 10,5 meses.

Número de Trabajadores

Según el P.E.M. y el plazo de ejecución estimado de obra se calcula que el número medio de trabajadores simultáneos en la obra será de 10 operarios, por lo que en jornadas punta esta cifra puede aumentar en un 50%, dando como número estimado la cantidad de 12 operarios.

Edificios Colindantes

El edificio está rodeado de espacios libres en todo su perímetro, dentro del patio de manzana. Por los lados sureste y noroeste, que da a los viales Zorzal y Pavo real, el límite de parcela coincide con el peto de fábrica perimetral. Por el contrario, por los lados suroeste y noreste el límite de la parcela se encuentra medianero con una edificación residencial en altura en toda su longitud excepto en dos tramos perforados y vallados con el mismo peto perimetral que en las otras dos orientaciones.

La totalidad de la edificación se mantendrá dentro de los límites establecidos dentro de la alineación oficial marcada dentro del "Proyecto de Actuación de la UA1". La totalidad de la edificación objeto de la obra será cerrada en su perímetro con una valla de obra y las obras principales del edificio no proponen modificaciones importantes ni en estructura ni en cerramientos. Se tendrá la precaución de no afectar a la edificación contigua.

Accesos

La obra contará con cuatro accesos, dos peatonales y dos para vehículos. El acceso peatonal y uno de los de vehículos se situarán en la Calle Pavo Real y los otros dos restantes en el interior del patio de manzana.

Servicios de asistencia

La situación del Centro Asistencial de la Seguridad Social, para servicios de Urgencias graves es el Hospital Clínico Universitario de Valladolid, situado en la Avenida Ramón y Cajal 3.

El contratista general y los subcontratistas colocarán en sitio visible el centro asistencial que les corresponde para ser utilizado en el caso de accidentes leves, NO URGENTES.

En un local protegido y al alcance del personal, se colocará un cartel claramente legible con los teléfonos de los diferentes servicios asistenciales que a continuación se indican:

Emergencias Sanitarias	112
Hospital Clínico Universitario	983 42 00 00
SACYL	061
Cruz Roja Valladolid	983 222 222
Bomberos de Valladolid	080
Policía Municipal	092
Policía Nacional	091
Guardia Civil	062

Circulación de personas ajenas a la obra

Para el acopio de material de la obra, se podrá utilizar, dentro del solar, la zona que no queda ocupada por el edificio, cuando sea necesario realizar el acopio dentro del edificio, este podrá dejarse en las distintas plantas de actuación, siempre cerca de los elementos resistentes, como son los pilares y las vigas. El lugar destinado a los acopios se indica en los planos.

Para los vehículos que transporten el material a la zona de acopios exteriores de la obra se instalarán señales de tráfico que avisen a los transportistas de la situación de peligro, en los trabajos de carga y descarga.

Suministro de las diferentes instalaciones

Se realizarán las oportunas gestiones para llevar a cabo los cortes pertinentes para la ejecución de la obra solicitando el alta a la finalización de la misma.

A continuación se especifican los teléfonos de los servicios públicos esenciales:

AGUAS DE VALLADOLID-Red de Agua Potable y Saneamiento	983 332 925
IBERDROLA - Suministro de energía eléctrica (Averías	901 202 020
TELEFÓNICA - Servicio de Telefonía fija	1002

GAS NATURAL CASTILLA Y LEÓN (Averías)	900 750 750
ONO _ Servicio de fibra óptica	1451

1.4. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE OBRA

La construcción del edificio destinado a Centro Social se realiza según el programa de necesidades facilitado por la propiedad.

El edificio se concibe como un gran contenedor de actividades: En cada una de las plantas las instalaciones, los aseos y los núcleos de comunicación se agrupan, para liberar el resto del espacio. Esta operación genera un edificio único, abierto, que permite tanto su comprensión con un golpe de vista como una máxima flexibilidad en el uso del espacio permitiendo, así, operaciones futuras de intercambiabilidad, expansión y contracción de las áreas de actividad.

Todas las instalaciones y métodos constructivos descritos a continuación estarán vinculados a los cambios y modificaciones descritos con exactitud en el proyecto de ejecución. A continuación se describirán los supuestos constructivos y de instalaciones, todas ellas deberán cumplir el CTE y la Normativa de aplicación tanto Municipal como Autonómica y Estatal.

DEMOLICIONES y MOVIMIENTO DE TIERRAS

Se prevé la demolición de ciertas partes puntuales de la fachada de fábrica, la tabiquería interior de los aseos y parte del alero de la cubierta transitable actual y del alero para alojar el ascensor. Dada la altura interior del edificio se considera que es factible el acceso al interior de maquinaria apropiada para este trabajo.

Los movimientos de tierra tendrán lugar en la fachada de acceso, para alojar el cuerpo adyacente de ascensor y escalera de emergencia y ocultar la maquinaría de la instalación de climatización. Estos movimientos de tierra consistirán en la ejecución del foso de ascensor, zapa corrida para el cerramiento ligero de fachada, solera para arranque de la escalera y recalce del muro existente por bataches de un metro.

CIMENTACIÓN

La cimentación permanecerá intacta en aquellas zonas de nula intervención. Para el cuerpo añadido de escaleras se construirá una zapata corrida para el arranque de la escalera. Para el cuerpo de ascensor más instalaciones se aprovecharán el sótano y su estructura para albergar dicho elemento sin modificar la cimentación existente.

ESTRUCTURA

La estructura existente del edificio se resuelve con muros portantes de fábrica de ladrillo de 40 cm de espesor para las dos plantas, incluida la escalera de entrada. Esta estructura se alterna en la zona de las aulas con pilares circulares de hormigón de 30 cm de diámetro y pilares rectangulares de 27 x 30 cm, dividiendo el ancho de las aulas en pórticos de 3.40 m aproximadamente.



El sótano se ejecuta con estructura de hormigón armado a base de muros de sótanos de 70 cm de espesor, ejecutado a dos caras.

La zona cubierta del porche se sustenta a base de pilares metálicos para sujeción de la losa de hormigón para la cubrición de dicho espacio.

Las bases de cálculo que se adoptaran y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos del CTE.

Todo ello quedará reflejado con exactitud en el proyecto de ejecución, los datos anteriores y los siguientes han sido documentados sobre el avance del proyecto de ejecución y facilitado por el técnico redactor.

ALBAÑILERÍA Y PARTICIONES

Ladrillo macizo, ladrillo perforado y enfoscado.

CUBIERTA

Cubierta inclinada no transitable del edificio existente. No se va a actuar sobre dicho elemento.

La cubierta de la zona del porche se ejecuta con cubierta vegetal extensiva no transitable.

PAVIMENTOS Y FALSOS TECHOS

El pavimento de la zona del vestíbulo incluido el cuerpo de oficinas y la zona de baños en el extremo opuesto se ha ejecutado con solado cerámico de terrazo in situ con juntas de latón. Para la zona de aulas, y corredor interior, el pavimento es de baldosa catalana sobre capa de mortero de cemento.

El edificio carece de falsos techos para albergar las instalaciones, por lo que son vistas. El acabado del techo se realiza al igual que el de las paredes con guarnecido y enlucido de yeso.

Se colocarán un falso techo para cubrir todo el edificio, menos los aseos. Para el acabado de suelos, se mantendrán los actuales, tras su lijado y pulido y levantado de linóleo de una de las aulas. Respecto al acabado en paredes, se colocará trasdosado de pladur en la parte baja del interior de las aulas por el lado de fachada y en el pasillo que da a la otra fachada.

CARPINTERÍA EXTERIOR

La carpintería actual es metálica con perfiles de aluminio o acero y acristalamiento simple. La mayoría de la superficie acristalada se encuentra derruida y en mal estado.

Se procederá a su sustitución colocando carpintería de aluminio lacado, con rotura de puente térmico y mecanismo de microventilación para permeabilidad del aire en cumplimiento del CTE DB HE1, en puertas y ventanas practicables.

REVESTIMIENTOS Y PINTURA

Presenta una variedad enorme que se describe en los planos de Detalles Constructivos del Proyecto de Ejecución y presupuesto.



INSTALACIONES

Instalaciones de fontanería y saneamiento

Descripción en proyecto específico.

Instalaciones eléctrica, climatización y de telecomunicaciones

Descripción en proyecto específico.

1.5. LOS PRINCIPIOS PREVENCIONISTAS

A ellos deberá ajustarse la empresa constructora que en su momento realice los trabajos para llevar a buen término la edificación a que refiere el Proyecto.

Tenemos que subrayar que la filosofía prevencionista que inspira este Estudio de Seguridad y Salud y que de igual manera lo deberá hacer con el Plan de Seguridad y Salud, es la de la Prevención Integral (que afecta a todo tipo de trabajo) e Integrada (como una parte más del trabajo, además de la cantidad y calidades exigidas), tal y como explícita la Ley 31/1995 en su artículo 16, apartado 2, cuando dice " Estas actuaciones deberán integrarse en el conjunto de las actividades de la empresa y en todos los niveles jerárquicos de la misma".

Formación

Antes del comienzo de obra, será dirigirá una sesión de información y formación sobre seguridad y salud y los riesgos que estén previstos en la obra, así como las medidas que se han considerado de prevención, de protección Colectiva y los Equipos de protección Individual.

Su duración se estima en 5 horas y a la misma deberán asistir al menos el Jefe de Obra, el Encargado y el personal de plantilla de la empresa y participante o previsto de participar en la obra; dentro de ellos es evidente que estarán los Delegados de prevención y los Trabajadores Designados por la empresa. Caso de que no se asegure la estancia permanente en obra de una persona que acredite tener los conocimientos suficientes en prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, esta sesión se ampliará en 3 horas.

Inmediatamente antes del comienzo de las obras se impartirá un cursillo en prevención de Riesgos Laborales específico para construcción y más concretamente con los riesgos que pudieran existir en esta obra a todos aquellos trabajadores que estuviese previsto fuesen a intervenir en esta obra. Su duración se estima en 10 horas.

Estos cursos serán llevados a cabo por cada una de las subcontratas, que dispondrán de su plan de seguridad y salud.

No obstante y además de lo anteriormente dicho, todo operario de nueva incorporación a la obra, y que no haya asistido al anterior curso, será informado directamente por el Encargado, realizando un recorrido general de la obra y deteniéndose de modo especial en lo que serán sus tareas. En el caso de subcontratistas actuará de igual modo, pero en este caso será acompañado además por aquel empleado de la subcontrata en cuestión que realice las funciones de Encargado de la misma.

A todos los operarios que intervengan en la obra les serán entregadas las Fichas de Riesgos que correspondan a las tareas que fuesen a realizar en cada momento, y que su conjunto forma parte de la memoria técnica de este Estudio de Seguridad y Salud.

1.6. INTERFERENCIAS Y SERVICIOS AFECTADOS

En el presente estudio no se aprecia ningún tipo de interferencia con servicios o redes existentes. Únicamente se procederá a anular el registro de determinadas arquetas.

En cualquier caso, los pasos a seguir serán:

El contratista se pondrá en contacto con el titular del servicio afectado y en presencia de éste, señalizará el trazado del servicio, con indicación exacta y precisa de la profundidad y características del trazado, así como el mayor servicio. Datos aportados por este titular. La señalización será perdurable durante el transcurso de la afección, protegiéndose la instalación de sobrepresiones, debidas al uso de maquinaria pesada, etc.

Si el servicio afectado se ha de reponer en lugar diferente, se habrá de preparar la conducción alternativa antes del desmantelamiento de la primitiva. Permanecer en contacto con los entes titulares de los servicios afectados, a fin de que los retiren los mismos que los dejen fuera de servicio.

2. MEMORIA DESCRIPTIVA

Memoria descriptiva de los trabajos a realizar en los diferentes capítulos, con sus riesgos evitables y sus correspondientes medidas técnicas; riesgos no eliminables, medidas preventivas y protecciones personales y/o colectivas, así como valoración de la eficacia de protecciones y medidas preventivas.

2.1. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD EN EL PROCESO CONSTRUCTIVO

Localización e identificación de zonas de riesgo especial

Al tratarse de una obra de urbanización, las zonas de mayor riesgo se enclavan en las actuaciones de trabajos de demolición, movimientos de tierras, y excavaciones para la inclusión de canalizaciones, por lo que se tomarán las debidas precauciones y las recomendaciones de este Estudio de Seguridad y Salud en estos trabajos.

A continuación se desarrollan los riesgos laborales que se pueden encontrar en el conjunto de la obra.

Riesgos laborables evitables completamente

La siguiente tabla contiene la relación de los riesgos laborables que pudiendo presentarse en la obra, van a ser totalmente evitados mediante la adopción de las medidas técnicas que se incluyen:

RIESGOS EVITABLES	MEDIDAS TECNICAS ADOPTADAS
Derivados de la rotura de instalaciones existentes	Neutralización de las instalaciones existentes
Presencia de líneas eléctricas de media y baja tensión	Corte de fluido, puesta a tierra y cortocircuito de los cables

Riesgos laborables no evitables completamente

Este apartado contiene la identificación de los riesgos laborables que no pueden ser completamente eliminados, y las medidas preventivas y protecciones técnicas que deberán adoptarse para el control y la reducción de este tipo de riesgos. La primera tabla se refiere a aspectos generales que afectan a la totalidad de la obra.

RIESGOS	
	Caídas de operarios al mismo nivel
	Caídas de operarios a distinto nivel
	Caídas de objetos sobre operarios
	Caídas de objetos sobre terceros
	Choques o golpes contra objetos
	Fuertes vientos
	Trabajos en condiciones de humedad
	Contactos eléctricos directos e indirectos
	Cuerpos extraños en los ojos
	Sobreesfuerzos
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS	GRADO DE ADOPCION
	Orden y limpieza de las vías de circulación de la obra — permanente
	Orden y limpieza de los lugares de trabajo — permanente
	Recubrimiento, o distancia de seguridad (1m) a líneas eléctricas de B.T. — permanente
	Iluminación adecuada y suficiente (alumbrado de obra) — permanente
	No permanecer en el radio de acción de las máquinas — permanente
	Puesta a tierra en cuadros, masas y máquinas sin doble aislamiento — permanente
	Señalización de la obra (señales y carteles) — permanente
	Cintas de señalización y balizamiento a 10 m de distancia — alternativa al vallado
	Vallado del perímetro completo de la obra, resistente y de altura ≥ 2m — permanente

	Marquesinas rígidas sobre accesos a la obra	permanente
	Pantalla inclinada rígida sobre aceras, vías de circulación o edificios colindantes	permanente
	Extintor de polvo seco, de eficacia 21A - 113B	permanente
	Evacuación de escombros	frecuente
	Escaleras auxiliares	ocasional
	Información específica	para riesgos concretos
	Cursos y charlas de formación	frecuente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Cascos de seguridad	permanente
	Calzado protector	permanente
	Ropa de trabajo	permanente
	Ropa impermeable o de protección	con mal tiempo
	Gafas de seguridad	frecuente
	Cinturones de protección del tronco	ocasional

2.2. ORDEN DE EJECUCIÓN DE LOS TRABAJOS

Trabajos de Implantación en Obra

Previamente al inicio de los trabajos, se tendrá montado el vallado perimetral según establecen los planos, mediante vallas de 2m de altura, realizado con soportes metálicos y malla de acero, así como la señalización para la circulación de la maquinaria y del personal. Se habilitarán en ese momento los diferentes accesos peatonales y para vehículos.

También deberán estar ubicados los servicios generales de obra, según el Plano de Implantación en obra de las instalaciones provisionales

El vigilante en seguridad deberá velar constantemente para que el vallado se encuentre en perfectas condiciones, reponiendo el que se deteriore o vuelque, así como deberá también reponer las señalizaciones de obra que durante el transcurso de ésta desaparezcan.

En caso de paralización de la obra, el vigilante en seguridad deberá personarse diariamente en la obra para comprobar la situación en que se encuentran las medidas de seguridad establecidas. No se retirará el vallado de la obra hasta que lo ordene el Coordinador de Seguridad.

En los caminos de acceso a la unidad de actuación, se colocarán discos fijos homologados de señalización de obras, peligro, y de limitación de velocidad, mientras dura la obra.

Los sistemas de señalización, protección y prohibición deberán encontrarse totalmente instalados.

Una vez ejecutados todos los trabajos de implantación en obra, podrá iniciarse la primera fase de las obras.

Cimentación

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Respecto a la cimentación, se aprovechará la existente de sótano para el núcleo de ascensor. Para el cuerpo nuevo adosado de escalera exterior se ejecutará una solera de hormigón anclada al terreno para arranque de la escalera.

Se supone que la cimentación actual de sótano ha sido ejecutada con losa fratasada de hormigón armado aunque se desconoce el espesor de la misma y la formación de capas en contacto con el terreno.

El hormigón para la cimentación será fabricado en central de hormigonado y distribuido en obra mediante grúa-torre, o bomba de hormigonado su fuera necesario.

En cualquier caso, Se realizará un acopio de madera y elementos auxiliares de enlace, por si fuera necesario algún tipo de entibación, sujeción de tierras, etc., que puedan surgir durante la ejecución de los trabajos.

El personal interviniente en los trabajos de cimentación, será conocedor del correcto sistema constructivo a utilizar y estarán dirigidos por un especialista en el mismo.

RIESGOS EVITABLES

- Caídas al mismo o a distinto nivel.
- Heridas punzantes, producidas por las armaduras.
- Atropellos causados por la maquinaria.
- Los derivados del mal estado de las mangueras de presión (roturas, etc.).
- Caídas de material y herramientas.
- Medidas técnicas de prevención.
- Realización del trabajo por personal cualificado.
- Clara delimitación de las áreas para el acopio de materiales, armaduras, madera, etc. y durante el izado de las mismas por si en algún momento pudieran desprenderse.
- Mantenimiento en el mejor estado posible de limpieza, de la zona de trabajo, habilitándose para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Revisar las mangueras de presión cada vez que se reanude el trabajo, efectuándose inmediatamente el cambio de manguera en caso de deterioro.
- Las descargas de elementos pesados superiores a 50 kg deben de hacerse por medio de la grúa o cabríos, prescindiendo en lo posible de la mano de obra y solo en casos imprescindibles se realizarán dichos trabajos por personal especializado, intentando evitar posibles lesiones por golpes, atrapamientos o posibles sobreesfuerzos.

RIESGOS NO EVITABLES

- Caídas a las zanjas durante el hormigonado o desencofrado si lo hubiera.
- Caídas al mismo nivel, a consecuencia del estado del terreno
- Caídas de objetos desde arriba.
- Ruidos y vibraciones.

MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

- Mantener en el mejor estado posible de limpieza la zona de trabajo, habilitando para el personal caminos de acceso a cada tajo.
- Uso de las protecciones personales.
- Utilización de las protecciones colectivas.

PROTECCIONES PERSONALES

- Casco de polietileno con protectores auditivos homologados en su caso.
- Guantes de cuero para el manejo de ferralla, maderas, juntas de hormigonado, etc.
- Guantes homologados para la manipulación del hormigón.
- Mono de trabajo o traje de agua.
- Botas de seguridad.
- Gafas de seguridad anti proyecciones.
- Uso de cinturón anti vibratorio en los casos que fuera necesario.

PROTECCIONES COLECTIVAS

- Perfecta delimitación de la zona de trabajo de la maquinaria.
- Organización del tráfico y señalización.
- Protecciones de zanjas, alturas etc. mediante la colocación de barandillas.
- Limitación de personal en primera zona de influencia de la máquina.
- Mantenimiento adecuado de la maquinaria.
- Mantenimiento de la zona de rodadura en buen estado.
- Limpieza de la obra.

Estructura

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

La estructura existente del edificio se resuelve con muros portantes de fábrica de ladrillo de 40 cm de espesor para las dos plantas, incluida la escalera de entrada. Esta estructura se alterna en la zona de las aulas con pilares circulares de hormigón de 30 cm de diámetro y pilares rectangulares de 27 x 30 cm, dividiendo el ancho de las aulas en pórticos de 3.40 m aproximadamente.

El sótano se ejecuta con estructura de hormigón armado a base de muros de sótanos de 70 cm de espesor, ejecutado a dos caras.

La zona cubierta del porche se sustenta a base de pilares metálicos para sujeción de la losa de hormigón para la cubrición de dicho espacio.

Las bases de cálculo que se adoptaran y el cumplimiento de las exigencias básicas de seguridad se ajustarán a los documentos básicos del CTE.

Todo ello quedará reflejado con exactitud en el proyecto de ejecución, los datos anteriores y los siguientes han sido documentados sobre el avance del proyecto de ejecución y facilitado por el técnico redactor.

El hormigón para la estructura será suministrado desde la central de hormigonado y distribuido mediante el auxilio de grúa torre.

Se procederá al encofrado de las vigas, con paneles de encofrado, empleándose puntales metálicos en el apeo del forjado.

Por lo tanto, para la ejecución de la estructura, se adoptarán las prevenciones habituales, con la maquinaria tradicional y dotando al personal de las protecciones reglamentadas para este tipo de trabajo.

RIESGOS EVITABLES

Caídas en alturas de personas, en las fases de colocación de chapa y puesta en obra del hormigón.

Cortes en las manos.

Golpes en manos, pies y cabeza.

Caídas en el mismo nivel, por falta de orden y limpieza de las plantas.

MEDIDAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN

Ganchos fijos para anclaje de cinturones.

Cables entre ganchos para sujeción del cinturón.

Las herramientas de mano se llevarán enganchadas con mosquetón, para evitar caídas a otro nivel.

Todos los huecos de planta (escaleras...) estarán protegidos con barandillas y rodapié.

Se cumplirán fielmente las normas de acuñamiento de puntales.

Para acceder al interior de la obra, se usará siempre el acceso protegido.

Una vez desapuntalado, los materiales se apilarán correctamente y en orden.

La limpieza y el orden en la planta de trabajo como en la planta de desencofrado, son indispensables.

PROTECCIONES PERSONALES

Calzado con suela reforzada anti clavo.

Guantes y botas de goma durante el vertido del hormigón.

Cinturón de seguridad.

Gafas de seguridad.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Caídas de objetos a distinto nivel.

Electrocuciones por contacto indirecto.



Medidas preventivas

Uso obligatorio de casco homologado.

Cuadro eléctrico con protección diferencial.

Las conexiones eléctricas se harán siempre sin tensión.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Todos los huecos tanto verticales como horizontales, estarán protegidos por barandillas de 0,90 a 1,10 metros de altura y rodapié de 20 cm.

Estará prohibido el uso de cuerdas con banderolas de señalización, a manera de protección, aunque se pueden emplear para delimitar zonas de trabajo.

Limpieza general y periódica de toda la obra.

Cubierta

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Cubierta vegetal extensiva.

La ejecución de este tipo de trabajos, puede presentar riesgo, principalmente en los trabajos de terminación de aleros en el borde de la línea de cubierta, ya que en estos casos las caídas son en vertical.

El personal que intervenga en estos trabajos no padecerá vértigos, estando especializado en este tipo de trabajos.

RIESGOS EVITABLES

Caídas del personal que interviene en los trabajos, al no usar los medios de protección adecuados.

Golpes diversos.

Sobreesfuerzos.

Quemaduras (sellados e impermeabilizaciones en caliente).

Medidas técnicas de prevención.

Para los trabajos en la ejecución de la cubierta vegetal, se utilizará el acceso a través de la ventana de la meseta de la escalera principal para su acceso, así como la cristalera del vestíbulo de planta primera que vierte directamente a la cubierta. Para los trabajos en el borde de la cubierta, se instalará una plataforma o barandilla de seguridad durante los trabajos. Para mayor seguridad, se podrán fijar anclajes a la fachada para descolgar cables o desde el interior del edificio para su ejecución.

Los plásticos, cartón, flejes, papel, procedentes de los diversos empaquetados, se recogerán inmediatamente que se hayan abierto los paquetes para su eliminación posterior.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Caídas de materiales que se están usando en la cubierta. Hundimiento de los elementos de cubierta, por exceso de acopio de materiales.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Contra la caída de materiales que puedan afectar a terceros o al personal de obra que transite por debajo del lugar donde se estén realizando los trabajos, colocaremos viseras de protección.

Los trabajos en la cubierta se suspenderán, siempre que se presenten vientos fuertes que comprometan la estabilidad de los operarios y puedan desplazar los materiales, así como cuando se produzcan heladas, nevadas y lluvias.

Se comprobará el estado de los palets antes de su puesta en obra, si hubiera riesgo de caída de materiales sueltos o de rotura del propio palet, se recurrirá a la utilización de bandejas o jaulas.

Los palets no se depositarán al borde de los forjados.

Los recipientes para transportar materiales de sellado se llenarán al 50 % para evitar derrames innecesarios. Existirá un almacén para los materiales bituminosos e inflamables.

Las bombonas de butano, lamparillas o mecheros de sellado de materiales bituminosos se almacenarán separados de estos en posición vertical y a la sombra.

Se instalarán letreros de "peligro de incendios por uso de mecheros y sopletes de gas" en los accesos a la cubierta, para recordar este riesgo constantemente al personal.

Las cargas de materiales aislantes ligeros se izarán a la cubierta mediante bateas suspendidas de la grúa a los que no les habrán soltado los flejes de la envoltura en los que son servidos por los fabricantes. Estas bateas se gobernarán mediante cabos, nunca directamente con el cuerpo o con las manos.

Los acopios de material bituminoso (rollos de tela asfáltica) se repartirán en cubierta, evitando sobrecargas puntuales, se ejecutarán durmientes o calzos que impidan que se desplomen o rueden por la cubierta.

PROTECCIONES PERSONALES

Cinturones de seguridad homologados, estando anclados a elementos resistentes.

Calzado homologado provisto de suela antideslizante.

Casco de seguridad homologado.

Mono de trabajo con perneras y mangas perfectamente ajustadas.

Botas y guantes de goma.

Además para la manipulación de betunes se usarán:

Botas de cuero.

Polainas de cuero.

Mandiles de cuero.

Guantes de cuero impermeables.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Redes elásticas para limitar las posibles caídas del personal que interviene en los trabajos.

Parapetos rígidos para la formación de la plataforma de trabajo en los bordes del tejado teniendo estos una anchura mínima de 60 cm. y barandilla de 90 cm., rodapié de 30 cm. con otra barandilla a 70 cm. de la prolongación del faldón de la cubierta

Albañilería y particiones

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Los trabajos de albañilería descritos en la memoria informativa se pueden dividir en cierre de fachadas y divisiones interiores.

Estos serán los trabajos más habituales y los de mayor riesgo dentro de la obra, por lo que se deberán tomar las oportunas medidas de seguridad.

Los andamios de borriquetas se utilizan en diferentes trabajos de albañilería, como pueden ser: enfoscados, guarnecidos y particiones interiores. Estos andamios tendrán una altura máxima de 1,50 metros, la plataforma de trabajo estará compuesta por tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiendo sido anteriormente seleccionados, comprobando que no tienen clavos. Al iniciar los diferentes trabajos, se tendrá libre de obstáculos la plataforma para evitar las caídas, no colocando excesivas cargas sobre ellas.

Las escaleras se usarán para comunicar dos niveles diferentes de dos plantas o como medio auxiliar en los trabajos de albañilería. No tendrán una altura superior a tres metros.

Se delimitara a nivel de cota de rasante la zona de actuación para proteger a los peatones. Durante la ejecución de los trabajos los operarios, hará uso del arnés de seguridad.

RIESGOS EVITABLES

Proyección de partículas al cortar ladrillos con la paleta.

Salpicaduras de pastas y morteros al trabajar a la altura de los ojos en la colocación de ladrillos.

Golpes en las manos.

Caídas en el mismo nivel.

Dermatosis, por el contacto directo de pastas y morteros.

Cortes y heridas.

Aspiración de polvo al usar máquinas de cortar.

Medidas técnicas de prevención.

Uso obligatorio de elementos de protección personal.

Nunca efectuarán estos trabajos operarios solos.

Colocación de medios de protección colectiva adecuados.

Señalización de la zona de trabajo.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Caídas de altura a diferente nivel.

Caídas al mismo nivel.

Golpes en extremidades superiores e inferiores.

PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado para todo el personal.

Guantes de goma o caucho.

Manoplas de cuero.

Gafas de seguridad.

Gafas protectoras.

Mascarillas anti polvo.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Instalación de barandillas resistentes provistas de rodapié, para cubrir huecos de forjados y aberturas en los cerramientos que no estén terminados.

Instalación de marquesinas a nivel de primera planta.

Coordinación con el resto de gremios que intervienen en la ejecución de la obra.

Independientemente de esas medidas, cuando se efectúen trabajos de cerramiento, se delimitará la zona, señalizándola, evitando en lo posible el paso del personal por la vertical de los trabajos.

Acabados y carpintería

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Dentro del capítulo de acabados destacaremos los siguientes: enfoscados, alicatados, revestimientos, trasdosados, falsos techos, solados, vidriería y pintura plástica.

RIESGOS EVITABLES

Caídas de personas al mismo nivel.

Golpes con objetos.

Heridas en extremidades superiores e inferiores.

Golpes contra vidrios ya colocados.

Salpicaduras a la cara en su aplicación, sobre todo en techos. Caídas al mismo nivel por el uso inadecuado de los medios auxiliares.

MEDIDAS TÉCNICAS

Se comprobará al comienzo de cada jornada el estado de los medios auxiliares empleados en su colocación. Andamios, cinturones de seguridad, anclajes etc...

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.

La colocación se realizará desde dentro del edificio.

Se quitarán los fragmentos de vidrio lo antes posible como medida preventiva. En este sentido es importante tener en cuenta que la actual fachada acristalada se encuentra derruida prácticamente en su totalidad.

Ventilación adecuada de los lugares donde se realizan los trabajos.

Estarán cerrados los recipientes que contengan disolventes y alejados del calor y del fuego.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Caídas de personas a diferente nivel en la instalación de la carpintería exterior.

Riesgo de contacto directo en la conexión de las máquinas herramienta.

Intoxicaciones por emanaciones.

Explosiones e incendios.

Protecciones personales.

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Cinturón de seguridad homologado en trabajos con riesgos de caída a diferente nivel.

Guantes de cuero.

Botas con puntera reforzada.

Uso de muñequeras o manguitos de cuero.

Se utilizarán gafas para los trabajos de pintura en los techos.

Uso de mascarilla protectora.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Uso de medios auxiliares adecuados para la realización de los trabajos, Escaleras, Andamios.

Las zonas de trabajos estarán siempre ordenadas.

Las carpinterías se asegurarán convenientemente en los lugares donde vayan a ir, hasta su fijación definitiva.

Al efectuarse los trabajos desde fuera del edificio se mantendrá la zona de trabajo limpia y ordenada.

Al realizarse este tipo de acabados al finalizar la obra, no hacen falta protecciones colectivas específicas, solamente el uso adecuado de los andamios borriquetas, escaleras y demás medios auxiliares.



Instalaciones

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Las instalaciones a realizar son las siguientes: Saneamiento, Fontanería, Climatización, Protección contra Incendios, Electricidad y Seguridad.

La descripción de cada una de ellas se encuentra especificada en los planos y anexos de la memoria del proyecto.

En cuanto a las instalaciones provisionales en fase de ejecución se dispondrán un cuadro general de mando y protección de obra para una potencia máxima de 80kw en el edificio, según se indica en la documentación gráfica.

RIESGOS EVITABLES

Golpes contra objetos.

Heridas en extremidades superiores.

Quemaduras por llama del soplete.

Caídas del personal al mismo nivel, por uso indebido de escaleras.

Cortes en extremidades superiores.

Golpes y aplastamientos de dedos.

Salpicaduras de partículas en los ojos. MEDIDAS TÉCNICAS

Las maquinas portátiles que se utilicen tendrán doble aislamiento.

Nunca se usara como toma de tierra o neutro la canalización de calefacción.

Se revisarán las válvulas, mangueras y sopletes para evitar las fugas de gases.

Se retirarán las botellas de gas de las proximidades de toda fuente de calor protegiéndolas del sol.

Se comprobará el estado general de las herramientas manuales para evitar golpes y cortes.

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.

La herramienta manual se revisará con periodicidad para evitar golpes y cortes.

No se trabajará los días de lluvia, viento, nieve o hielo en la instalación en la cubierta.

Se tendrá especial cuidado en el manejo del material para evitar golpes y aplastamientos.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Electrocuciones.

Caídas de objetos.

Caída de materiales.

Explosiones e incendios en los trabajos de soldadura.

PROTECCIONES PERSONALES

Mono de trabajo.

Casco de seguridad homologado.

Los soldadores emplearán mandiles de cuero, guantes, gafas y botas con polainas.

Calzado antideslizante.

Cinturón de seguridad homologado.

Guantes de cuero.

Botas con puntera reforzada.

Mascarillas para los trabajos de corte.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Las escaleras, andamios y plataformas usados para su instalación, estarán en perfectas condiciones, disponiendo de barandillas resistentes y rodapiés.

La zona de trabajo estará siempre limpia y ordenada, e iluminada adecuadamente.

Las escaleras estarán provistas de tirantes, para así delimitar su apertura cuando sean de tijera. Si son de mano, éstas serán de madera y con elementos antideslizantes en su base.

Se señalizarán convenientemente las zonas donde se esté trabajando.

La plataforma de trabajo que se monte para la realización de estos trabajos, será metálica, cuajada convenientemente con tablones cosidos entre sí por debajo, teniendo en su perímetro una barandilla metálica y rodapié.

La zona donde se trabaje estará limpia y ordenada, con suficiente luz, natural o artificial.

Para los trabajos de colocación de las piezas de los peldaños y rodapié se acotaran los pisos inferiores a la cota a la que se esté trabajando, para anular los efectos de las caídas de materiales.

Instalaciones Sanitarias

En armario adecuado, emplazado en la oficina de obra, incorporando en lugar bien visible la hoja con los teléfonos de los Centros Médicos a donde deben ser trasladados los accidentados, Centro de Urgencias, y el Teléfono de urgencias 112 (088). Estará dotado de material para primeros auxilios, siendo el contenido mínimo el siguiente:

1 frasco, conteniendo agua oxigenada

1 frasco, conteniendo alcohol de 96º

1 frasco, conteniendo tintura de yodo

1 frasco, conteniendo mercurocromo

1 frasco, conteniendo amoníaco

1 caja, conteniendo gasa estéril ("linintul", "apósitos" y similares)

1 caja, conteniendo algodón hidrófilo estéril

1 rollo de esparadrapo

1 torniquete

1 bolsa para agua o hielo

1 bolsa conteniendo guantes esterilizados

1 termómetro clínico

1 caja de apósitos autoadhesivos

Antiespasmódicos

Analgésicos

Tónicos cardíacos de urgencia

Jeringuillas desechables.

El botiquín estará a cargo del Encargado de obra o persona autorizada por el mismo que tenga los suficientes conocimientos de prestación de Primeros Auxilios y Socorrismo, lo mantendrá cerrado y en perfecto estado de uso y dotación.

Se preverá así mismo dos maletines-botiquín portátiles con el fin de poder hacer uso del mismo en cualquier punto de la obra.

Actuaciones previas

Antes del inicio de las obras debe procederse a la instalación de las medidas preventivas de información frente a riesgos de accidentes de terceros sean peatones o vehículos. Concretamente en esta obra se prevé:

Vallado perimetral: Es imprescindible delimitar las áreas de actuación y acopio de materiales con objeto de impedir el paso de personal ajeno a las obras. Tal como se señala en los planos se colocará un vallado de chapa metálica de acero galvanizado ciego de 2,00 m y de 1mm de espesor, con protección a la intemperie y soportes de mismo material tipo omega, separados cada 2 m.

En el acceso de personal, de 1m de ancho, existirá una puerta de una hoja, con cerradura. En el acceso se colocarán carteles con las siguientes inscripciones:

PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA.

USO OBLIGATORIO DE CASCO DE SEGURIDAD.

Se realizará el tendido provisional de obra, ubicando el cuadro general, cuadros auxiliares y red de tierras, todo ello con las protecciones establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

Instalaciones de higiene y bienestar

Está previsto el acondicionamiento de una zona en el interior del solar para la ubicación de vestuarios, comedor y servicios higiénicos.



En los planos del presente Estudio se sugieren unas implantaciones que el Contratista puede confirmar o proponer su modificación en función de sus necesidades.

Considerando el número de operarios, se preverá la realización de las siguientes instalaciones:

COMEDOR

Como las obras se encuentran en zona urbana y la experiencia nos demuestra que los trabajadores suelen comer en restaurante, en consecuencia se considera suficiente habilitar una un cuarto comedor de 15 m2 que dispondrá de:

Calienta comidas de dos fuegos, Pileta y grifo, Mesa, bancos, Estufas.

VESTUARIOS

Para cubrir las necesidades se dispondrá de un cuarto con una superficie mínima de 2m2 y altura de 2,30 m por trabajador en obra. En esta superficie pueden incluirse las instalaciones de duchas y lavabos, en cuyo caso computarán los aseos. Dispondrá de:

Taquillas, una por cada trabajador, provista de cerradura.

Asientos para todos los operarios.

1 Percha para colgar la ropa por cada trabajador en obra, para ropa mojada.

Estufas.

ASEOS

Servicios higiénicos; Se dispondrá de locales con los siguientes servicios:

1 inodoro por cada 25 hombres en obra.

1 inodoro por cada 15 mujeres en obra, con recipiente especial cerrado.

1 ducha por cada 10 trabajadores en obra.

1 lavabo por cada 10 trabajadores en obra.

1 espejo de 40 x 50cm mínimo, por cada lavabo.

Jaboneras, toalleros, uno por lavabo.

Portarrollos, uno por cabina.

Cabina mínima 1,00 x 1,20 m2, y 2,30 m de altura. Las puertas impedirán totalmente la visibilidad desde el exterior y estarán provistas de cierre interior y de una percha.

Instalaciones de agua caliente en duchas.

Limpieza de instalaciones higiénicas

Se prevé dedicar diariamente 1 hora de un operario para realizar una limpieza de las instalaciones higiénicas y la retirada de los cubos de basura.

Asimismo, se prevé realizar periódicamente una desinfección y desinfección de las instalaciones.

Control de accidentes

Todos los accidentes de trabajo, originen o no baja laboral, producidos en esta obra, darán lugar a "Parte de accidente".

Impreso de Notificación:

<table>
<tr><td colspan="2">DATOS DEL: Accidentado □ Incidentado □

NOMBRE Y APELLIDOS:</td></tr>
<tr><td colspan="2">DATOS DEL: Accidente □ Incidente □ Mejora del sistema □

FECHA: HORA DEL DIA: TESTIGOS: LUGAR DEL SUCESO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">EXPLICACION DETALLADA DEL SUCESO:</td></tr>
<tr><td colspan="2">¿HA TOMADO ALGUNA SOLUCION PROVISIONAL?: Sí □ No □
¿PUEDE PASAR A DEFINITIVA?: Sí □ No □
CLASIFICACION: Daño □ Lesión □ Blanco □</td></tr>
<tr><td>(a rellenar por el Servicio Médico): DIAGNOSTICO:

CAUSA BAJA: Sí □ No □ Enviado a:
OBSERVACIONES:
FIRMA:</td><td>NOMBRE Y APELLIDOS DEL QUE NOTIFICA:

FECHA DE LA NOTIFICACION:
HORA DE LA NOTIFICACION:
FIRMA:</td></tr>
<tr><td colspan="2">*** NOTIFICAR EL MISMO DIA DEL SUCESO A JEFE DE OBRA ***</td></tr>
</table>

El responsable de atender al productor accidentado hará el informe del accidente y lo registrará, comunicando lo sucedido al técnico de Seguridad de la zona.

Libro de incidencias

Una vez aprobado el plan, se recogerá el libro de incidencias, que estará siempre en obra que estará siempre en Obra en poder del Coordinador en Fase de Ejecución a disposición de la dirección facultativa, representantes del constructor, del contratista principal, subcontratistas, técnicos del gabinete de seguridad e higiene, los miembros del comité o coordinador de seguridad y salud y los representantes de los trabajadores, los cuales podrán hacer uso de él de acuerdo con los reales decretos, de acuerdo con el Real Decreto 1627/1997 Art. 13.

Análisis de riesgos y prevenciones

En principio y como norma general se considera prioritario la seguridad activa (que impide que se produzca el siniestro), sobre la inactiva (que tiende a minimizar las consecuencias indeseables del mismo). También se impondrá la seguridad colectiva, sobre la personal o individual.

Para reducir el riesgo de siniestros, se considera muy importante la limpieza y el orden en los lugares de trabajo, así como un grado de iluminación suficiente para el tipo de trabajo que se realice.

Normas y condiciones técnicas a cumplir por los medios de protección colectiva

Estos medios deberán cumplir con las siguientes condiciones generales:

Estarán en acopio real en la obra antes de ser necesario su uso, con el fin de ser examinados por la Dirección Facultativa de Seguridad y Salud.

Serán instalados, previamente, al inicio de cualquier trabajo que requiera su montaje.

QUEDA PROHIBIDA LA INICIACION DE UN TRABAJO O UNA ACTIVIDAD QUE REQUIERA PROTECCION COLECTIVA, HASTA QUE ESTA ESTÉ MONTADA POR COMPLETO EN EL AMBITO DEL RIESGO QUE NEUTRALIZA O ELIMINA.

El contratista queda obligado a incluir y suministrar en su "Plan de Ejecución de Obra" de forma documental y en esquema, expresamente el tiempo de montaje, mantenimiento, cambio de ubicación y retirada de cada una de las protecciones colectivas que se nombran en este estudio de seguridad, siguiendo el esquema del plan de ejecución de obra del proyecto.

Toda protección colectiva con algún deterioro, será desmontada de inmediato y sustituido el elemento deteriorado, para garantizar su eficacia.

Toda situación que por alguna causa implicara variación sobre la instalación prevista, será definida en planos, para concretar exactamente la disposición de la protección colectiva variada.

Todo el material a utilizar en prevención colectiva, se exige que sea nuevo, a estrenar. Así queda valorado en el presupuesto, no se admitirán otros supuestos.

Normas preventivas generales

En todo tipo de actividades de la construcción deben adoptarse una serie de medidas preventivas que por su carácter común no se incluyen en los apartados específicos de la actividad. Entre otros, se detallan los siguientes:

Se prohíbe tirar escombro libremente desde plantas, incluso sobre zonas señalizadas.

La descarga a plantas de material transportado con la grúa se hará siempre mediante plataformas voladas previstas para este fin.

Se señalizarán los recorridos alternativos cuando los accesos a planta estén cortados.

Se mantendrá un buen estado de limpieza, eliminando diariamente el material de desecho. Y en el caso del desencofrado se recogerán en lugar adecuado e inmediatamente las piezas que tengan puntas para pasar a ser retiradas dichas puntas.

El manejo manual de cargas se hará manteniendo la espalda recta y flexionando las piernas para evitar lesiones lumbares, haciéndolo entre dos o más personas si fuera necesario por circunstancias de la carga.

A los tajos sin iluminación natural (baños, sala de instalaciones, etc.) se dotará de iluminación artificial (mínimo 200 lux medidos a 1m. del suelo).

Las lámparas portátiles llevarán mango aislante y rejilla de protección. Debiendo alimentarse mediante transformadores de seguridad.

La conexión de lámparas o herramientas eléctricas a los cuadros de derivación se hará mediante clavijas, no permitiéndose introducir los hilos directamente en las bases fijándolos mediante pequeñas astillas o similar.

Los operarios estarán cualificados para el tipo de trabajo que vayan a realizar, en especial cuando ello implique el manejo de maquinaria o vehículos.

Los E.P.I. (Equipos de protección Individual) serán de uso personal e intransferible.

2.3. INSTALACIONES PROVISIONALES

Instalación provisional eléctrica.

DESCRIPCIÓN DE LOS TRABAJOS

Previa petición del suministro a la empresa, indicando el punto de entrega de suministro de energía. En el proyecto de Instalación eléctrica, se explica las particularidades y necesidades de este capítulo.

RIESGOS EVITABLES

Caídas al mismo nivel

Caída en altura de personal y materiales

Caída de andamios o escaleras

Caída por huecos de ventilación no cerrados

Golpes y cortes con herramientas

Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña herramienta.

Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

MEDIDAS TÉCNICAS

Cualquier parte de la instalación, se considerará bajo tensión mientras no se compruebe lo contrario, con aparatos destinados al efecto.

El tramo aéreo desde el cuadro general de protección y los cuadros para máquinas, será tensado con piezas especiales sobre apoyos.

Los conductores cuando vayan por el suelo, no serán pisados ni se colocarán materiales sobre ellos, al atravesar zonas de paso estarán perfectamente protegidos.

Los aparatos portátiles que se empleen, serán estancos al agua y estarán convenientemente aislados.

Las derivaciones de conexión a máquinas se realizarán con terminales de presión, disponiendo las mismas de mando de marcha y de parada.

Existirá una señalización sencilla y clara, prohibiendo la entrada a personas no autorizadas a los locales donde esté instalado el equipo eléctrico.

Se darán instrucciones sobre las medidas a adoptar en caso de incendio o accidente de origen eléctrico.

Las mangueras que presenten algún deterioro en la capa aislante de protección, serán sustituidas.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Caídas en altura.

Descargas eléctricas de origen directo o indirecto.

PROTECCIONES PERSONALES

Casco homologado de seguridad.

Guantes aislantes.

Comprobador de tensión.

Herramientas manuales, con aislamiento.

Botas aislantes, chaqueta ignífuga en maniobras eléctricas.

PROTECCIONES COLECTIVAS

Mantenimiento periódico del estado de conservación de las mangueras, tomas de tierra, enchufes, cuadros distribuidores etc...

Instalación contra incendios.

Las causas que propician la aparición de un incendio en un recinto en construcción, no son distintas de las que lo generan en otro lugar: Existencia de una fuente de ignición (hogueras, braseros, trabajos de soldadura, conexiones eléctricas, cigarrillos, etc.), junto a una sustancia combustible (parquet, madera de encofrar, carburantes, pinturas, barnices, etc.).



Por todo ello, se realizará una revisión y comprobación periódica de la instalación eléctrica provisional, el correcto acopio de materiales y sustancias combustibles con los envases perfectamente cerrados e identificados.

Los medios de extinción serán los siguientes: extintores portátiles, instalando uno de dióxido de carbono y dos de 6 kg polivalente.

Así mismo consideramos que también deben tenerse en cuenta otros medios de extinción, tales como el agua, la arena, herramientas de uso común (rastrillos, palas, picos etc.)

Los caminos para una posible evacuación deben estar libres de obstáculos, de ahí que sea tan importante el orden y la limpieza en todos los tajos.

Todas estas medidas, han sido consideradas para que el personal extinga el fuego en la fase inicial, hasta la llegada de los bomberos.

RIESGOS EVITABLES

Incendios de materiales acopiados.

Incendios por descuido en la quema de materiales de desecho.

Incendio de combustibles sólidos y líquidos almacenados.

Incendio de barnices y disolventes.

MEDIDAS TÉCNICAS

Correcto almacenamiento de los materiales.

Instalación adecuada aunque sea provisional y mando controlado del mismo.

Almacenamiento de forma aislada de combustibles líquidos bien en el exterior o en casetas independientes.

RIESGOS NO ELIMINABLES

Proximidad de instalaciones de corriente eléctrica.

Incendio de productos de deshechos.

Explosiones e incendios por cortocircuitos.

MEDIDAS PREVENTIVAS

Extintores en los puntos de riesgo.

Arena para posibles brasas.

Cubos para agua.

Emplazamiento de elementos combustibles visibles y señalizados

3. FICHAS TÉCNICAS DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

A continuación se incluyen una serie de Fichas Técnicas para la prevención de Riesgos.

Se recuerda que estas Fichas forman un bloque fundamental en el Estudio de Seguridad y Salud, pero no sólo para tenerlo guardado en la caseta de obra, sino que deben ser entregadas a los operarios y subcontratas en la medida que se vayan utilizando esos Medios Auxiliares, esas Máquinas, o se vayan cubriendo las distintas Fases de Obra.

Por otra parte hay protecciones individuales, que son incompatibles entre sí, como por ejemplo, el uso simultáneo de botas de P.V.C., y botas de cuero, se entiende que en algunas ocasiones se necesitarán las de P.V.C. (lluvia y barro) y, evidentemente, no las de cuero. Todas las protecciones individuales deberán llevar el marcado europeo CE.

FASE: MOVIMIENTO DE TIERRAS		
RIESGOS		
	Desplomes, hundimientos y desprendimientos del terreno	
	Caídas de materiales transportados	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
	Contagios por lugares insalubres	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Ambiente pulvígeno	
	Interferencia con instalaciones enterradas	
	Electrocuciones	
	Condiciones meteorológicas adversas	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia del terreno	diaria
	Talud natural del terreno	permanente
	Entibaciones	frecuente
	Limpieza de bolos y viseras	frecuente
	Apuntalamientos y apeos	ocasional
	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Plataformas para paso de personas, en bordes de excavación	ocasional
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Barandillas en bordes de excavación (0,9 m)	permanente
	Rampas con pendientes y anchuras adecuadas	permanente
	Acotar las zonas de acción de las máquinas	permanente
	Topes de retroceso para vertido y carga de vehículos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma	ocasional
	Guantes de cuero	ocasional
	Guantes de goma	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



FASE: DEMOLICIONES		
RIESGOS		
	Desplomes en edificios colindantes	
	Caídas de materiales transportados	
	Desplome de andamios	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones, vuelcos y falsas maniobras de máquinas	
	Contagios por lugares insalubres	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Ambiente pulvígeno	
	Interferencia con instalaciones enterradas	
	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	Apuntalamientos y apeos	ocasional
	Pasos o pasarelas	permanente
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Barandillas de seguridad	permanente
	Arriostramiento cuidadoso de los andamios	permanente
	Riegos con agua	frecuente
	Andamios de protección	permanente
	Conductos de desescombro	permanente
	Anulación de instalaciones antiguas	definitivo
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma	ocasional
	Guantes de cuero	ocasional
	Guantes de goma	ocasional
	Gafas de seguridad	frecuente
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Protectores auditivos	ocasional
	Cinturones y arneses de seguridad	permanente
	Mástiles y cables fiadores	permanente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



FASE: CIMENTACIÓN		
RIESGOS		
	Desplomes y hundimientos del terreno	
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Atrapamientos y aplastamientos	
	Atropellos, colisiones y vuelcos	
	Contagios por lugares insalubres	
	Lesiones y cortes en brazos y manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con hormigones y morteros	
	Ruidos	
	Vibraciones	
	Quemaduras producidas por soldadura	
	Radiaciones y derivados de la soldadura	
	Ambiente pulvígeno	
	Electrocuciones	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Achique de aguas	frecuente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Separación de tránsito de vehículos y operarios	ocasional
	Cabinas o pórticos de seguridad en máquinas (Rops y Fops)	permanente
	No acopiar junto al borde de la excavación	permanente
	Observación y vigilancia de los edificios colindantes	diaria
	No permanecer bajo el frente de excavación	permanente
	Redes verticales perimetrales (correcta colocación y estado)	permanente
	Redes horizontales (interiores y bajo los forjados)	frecuente
	Andamios y plataformas para encofrados	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas resistentes (1,10 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas, y escaleras de mano	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Botas de goma o P.V.C. de seguridad	ocasional
	Pantallas faciales, guantes, manguitos, mandiles y polainas para soldar	en estructura metálica
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: ALBAÑILERIA Y CERRAMIENTOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados, a nivel y a niveles inferiores	
	Atrapamientos y aplastamientos en manos durante el montaje de andamios	
	Atrapamientos por los medios de elevación y transporte	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con hormigones, morteros y otros materiales	
	Incendios por almacenamiento de productos combustibles	
	Golpes o cortes con herramientas	
	Electrocuciones	
	Proyecciones de partículas al cortar materiales	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Apuntalamientos y apeos	permanente
	Pasos o pasarelas	permanente
	Redes verticales	permanente
	Redes horizontales	frecuente
	Andamios (constitución, arriostramiento y accesos correctos)	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material en cada planta	permanente
	Barandillas rígidas (1,10 m de altura, con listón intermedio y rodapié)	permanente
	Tableros o planchas rígidas en huecos horizontales	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar trabajos superpuestos	permanente
	Bajante de escombros adecuadamente sujetas	permanente
	Protección de huecos de entrada de material en plantas	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	frecuente
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	permanente
	Cinturones y arneses de seguridad	frecuente
	Mástiles y cables fiadores	frecuente
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCION		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		



FASE: ACABADOS		
RIESGOS		
	Caídas de operarios al vacío	
	Caídas de materiales transportados	
	Ambiente pulvígeno	
	Lesiones y cortes en manos	
	Lesiones, pinchazos y cortes en pies	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Electrocución	
	Atrapamientos con o entre objetos o herramientas	
	Deflagraciones, explosiones e incendios	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCION
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	permanente
	Andamios	permanente
	Plataformas de carga y descarga de material	permanente
	Barandillas	permanente
	Escaleras peldañeadas y protegidas	permanente
	Evitar focos de inflamación	permanente
	Equipos autónomos de ventilación	permanente
	Almacenamiento correcto de los productos	permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	ocasional
	Guantes de cuero o goma	frecuente
	Botas de seguridad	frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	ocasional
	Mástiles y cables fiadores	ocasional
	Mascarilla filtrante	ocasional
	Equipos autónomos de respiración	ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCION Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

FASE: INSTALACIONES		
RIESGOS		
	Caídas a distinto nivel por el hueco del ascensor	
	Lesiones y cortes en manos y brazos	
	Dermatosis por contacto con materiales	
	Inhalación de sustancias tóxicas	
	Quemaduras	
	Golpes y aplastamientos de pies	
	Incendio por almacenamiento de productos combustibles	
	Electrocuciones	
	Contactos eléctricos directos e indirectos	
	Ambiente pulvígeno	
MEDIDAS PREVENTIVAS Y PROTECCIONES COLECTIVAS		GRADO DE ADOPCIÓN
	Ventilación adecuada y suficiente (natural o forzada)	Permanente
	Escalera portátil de tijera con calzos de goma y tirantes	Frecuente
	Protección del hueco del ascensor	Permanente
	Plataforma provisional para ascensoristas	Permanente
	Realizar las conexiones eléctricas sin tensión	Permanente
EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL (EPIs)		EMPLEO
	Gafas de seguridad	Ocasional
	Guantes de cuero o goma	Frecuente
	Botas de seguridad	Frecuente
	Cinturones y arneses de seguridad	Ocasional
	Mástiles y cables fiadores	Ocasional
	Mascarilla filtrante	Ocasional
MEDIDAS ALTERNATIVAS DE PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN		GRADO DE EFICACIA
OBSERVACIONES:		

ANDAMIO METÁLICO TUBULAR

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Demolición - Estructura de h. - Estructura m. - Cubierta resistente - Cubierta frágil - Cerramiento exterior - Pintura exterior - Acabados exterior - Reparaciones	<u>Caídas a distinto nivel por:</u> - Desplome - Fallo de asentamiento - Deficiente arriostramiento V. - Deficiente arriostramiento h. - Plataforma insuficiente - Plataforma suelta - Plataforma sobrecargada - Acceso inadecuado <u>Caídas de objetos por:</u> - Manipulación - Desprendidos - Falta de rodapié <u>Golpes y cortes</u> <u>Atrapamientos</u> <u>Sobreesfuerzos</u>	- Apoyo adecuado (durmientes) - Nivelación - Estabilidad del conjunto: $E = \frac{\text{Altura}}{\text{Lado Menor}} \leq 5$ - Arriostramiento interior y exterior - Elementos resistentes para las cargas a soportar. - Anchura mínima de plataforma de 0.60 m - Tablones de 0.20 m y 0.07 m de espesor. - Unidos entre sí y a los tubos metálicos (sujetatablones). - Evitar sobrecargas. - No trabajar a niveles diferentes sin protección intermedia. - Separación de paramento < 30 Cm. - A partir de 2 m barandillas y rodapié perimetrales. - Resistente 150 Kg/m - Si se utilizan lonas perforadas, tener en cuenta la salida del viento. - Plataforma situada en el lado opuesto a la escalerilla. - Incorporar escalera de acceso. - Cinturón de seguridad si se utiliza escala.	- Barandilla de 1.10 m - Listón intermedio. - Rodapié de 15 Cm. - Escalera fija provisional.	- Casco protector. - Cinturón de seguridad. - Cable fiador. - Dos mosquetones. - Guantes para montaje.

ANDAMIO DE BORRIQUETAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Estructura. - Cerramiento desde exterior - Cerramientos desde interior. - Revestimientos de techos y paredes - Acabados	Caída de personas por: - Fallo de base de andamio. - Vuelco. - Discontinuidad de plataformas - Excesivo acopio. - Ascensor y descenso de la plataforma. Caída de objetos por: - Manipulación. - Desprendidos. - Falta de rodapié. Golpes y cortes Atrapamientos Sobreesfuerzos	- Dos caballetes por andamio. - Asiento y nivelado correcto. - Caballete con piezas ensambladas, además de clavadas. - Conjunto estable y resistente. - Apoyo sobre durmiente. - Máxima separación entre soportes 3.50 m. - Borriquetas metálicas con cadenilla de arriostramiento. - Estabilidad: Altura Interior = ---------- ≤ 3.5 Lado Menor Altura Exterior= ---------- ≤ 3 Lado Menor - Arriostramiento exterior sobrepasando esta relación. - Arriostramiento interior a partir de 3 m. - Altura máxima alcanzable ≤ 6 m. - Anchura mínima de plataforma de 60 Cm. - Los tablones de 0.20 m y espesor de 0.07 m - Atado de la plataforma y sujeción a soportes. - Barandilla y rodapié a partir de 2 m de altura. - Protección de los dos niveles de trabajo (terrazas). - Escaleras de pisas de madera para acceso a la plataforma. - Escalera portátil para da de soporte vertical.	- Barandillas. - Soportes. - Rodapié. - Red (a niveles altos)(V).	- Cinturón de seguridad.

PLATAFORMA DE TRABAJO O CASTILLETE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Demolición. - Estructura de h. - Estructura m. - Cubierta frágil. - Cerramientos exteriores (Niveles Inferiores) - Albañilería interior. - Instalaciones. - Acabados y pintura.	Caídas de personas a distinto nivel por: - Basculamiento. - Falta de estabilidad. - Desplome. - Utilización de otro medio auxiliar sobre ella. Caída de objetos por: - Manipulación. - Desprendidos. Golpes Cortes Atrapamientos Sobreesfuerzos	- Superficie de apoyo resistente. - Conjunto vertical. - Ruedas con dispositivo de bloqueo o acuñadas a ambos lados. - Arriostramiento inferior completo con cruceías y diagonales. - La altura de la plataforma al suelo no superará en tres veces su lado menor. Altura C. de E. = ---------- ≤ 3.0 Lado Menor - Arriostramiento exterior a elementos rígidos estructurales. - Estructura y resistencia proporcionado a las cargas. - Plataforma cubriendo toda la sección horizontal del entramado con sujeción de la misma. - Utilización de castillete mejor que escalera portátil. - En el desplazamiento será desocupada por las personas. - En su desplazamiento evitar L.A.T. y L.B.T. - Protección perimetral. - Ascenso y descenso con doble mosquetón. - No utilizar boniquetas o escaleras portátiles sobre la plataforma.	- Barandilla de 1,10 m. - Listón intermedio. - Rodapié.	- Cinturón de seguridad. - Doble mosquetón y cuerda. - Cable fiador.

ESCALERAS PORTÁTILES

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Derribos. - Excavación. - Cimentación. - Estructura. - Instalaciones. - Pintura.	<u>Caída de altura por:</u> - Rotura de larguero. - Rotura de peldaño. - Deslizamiento. - Basculamiento lateral. - Vuelco. - Ascenso y descenso. <u>Golpes</u> <u>Electrocución</u> - Presencia de cables. <u>Atrapamiento</u> <u>Sobreesfuerzo</u>	<u>Escaleras de madera</u> - Largueros de madera sana y escuadrada. - Peldaños ensamblados, además de clavados. - Prohibición de empalme, si no cuenta con dispositivos especiales. <u>Escaleras mecánicas</u> - Pintura antioxidante. - No realizar empalmes soldados. - No suplementar escaleras de aluminio. <u>Generales</u> - Zapatas antideslizantes. - Anclaje en parte superior. - Superación de punto superior en 1 m. - Apoyo inferior, resistente. - Inclinación de escalera ≅ 75º. - Evitar colocación en zonas de paso o puertas móviles. - Para altura >3 m: utilización de cinturón de seguridad amarrado a cable de seguridad. - Para alturas > 5 m y < 7 m utilizar escaleras reforzadas, no simples. - Para alturas > 7 m utilizar escaleras telescópicas y especiales. - El ascenso y descenso por la escalera, siempre de frente a la misma. - Utilización por una persona solamente. - No trabajar fuera de la vertical de la escalera. - No transportar cargas > 25 Kg. - Las escaleras de tijera dispondrán de cadena o cable que impida su apertura. - Las escaleras de tijera dispondrán de tope de seguridad de abertura. - Retirada previa de tendido eléctrico.		- Cinturón de seguridad. - Anclaje superior (V) de atado (V). - Anclaje superior e inferior de cable fiador (V). - Cable de seguridad.(V) - Dispositivo anticaída (V).

PASARELAS Y RAMPAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Demolición. -Movimiento de tierras: - Zanjas - Cimentación. - Saneamiento. - Infraestructura. - Estructura h. - Estructura m. - Cubierta resistente. - Cubierta frágil. - Cerramiento ext. : - Vuelos.	Caída a distinto nivel Caída mismo nivel Desplome Caída de objetos desprendidos	- Anchura de plataforma ≥ 60. - Tablones: - Ancho mínimo: 20 Cm. - Espesor : 7 Cm. - Travesaños de arriostramiento. - Fijación de extremos que eviten el deslizamiento o basculamientos. - Acceso libre y fácil. - Sin obstáculos. - Protección superior de la misma en zonas con riesgo de caída de materiales	- Barandilla de 1,10 m. - Listón intermedio. - Rodapié.	- Casco de seguridad en instalación.

DUMPER

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Derribos. - Cimentación. - Estructura. - Cerramientos.	- Caída a distinto nivel. - Vuelco. - Atropellos. - Golpes: - Arranque (manivela) - Choques. - Atrapamientos. - Ruido. - Vibraciones.	- Con vehículo cargado, bajada de rampa, de espaldas. - Prohibición de circular por rampas o pendientes 20% en terreno húmedo y al 30% en seco. - Colocación de tope al borde del desnivel de descarga, teniendo en cuenta el ángulo del talud natural. - Visión por encima de la carga. - Conductor del dumper, persona cualificada y preferentemente con camé de conducir. - Prohibición de viajar operarios sobre el dumper. - Estacionado el vehículo, parada de motor y freno de mano. - En pendiente, además calzada de ruedas. - Mantenimiento de frenos, ... - Pórtico de seguridad. - Utilización del cinturón de seguridad. - Bocina, espejo retrovisor y sistema de iluminación. - En reparaciones, con el volquete levantado, instalar un calzo adecuado.	- Pórtico de seguridad.	- Casco. - Cinturón de seguridad. - Cinturón antivibratorio.

CAMIÓN HORMIGONERA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cimentación. - Estructura.	- Proyección de hormigón. - Caída a distinto nivel por: - Desde la escala abatible. - Desde la plataforma. - Vuelco. - Atropello. - Atrapamiento. - Golpes: - Manejo de canaletas. - Ruido.	- Presencia de señalista. - No suministrar hormigón con el camión en pendientes 16%. - Operación de vertido, a las ruedas traseras a 2 m del borde del talud natural, y topes. - Elementos de subida y bajada, antideslizantes. - Utilización de las prendas de protección personal en labores de limpieza.	- Señalización y - Balizamiento.	- Casco. - Ropa de trabajo. - Equipo impermeable. - Botas de seguridad. - Guantes.

HORMIGONERA DE EJE HORIZONTAL

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cimentación. - Estructura. - Cubierta de h.	Atrapamientos: - Manos. - Total en trabajos de mantenimiento y limpieza. - Puesta en marcha accidental. Caída de material Contacto eléctrico: - Directo. - Indirecto. Golpes Polvo de cemento Ruido Dermatosis	- Ubicación a más de 3 m del borde del talud. - Ubicación en zona libre de caída de material. - Visera resistente. - Plataforma para el operario de la hormigonera, con protección perimetral. - Carcasa protectora de motor, engranajes, correas, ... - Conexión eléctrica a tierra. - Cuadro de mandos estanco y protegido del polvo. - Señalización visible de mandos y existencia de "SETA de PARO". - Cables eléctricos aéreos o enterrados. - Prohibición de manipular el cuadro de mando a persona distinta del operario de la hormigonera. - Desenclave de motores en labores de limpieza y mantenimiento. - Utilización de las prendas de protección personal. - Higiene personal.	- Visera resistente. - Barandilla en plataformas (V).	- Casco. - Gafas de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de PVC o impermeabilizados. - Botas de seguridad de goma o PVC. - Traje impermeable. - Protectores auditivos. - Mascarilla.

HORMIGONERA PORTÁTIL BASCULANTE

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cimentación. - Estructura. - Cerramientos. - Albañilería interior. - Cubierta.	- Atrapamiento por: - Paletas. - Engranes. - Contacto eléctrico: - Directo. - Indirecto. - Sobreesfuerzos. - Golpes: - Elementos móviles. - Polvo de cemento. - Ruido. - Dermatosis.	- Ubicación a más de 3 m del borde del talud. - Ubicación en zona libre de caída de objetos. - Carcasa de protección de órganos móviles. - Alimentación eléctrica mediante cables aéreos o subterráneos del circuito protegido por disyuntores diferenciales. - Conexión eléctrica a tierra de la carcasa. - Botonera de mando o pulsador, del tipo estanco. - Operaciones de mantenimiento y limpieza con motor parado. - Utilización de las prendas de protección personal adecuados al riesgo. - Higiene personal después de la jornada y cambio de ropa.	- Visera resistente.	- Casco protector. - Gafas de seguridad. - Ropa de trabajo. - Guantes de PVC o guantes impermeabilizados. - Botas de seguridad de goma o PVC. - Traje impermeable. - Protectores auditivos. - Mascarilla.

MONTACARGAS

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
Cerramientos Albañilería interior. Oficios y gremios.	Caída de personas: - Hueco sin protección. - Embarco sin protección. - Montaje y desmontaje. Atrapamiento: - Bajar y subir. - Recorrido. Caídas de material Desplome: - Rotura de sirga. Contacto eléctrico	- Castillete cimentado sobre base de hormigón. - Arriostramiento exterior e interior. - Sujeción del cable de elevación con un mínimo de tres perrillos en la gaza (grapas en el cable de tracción). - No circular o estacionarse debajo de la plataforma. - Visera o pantalla a nivel inferior, protector de caída de materiales. - Cartel de limitación de cargas, visible. - Prohibición absoluta de utilización para subir o bajar personas. - Alejamiento de mandos. - Puerta abatible; guillotina o barandillas en plantas, dotadas de microruptor eléctrico y mecánico. - Laterales y frontales de plataforma cerradas para evitar caída de materiales o enganches. - Cargas a elevar, en carros. - Carenado de órganos móviles y de transmisión. - Paracaídas de fricción. - Limitador de fin de recorrido. - Conexión eléctrica a tierra. ELEVADOR MIXTO - Reglamento de aparatos elevadores de obra. Mantenimiento.	- Visera o pantalla en P.B.(V). - Puerta o barandillas basculantes. - Microruptor. - Barandillas en entorno del montacargas (V).	- Cinturón de seguridad. - Fijación anclaje. - Cuerda salvavidas.

CABESTRANTE MECÁNIO O "MAQUINILLO"

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cerramientos. - Albañilería interior.	Caída de personas a distinto nivel: - Falta de protección. - Vuelco. Desplome: - Vuelco. Caída de objetos: - Material suelto. - Carga. Atrapamiento Golpe Contacto eléctrico Sobreesfuerzo	- Operario cualificado. - Anclaje a tres puntos del forjado, mediante abrazadera o pernos en los nervios o viguetas del mismo. - Prohibición del sistema de contrapeso. - Limitador de recorrido de carga. - Pestillo de seguridad en el gancho. - Carenado de órganos móviles y tambor de arrollamiento. - Conexión eléctrica a tierra. - Protección perimetral del entorno. - Utilización del c. de seguridad anclado a punto ind. del maquinillo. - Conexión eléctrica a tierra y disyuntor diferencial. - "Carga admisible" en lugar visible de la máquina. - Gancho con pestillo de seguridad. - La gaza del cable con el gancho, irá provista de 3 perillos a 8 cm de separación, colocando la placa de ajuste y fuercas en la parte de tracción del cable. - Prohibición de situarse debajo de las cargas. - Utilización de recipientes adecuados para elevar la carga. - Situación del maquinillo en zonas, cuya vertical carezca de salientes o vuelos.	- Barandillas, listón intermedio y rodapié. - Limitador de recorrido de cargas. - Resguardo de partes móviles.	- Fijación anclaje para el mosquetón. - Cinturón de seguridad.

SIERRA DE DISCO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cimentación. - Estructura.	- Cortes. - Retroceso de pieza. - Proyección. - Atrapamiento. - Rotura de disco. - Contacto eléctrico. - Polvo. - Ruido.	- Persona cualificada. - Nivelación de la máquina y estabilidad. - Cuchillo divisor de menor espesor que el triscado del disco. - Disco ajustado y nivelado. - Protector regulable del disco. - Resguardo inferior del disco. - Resguardo de las correas de transmisión. - Interruptor del tipo embutido y estanco. - Diámetro del disco ≡ al que permite el protector. - Afilado del disco, fijación y profundidad del corte adecuado. - Giro del disco hacia el lado de alimentación. - Mantenimiento y aceitado del disco. - Comprobación de la existencia de elementos extraños antes de cortar. - Nunca empujar con los dedos pulgares extendidos. - Empujador para piezas pequeñas. - No hacer cuñas con esta sierra. - Mantener limpio el entorno, de material de desecho y tablas con puntas.	- Protector. - Cuchillo divisor. - Resguardo inferior del disco. - Resguardo de correas y poleas.	- Gafas de seguridad. - Pantalla facial. - Mascarilla con filtro. - Botas de seguridad.

CORTADORA CERÁMICA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Cerramientos. - Soldados y alicatados.	- Cortes. - Proyección fragmentos. - Atrapamientos. - Rotura del disco. - Contacto eléctrico. - Polvo silíceo. - Ruido.	SIERRA CIRCULAR - Carcasa protectora del disco de carborundo o widia. - Carenado de órganos móviles (correas, poleas, parte inferior del disco). - Absorbedores de polvo. - Humedecer las piezas. - Colocación de la máquina a sotavento, si no es con chorro de agua. - Interruptor estanco y ubicado en lugar accesible que no implique riesgo de corte (embutido). - Conexión eléctrica a tierra. - Disco, con número de revoluciones adecuado a las especificaciones del fabricante. - Mantenimiento del entorno de la máquina libre de obstáculos.	- Protector del disco. - Carro alimentador y guía.	- Gafas de seguridad. - Pantalla facial. - Mascarilla con filtro. - Guantes de cuero. - Traje de agua. - Mandil de plástico.

GRUPO DE SOLDADURA ELÉCTRICA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Estructura metálica. - Cerramientos. - Cubierta industrial. - Instalaciones.	- Electrocución: - Contacto eléctrico directo. - Contacto eléctrico indirecto. - Contacto "en vacío". - Radiaciones. - Inhalación vapores metálicos. - Quemaduras. - Proyección de partículas.	- Conexión eléctrica a tierra de la carcasa del grupo. - Protección de bornes o clemas. - Instalación de dispositivo electrónico con limitación de tensión de seguridad en vacío, sobre todo, en zonas húmedas. - Conexión al circuito de alimentación del grupo protegido con disyuntores diferenciales y puesta a tierra. - Conductores estancos y protegidos. - Utilización de portapinzas. - Utilización de las prendas de protección personal adecuadas al riesgo.	- Dispositivo electrónico que limite la tensión de vacío a 24 V (V). - Extintor de polvo seco.	- Yelmo de soldador: Careta + casco. - Pantalla de soldador. - Gafas de cristal inactínico para ayudante. - Gafas de seguridad. - Guantes de cuero. - Botas de seguridad. - Polainas. - Mandil de cuero. - Guantes aislantes. - Ropa de trabajo.

GRUPO DE SOLDADURA OXIACETILÉNICA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Derribos y demoliciones. - Instalaciones.	- Golpes. - Atrapamientos: - Caída de bombonas. - Inhalación de vapores metálicos, humos y gases. - Quemaduras. - Explosión: - Retroceso de llama. - Incendio. - Proyección partículas. - Radiaciones: - Ultravioletas. - Infrarrojos.	- Evitar fugas de gases. - Revisión del estado de válvulas, canalizaciones, soplete y uniones. - Evitar accesorios de cobre en el equipo oxiacetilénico. - Proteger las botellas del sol y del calor. - Posición vertical de las botellas, sujetas con abrazaderas metálicas (carro). - Evitar contacto del oxígeno con materias grasas. - Instalación de válvulas anti-retroceso de llama. - Manorreductores en botellas. - En caso de incendio, cerrar la botella. - Utilización de las prendas de protección personal adecuadas al riesgo.		- Gafas de cristal inactínico. - Gafas de seguridad. - Botas de seguridad. - Guantes de cuero. - Polainas. - Ropa de trabajo. - Mascarilla con filtro para vapores de plomo o zinc.

TALADRO, ROZADORAS, CLAVADORAS, CEPILLADORAS METÁLICAS, SIERRAS, VIBRADOR, AMOLADORAS, RADIAL, PISTOLA FIJA, CLAVOS.

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Estructura. - Saneamiento. - Cimentación. - Cerramiento exterior. - Albañilería interior. - Acabados. - Alicatados. - Solados. - Tabiquería. - Instalaciones.	- Cortes. - Golpes. - Proyecciones. - Contacto eléctrico. - Vibraciones. - Ruido. - Polvo. - Explosión.	- Protección eléctrica a base de doble aislamiento. - Conexión eléctrica a tierra en combinación de disyuntores diferenciales de 0.030 Amp. - Estado del cable y clavija de conexión adecuada. - Utilice el útil adecuado y sustituya el desgastado. - Reparación eléctrica de los mismos por personal adecuado, no de la obra. - No retire la protección normalizada del disco y utilice el de revoluciones adecuadas o útil adecuado. - Conocimiento de su manejo en cada caso. - Cambio de útiles, desconectando el aparato. - Utilización de las prendas de protección personal.	- Barreras.	- Casco de polietileno. - Guantes de seguridad. - Guantes de goma o PVC. - Botas de seguridad. - Mandil, polainas (V). - Gafas de seguridad. - Gafas antipolvo. - Gafas anti-impacto. - Protectores auditivos. - Mascarilla filtrante. - Mascara antipolvo.

LÁMPARAS DE SOLDAR

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
Impermeabilización: - Muros. - Cubierta plana. - Terrazas.	- Quemaduras. - Incendio. - Explosión.	- Control del estado del quemador y correcta fijación a la bombona de butano. - Estado de conservación de la manguera. - Regular presión en el quemador. - No trabajar en inmediaciones de material combustible. - Ventilación adecuada.		- Gafas o pantalla facial. - Guantes.

MARTILLO NEUMÁTICO

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Demolición. - Excavación: - Zanjas. - Estructura.	- Atrapamiento. - Proyección: - Partículas. - Aire comprimido. - Contacto eléctrico. - Golpes. - Sobreesfuerzos. - Ruido. - Polvo. - Vibraciones.	- Corte del aire y descompresión de la manguera, antes de desarmarlo. - No apoyar el cuerpo sobre el martillo. - Acoplamiento del útil con el martillo. - No hacer palanca con él. - No jugar con el aire comprimido. - Extremar las medidas en los trabajos de apertura de zanjas (hasta 0,5 m de la línea enterrada resto a pala manual).	- Detector de campos magnéticos en zanjas.	- Casco. - Botas de puntera metálica. - Gafas. - Mascarilla. - Cinturón antivibraciones. - Auriculares.

PISTOLA CLAVADORA, GRAPADORA

FASE DE TRABAJO	RIESGOS Y CAUSAS	NORMAS	PROTECCIÓN COLECTIVA	PROTECCIÓN PERSONAL
- Oficios y gremios.	- Golpes: rotura de manguera. - Cortes. - Ruido. - Vibraciones. - Proyecciones.	- Sustitución de mangueras de alimentación agrietadas. - Colocación de válvulas de seguridad. - No situarse en las inmediaciones del punto de operación o trayectoria.		- Protectores auditivos. - Cinturón antivibratorio. - Calzado de seguridad. - Gafas de seguridad. - Mascarilla antipolvo. - Guantes de cuero.

4. APLICACIÓN DE LA SEGURIDAD AL MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DEL EDIFICIO

4.1. OBJETO

Especificar los criterios que deberán tenerse en cuenta, en la programación de las acciones que la Propiedad o el Usuario, mediante personal técnico competente, deberán planificar y realizar periódicamente, durante el proceso de explotación de los edificios.

Asimismo, se indican estimadas las periodicidades aconsejables para llevar a cabo ciertas revisiones, comprobaciones o cuidados, para su mejor mantenimiento y en definitiva, óptimo uso.

Por otra parte y en cada una de ellas, se detallan las precauciones a adoptar, cuidados a tener en cuenta y trabajos de manutención a realizar, a fin de llevar a cabo los trabajos con el menor riesgo posible, para los encargados de su ejecución.

4.2. LEGISLACIÓN VIGENTE

Se ha tenido en cuenta la reglamentación vigente de ámbito estatal, autonómico y local, relativa a la ejecución de los trabajos que deben realizarse para llevar a cabo los cuidados, manutención, repasos y reparaciones durante el proceso de explotación del edificio, así como las correspondientes condiciones de seguridad a tener en cuenta en estas actividades.

En el momento de la programación periódica de estas actividades, el responsable encargado por la Propiedad comprobará la vigencia de las previsiones y actualizará, si es posible, aquellos aspectos que hubieran sido innovados por la autoridad competente.

Los ámbitos de cobertura serán los definidos por la normativa vigente en cada momento y que se expresa a continuación:

- Reglamento electrónico para baja tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- Reglamento de redes de acometida y aparatos combustibles gaseosos e Instrucciones que los desarrollan.
- Reglamento de instalaciones de calefacción, climatización y agua caliente sanitaria, e Instrucciones Técnicas Complementarias que lo desarrollan.
- CTE y todos sus anejos.
- Hojas de mantenimiento y Condiciones de Seguridad de las Normas Tecnológicas de la Edificación NTE.
- Ordenanza de Trabajo, Seguridad y Salud.
- Reglamentación sobre señalización, medios de protección personal y colectiva
- Reglamento de aparatos y maquinaria para obras.
- Ordenanzas municipales.
- Normas Técnicas reglamentarias MT de la Dirección General de Trabajo.
- Etc.,

4.3. PRECAUCIONES, CUIDADOS Y MANTENIMIENTO

Durante el uso del edificio objeto de estas normas, se evitarán aquellas actuaciones que puedan alterar las condiciones iniciales para las que fue previsto y, por tanto, producir deterioros o modificaciones substanciales en su funcionalidad.

Dada la tipología de la intervención, se señalan las precauciones más características, que deben tomarse en consideración, los cuidados y prestaciones que deben realizarse, así como la manutención necesaria, señalando para cada una de estas actuaciones, la periodicidad aconsejable con que deben realizarse para preservar el edificio en correcto estado de explotación.

Con carácter general, se señalan para los distintos capítulos, las siguientes actuaciones:

ESTRUCTURAS

Precauciones

Evitar las humedades perniciosas permanentes o habituales.

No abrir huecos en forjados.

No sobrepasar las sobrecargas previstas.

Cuidados (cada cinco años)

Vigilar la aparición de grietas, flechas, desplomes o cualquier otra anomalía.

Vigilar el estado de los materiales.

Comprobar el estado y relleno de juntas.

Limpieza de los elementos estructurales vistos.

Mantenimiento

Material de relleno de juntas.

Productos de limpieza.

Cerramientos Exteriores

Precauciones

No fijar elementos pesados ni cargar o transmitir empujes sobre el cerramiento.

Evitar humedades perniciosas, permanentes o habituales.

No efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección del cerramiento.

No abrir huecos en los cerramientos.

Cuidados (cada tres años)

Vigilar la aparición de grietas, desplomes o cualquier otra anomalía.

Vigilar el estado de los materiales.

Comprobar el estado de relleno de juntas y material de sellado.

Limpieza de fachadas.

Inspección de los elementos fijos de seguridad en cerramientos, tales como ganchos de servicio, escaleras de patés, etc.

Mantenimiento

Material de relleno de juntas y material de sellado.

Productos de limpieza.

Particiones

Precauciones

No colgar elementos pesados, ni cargar o transmitir empujes sobre las particiones.

Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

No efectuar rozas que disminuyan sensiblemente la sección.

No abrir huecos.

Cuidados (cada diez años)

Vigilar la aparición de grietas, desplomes o cualquier otra anomalía.

Vigilar el estado de los materiales.

Comprobar el estado de las juntas de dilatación, su relleno y sellado.

Limpieza.

Mantenimiento

Material de engrase de elementos móviles.

Material de relleno de juntas y de sellado.

Productos de limpieza.

Carpinterías de Huecos

Precauciones

No apoyar sobre la carpintería elementos que puedan dañarla.

No modificar su forma, ni sujetar sobre ella elementos extraños a la misma

Cuidados

Comprobar la estanqueidad en carpinterías exteriores.

Comprobar los drenajes y dispositivos de apertura y cierre de ventanas, puertas, claraboyas y trampillas.

Comprobar la sujeción de los vidrios.

Vigilar el estado de los materiales.

Limpieza

Mantenimiento

Material de engrase de herrajes y dispositivos de apertura y cierre.

Masilla, burletes y perfiles de sellado.

Productos de limpieza.

Revestimiento de Paramentos

Precauciones

No sujetar elementos en el revestimiento.

Evitar humedades perniciosas en revestimientos no impermeables.

Evitar roces y punzonamientos.

Cuidados (cada cinco años)

Vigilar el estado de los materiales del revestimiento.

Vigilar la adherencia o fijación al soporte.

Comprobar el estado de guardavivos y molduras.

Limpieza

Revestimiento de Suelos y Escaleras

Precauciones

Evitar humedades perniciosas, en revestimientos no impermeables.

Evitar roces y punzonamientos.

Evitar contacto con productos que deterioren su superficie.

Cuidados (cada cinco años)

Limpieza.

Comprobar el estado y relleno de juntas, cubrejuntas, rodapiés y cantoneras.

Vigilar el estado de los materiales y su fijación al soporte.

Mantenimiento

Material de relleno de juntas.

Productos de limpieza

Revestimientos de Techos

Precauciones

No se fijarán elementos pesados al revestimiento.

Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

Cuidados (cada cinco años)

Limpieza del revestimiento.

Comprobar el estado del revestimiento.

Comprobar el estado y relleno de juntas.

Comprobar el estado de los materiales y su sujeción al soporte.

Mantenimiento

Material de relleno de juntas.

Productos de limpieza.

Elementos de Protección

Precauciones

No apoyar sobre las barandillas, elementos para subir cargas.

No fijar sobre las barandillas o rejas, elementos pesados

Cuidados (anualmente)

Inspeccionar uniones, anclajes y fijaciones de barandillas y rejas.

Comprobar el funcionamiento de persianas, cierres y toldos.

Vigilar el estado de los materiales.

Limpieza

Mantenimiento

Material de engrase de mecanismos y guías.

Productos de limpieza

Instalaciones de Saneamiento

Precauciones

No verter productos agresivos, ni biodegradables a la red general, sin tratamiento.

Evitar modificaciones de la red.

Evitar funcionamiento de bombas en vacío.

Cuidados (semestralmente)

Limpieza de arquetas y sumideros.

Limpieza e inspección de pozos de registro y sistemas de bombeo.

Comprobar el funcionamiento de los cierres hidráulicos y botes sifónicos.

Vigilar la estanqueidad de la red.

Limpieza de los separadores de grasa, arenas y fangos.

Vigilancia e inspección del estado de los materiales.

Inspección de los elementos fijos de seguridad, tales como escaleras de patés, pasarelas, etc.

Mantenimiento

Material de engrase de bombas y equipos.

Productos de limpieza.

Instalaciones de Fontanería

Precauciones

Cerrar o vaciar sectores afectados, antes de manipular en la red.

Evitar modificaciones de la instalación.

No utilizar la red como bajante de puesta a tierra

No hacer trabajar motobombas en vacío.

Cerrar el suministro de agua en ausencias prolongadas.

Cuidados (cada dos años)

Comprobar las llaves de desagüe.

Comprobar la estanqueidad de la red (cada cuatro años).

Comprobar la estanqueidad de la valvulería de la instalación.

Verificar el funcionamiento de los grupos de presión.

Verificar el estado de las válvulas de retención.

Vigilar el estado de los materiales.

Mantenimiento

Material para empaquetaduras y lubrificantes de valvulería.

Suministro de agua.

Suministro de energía eléctrica

Instalaciones de Climatización, ventilación

Precauciones

Evitar modificaciones de la instalación.

No conectar nuevas salidas a conductos en servicio.

No condenar ni cerrar las rejillas de entrada o salida de aire.

Cuidados (cada cinco años)

Comprobar la estanqueidad de la conducción.

Limpieza de conductos, rejillas y extractores.

Vigilar el estado de los materiales.

Inspección de los elementos fijos de seguridad, tales como ganchos de servicio, escaleras de patés, pasarelas, etc.

Mantenimiento

Material de lubricación de extractores.

Suministro de energía eléctrica.

Productos de limpieza.

Instalaciones de Electricidad

Precauciones

Evitar modificaciones en la instalación.

Desconectar el suministro de electricidad antes de manipular la red.

Desconectar la red en ausencias prolongadas.

No aumentar el potencial en la red por encima de las previsiones.

Evitar humedades perniciosas permanentes o habituales.

Cuidados (cada cinco años)

Comprobar los dispositivos de protección.

Comprobar las intensidades nominales en relación con la sección de los conductos.

Comprobar el aislamiento y la continuidad de la instalación interior.

Comprobar la resistencia de la puesta a tierra (cada dos años).

Comprobar el estado de las conexiones de la línea principal y de las barras de puesta a tierra.

Limpieza de luminarias.

Vigilar el estado de los materiales.



Mantenimiento

Suministro de energía eléctrica

Productos de limpieza.

Instalaciones de Protección Contra Incendios

Precauciones

Evitar modificaciones en las instalaciones.

No condenar los accesos a los elementos de la instalación.

Cuidados (anualmente o después de haber sido usada la instalación).

Comprobar el estado, situación y accesibilidad de los extintores (cada año).

Comprobar la accesibilidad y la señalización de las bocas de incendio, así como el estado de los elementos (cada año).

Comprobar la presión de la red, estanqueidad de la manguera y funcionamiento de la red (cada año).

Comprobar el funcionamiento de la red de rociadores, pilotos, señales y llaves de paso y cierre (mensualmente).

Comprobar el funcionamiento de los detectores de incendio (semestralmente).

Vigilar el estado de los materiales (anualmente).

Mantenimiento

Recarga de los extintores hídricos y de espuma.

Lubricación de la valvulería.

Suministro de agua.

Suministro de energía eléctrica

Acondicionamiento Terreno

PRECAUCIONES

- Evitar erosiones en el terreno.
- Evitar sobrecargas no previstas y taludes y muros de contención.
- No modificar los perfiles del terreno ni la vegetación.
- Evitar fugas de canalizaciones de suministro o evacuación de aguas.

CUIDADOS (CADA TRES AÑOS)

- Limpieza de cuencas de vertido y recogida de aguas.
- Limpieza de drenes.



- Limpieza de arquetas y sumideros.
- Cuidados de jardinería.
- Inspeccionar los muros de contención después de períodos de vida.
- Comprobar el estado y el relleno de juntas.
- Vigilar el estado de los materiales.
- Riego de las zonas ajardinadas.
- Riegos de limpieza

MANTENIMIENTO

- Suministro de agua para riegos y limpieza.
- Material de relleno de juntas.

5. PLIEGO DE CONDICIONES

5.1. DEFINICIÓN Y ALCANCE DEL PLIEGO

Objeto

El presente Pliego de Condiciones regirá en unión de las disposiciones que con carácter general y particular se indiquen en el Pliego de Condiciones del Proyecto de Ejecución y en el pliego de condiciones económico-administrativo para la ejecución del Centro Social situado en la provincia de Valladolid.

Documentos que lo componen

El presente Pliego, conjuntamente con la Memoria, Estado de Mediciones y Presupuesto, y Planos forman el Estudio de Seguridad y Salud que servirá de base para la ejecución de las obras con el debido control de los riesgos. Los planos constituyen los documentos que definen y concretan las medidas prescritas en forma geométrica.

Compatibilidad y relación entre dichos documentos

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los Planos y el Pliego, prevalecerá el contenido en este último documento. En cualquier caso todos los documentos en su conjunto componen una unidad indisoluble que conforman el ESS y que se complementan entre ellos. En cualquier caso será el que desempeñase las funciones de Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución de las obras quien dirima cualquier duda que pudiera surgir.

En caso de incompatibilidad o contradicción entre los documentos del presente ESS y los documentos del Proyecto de Ejecución redactado por el Arquitecto anteriormente mencionado, decidirá la Dirección Facultativa de la Obra, en la que se encuentra incorporado el que actuase como Coordinador de Seguridad en la fase de ejecución, bajo su responsabilidad.

5.2. CONDICIONES FACULTATIVAS

Obligaciones del contratista

<u>CONDICIONES TECNICAS:</u>

Las presentes condiciones técnicas serán de obligada observación por el contratista o contratistas y deberán tener siempre en la obra un número de obreros proporcionado a la extensión y clase de los trabajos que se estén ejecutando.

<u>PERSONAL:</u>

Todos los trabajos han de ejecutarse por personas especialmente preparadas. Cada oficio ordenará su trabajo armónicamente con los demás procurando facilitar la marcha de los mismos, en ventaja de la buena y segura ejecución, así como de la rapidez de la misma, ajustándose a la planificación económica prevista.

El contratista permanecerá en obra durante la jornada de trabajo, pudiendo estar representado por un encargado apto, autorizado por escrito, para recibir instrucciones verbales y firmar los recibos, planos y/o comunicaciones que se le dirijan.

Queda expresamente prohibido la permanencia en obra a personas ajenas a la misma y no autorizadas explícitamente por el **Encargado de Obra** que actuará como **Trabajador Designado en materia de Seguridad y Salud Laboral**, según se dispone en la Ley 31/95 de Prevención de Riesgos Laborales. De igual forma **impedirá que fuera de la jornada de trabajo permanezca nadie en la obra realizando cualquier tipo de trabajo**, queda exceptuado de ello aquella o aquellas personas a las que se les encomendase la vigilancia en ese período. Si por las circunstancias que fuesen, la asistencia de ciertas subcontratas tuviese que realizar ese tipo de trabajo, se designará una persona, por escrito y con su aceptación, suficientemente capacitada para realizar las labores del Encargado de Obra en lo que refiere a mando y vigilancia.

DEL PLAN DE SEGURIDAD:

Según lo dispuesto en el artículo 7, apartado "1" del R.D. 1627/97: En aplicación del estudio de seguridad y salud, cada contratista elaborará un plan de seguridad y salud en el trabajo, en el que se analicen, estudien, desarrollen y complementen las previsiones contenidas en el estudio, en función de su propio sistema de ejecución de la obra. En dicho plan se incluirán, en su caso, las propuestas de medidas alternativas de prevención que el contratista proponga con la correspondiente justificación técnica, que no podrán implicar disminución de los niveles de protección previstos en el estudio.

En el caso de planes de seguridad y salud elaborados en aplicación del estudio de seguridad y salud las propuestas de medidas alternativas de prevención incluirán la valoración económica de las mismas, que no podrá implicar disminución del importe total, de acuerdo con el segundo párrafo del apartado "4" del artículo 5.

Y en el mismo artículo, apartado "2", continúa: El plan de seguridad y salud deberá ser aprobado, antes del inicio de la obra, por el coordinador en materia de seguridad y salud durante la ejecución de la obra.

Facultades del coordinador de seguridad y salud durante la ejecución de la obra

PERSONAL:

Se entenderá en lo sucesivo por Coordinador de Seguridad y Salud durante la Ejecución de la Obra, aquella persona, técnico competente, designado por el Promotor para desarrollar las funciones que el R.D. 1627/97, otorga y exige al mismo, independientemente que sobre la misma persona recaiga a la vez parte de la Dirección Facultativa de Ejecución de Obra, o exclusivamente actúe como tal Coordinador; y aún en este último caso se considerará como parte de la Dirección Facultativa de la Obra.

INTERPRETACION DE LOS DOCUMENTOS DEL ESS:

Las dudas que surjan en la interpretación de los documentos del ESS o posteriormente durante la ejecución de los trabajos serán resueltas por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, obligando dicha resolución al Contratista. Las especificaciones no descritas en el presente Pliego con relación al ESS y que figuren en el resto de la documentación que completa el mismo: Memoria, Planos, Mediciones y Presupuesto deben considerarse, por parte de la Contrata/s, como si figurasen en este Pliego de Condiciones. Caso de que en los documentos escritos se reflejen conceptos que no estén incluidos en planos o viceversa, el criterio a seguir lo decidirá el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución.

El Contratista deberá consultar previamente cuantas dudas estime oportunas para una correcta interpretación del ESS.

MAL USO DE LOS ELEMENTOS DE PREVENCION O PROTECCION:

Si a juicio del Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución hubiera partes de la obra donde las medidas de Prevención y/o Protección resultasen insuficientes, estuvieran en mal estado, deficientemente instaladas, o mal usadas el Contratista tendrá la obligación de disponerlas de la forma que ordene el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, no otorgando estas modificaciones derecho a percibir indemnización de algún género, ni eximiendo al Contratistas de las responsabilidades legales con que hubiera podido incurrir por deficiente o insuficiente instalación de elementos citados.

FUNCIONES DEL COORDINADOR DE SEGURIDAD Y SALUD DURANTE LA EJECUCION DE LA OBRA:

Son las dispuestas en el R.D. 1627/97 en su artículo 9, al que nos remitimos.

Libro de incidencias

Lo dispuesto al efecto se encuentra recogido en el artículo 13 del R.D. 1627/97, y al mismo me remito. Será facilitado por el Coordinador de Seguridad y Salud en la fase de Ejecución de la Obra.

5.3. CONDICIONES TÉCNICAS Y ECONÓMICAS

Aceptación de los elementos de prevención y protección

Los elementos de Prevención y Protección Colectiva o Individual que se vayan a emplear en la obra deberán ser aprobados por el Coordinador de Seguridad y Salud en fase de Ejecución, reservándose éste el derecho de desechar aquellos que no reúnan las condiciones que a su juicio sean necesarias. Se recuerda a este respecto que los E.P.I. deben llevar todos el marcado europeo Î.

Para las características técnicas específicas de este ESS, nos remitimos al contenido de las Fichas Técnicas de Prevención de riesgos descritos en la Memoria. Además en lo que en aquel documento no se haya explicitado, se verá completado con el resto de los documentos de este ESS, y muy especialmente en el contenido de la normativa legal al respecto y que forma parte de este Pliego de Condiciones.



En algún caso, por ejemplo, el de las barandillas, la normativa legal dispone una medida de su altura que es de 0,90 m, mientras que en nuestras Fichas Técnicas de Prevención de Riesgos hemos dispuesto que su altura sea de 1,10 m con listón intermedio y rodapié de 0,15 m, que creemos se ajusta más a la actual anatomía de las personas. No obstante puede haber casos singulares en que sea aceptada la altura de 0,90 m.

Normas para la certificación de los elementos de seguridad

El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, 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 una obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjuntará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.

5.4. CONDICIONES LEGALES

Autorización y licencias

El Contratista se compromete a entregar las autorizaciones que preceptivamente tienen que expedir las autoridades competentes de nuestra autonomía, como es el caso de Industria, Sanidad, Trabajo, etc., para la puesta en servicio del centro de trabajo con sus instalaciones. Este ESS formará parte de la documentación a presentar para la solicitud de la licencia de obras.

El Plan de Seguridad y Salud deberá formar parte de la solicitud de apertura de centro de trabajo que supone la realización de las obras.

Son también de cuenta del Contratista todos los arbitrios, licencias municipales, vallas, alumbrado, multas, etc. que ocasionen las obras desde su inicio hasta su recepción por parte del Promotor.

Responsabilidades legales

GENERALIDADES:

Cabe incurrir el Contratista en varios tipos de responsabilidades legales, administrativa y civil como persona tanto física como jurídica, y en responsabilidad penal como persona física. De ellas sólo es asegurable la civil. Pero además queremos significar el "deber de vigilancia" que le afecta derivado de su potestad disciplinaria o sancionadora sobre sus empleados, y cuya inobservancia puede acarrear agravamientos en las otras, hasta el punto y extremo que por su incumplimiento, al margen de la existencia de accidente o no, puede hacerle acreedor de sanciones de orden administrativo, e incluso penal si se diese la situación de "puesta en peligro" de alguno de sus empleados.

Así la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, dice en su artículo 15, apartado 5: *"La efectividad de las medidas preventivas deberá prever las distracciones o imprudencias no temerarias que pudiera cometer el trabajador".*



PRINCIPIOS DE LA ACCIÓN PREVENTIVA:

Recogemos lo que el artículo 15 de la Ley de Prevención de Riesgos Laborales 31/95, en su apartado 1:

- El empresario aplicará las medidas que integran el deber general de prevención previsto en el artículo anterior, con arreglo a los siguientes principios generales:
  a. Evitar los riesgos.
  b. Evaluar los riesgos que no se puedan evitar.
  c. Combatir los riesgos en su origen.
  d. Adaptar el trabajo a la persona, en particular en lo que respecta a la concepción de los puestos de trabajo, así como a la elección de los equipos y los métodos de trabajo y de producción, con miras, en particular, a atenuar el trabajo monótono y repetitivo y a reducir los efectos del mismo en la salud.
  e. Tener en cuenta la evolución de la técnica.
  f. Sustituir lo peligroso por lo que entrañe poco o ningún peligro.
  g. Planificar la prevención, buscando un conjunto coherente que integre en ella la Técnica, la organización del trabajo, las condiciones de trabajo, las relaciones sociales y la influencia de los factores ambientales en el trabajo.
  h. Adoptar las medidas que antepongan la protección colectiva a la individual.
  i. Dar las debidas instrucciones a los trabajadores.

5.5. CONDICIONES DE LOS MEDIOS DE PROTECCIÓN

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva, tendrán fijado un período de vida útil, conforme a la norma técnica reglamentaria.

Este período de vida útil se entenderá siempre en el sentido de que han estado sometidos al trabajo para el que están concebidos. Por tanto, cuando sufran daños o esfuerzos excesivos que puedan afectar a su resistencia, serán sustituidas, aunque no se haya cubierto el período de vida útil fijado.

De igual manera, cuando por el uso continuado hayan adquirido mayor holgura o tolerancia de lo admitido por el fabricante, serán repuestas inmediatamente.

La colocación de una protección colectiva nunca puede representar un riesgo adicional.

Siempre que sea posible elegir el tipo de protección, se decidirá por la protección colectiva, ya que representa una mejor protección ante el riesgo.

Protecciones individuales

Todo elemento de protección personal se ajustará a las normas de Homologación del Ministerio de Trabajo.

En los casos en que no exista una Norma de Homologación oficial, serán de calidad adecuada a las prestaciones a que va a estar sometido.



Protecciones colectivas

SEÑALES DE TRÁFICO

Tendrán un mínimo de 60 cm de diámetro, disponiendo de patas estables preferiblemente recibidas en el suelo para que se impida su posible caída.

PROTECCIÓN DE BORDES

Podrá realizarse con red tipo tenis, conforme a lo estipulado y siempre manteniendo una altura mínima de 1 m sobre el suelo.

Si no se utiliza la red, se colocará doble barandilla rígida y de resistencia conforme a lo legislado.

SEÑALES DE PELIGRO

Tendrán un diámetro de 40 cm., utilizándose solamente las que están normalizadas.

MARQUESINAS DE SEGURIDAD

Podrán realizarse a base de dos pórticos con pies derechos y dintel a base de tablones embridados sujetos al terreno y cubierta cuajada con tablero de 3 cm., sobresaliendo un mínimo de 2,5 m respecto a la vertical de la fachada.

Estas marquesinas de protección de la entrada a obra estarán colocadas mientras se estén realizando trabajos en la misma vertical a distintas alturas y en la entrada al edificio.

Serán capaces de soportar el impacto de los elementos que normalmente sea previsible que puedan caer.

BARANDILLAS

Se colocará barandilla de protección en la terraza, hasta que se haya colocado la barandilla definitiva.

Se colocará doble barandilla y rodapié en el borde exterior de forjados y cubiertas, mientras se ejecuta el cerramiento y el tablero. Esta barandilla puede ser sustituida por red de protección tipo tenis de 1,25 m de altura, malla 10x10, con cuerda de diámetro 3 mm. y cuerda perimetral de diámetro 10 mm.

ANDAMIOS TUBULARES

Se ajustarán a las normativas vigentes.

Los pies derechos estarán arriostrados entre sí, apoyados sobre durmientes adecuados. Se arriostrarán a la fachada cuando su altura sea superior a la anchura multiplicada por dos cinco. Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm., usándose tablones escuadrados, sin nudos, y de grosor mínimo de 7 cm. Se aconseja, por motivos de seguridad, la utilización de chapas metálicas para la formación de plataformas de trabajo.

No está permitida la utilización de bidones para la formación de plataforma de trabajo.

ESCALERAS DE MANO

Cumplirán con lo especificado en la normativa vigente y las condiciones de resistencia, apoyo y amarre.

CASTILLETE PARA HORMIGONAR PILARES

Cumplirán los requisitos y protecciones previstas en la ficha técnica.

PLATAFORMAS VOLADAS

Tendrán la resistencia adecuada a la carga que deban soportar.

EXTINTORES

Se utilizan de polvo polivalente de 12 dm3. Estarán dotados de manómetro de presión, y serán revisados periódicamente.

5.6. NORMAS DE SEGURIDAD

Generales

Se mantendrá una reserva de equipos de protección, de forma que puedan ser sustituidos cuando se deterioren sin ninguna demora.

Los cables o eslingas que se utilicen para el izado de materiales tendrán como siempre un mínimo coeficiente de seguridad de 6 y estarán dotados de gancho de seguridad, bien por muelles o por contra peso.

Ninguna máquina o herramienta eléctrica puede funcionar, si no está protegida por un disyuntor diferencial en el cuadro de acometida o en la misma máquina y toma de tierra.

En herramientas eléctricas manuales, en lugar de la toma a tierra, se admite que tenga doble aislamiento.

Es fundamental la colaboración de todos los equipos para respetar las protecciones colectivas y usar los medios de protección individual.

Todo operario sólo realizará trabajos adecuados a sus conocimientos y categoría laboral.

En el momento de su afiliación a la obra, todo operario pasará, obligatoriamente, el reconocimiento médico de entrada.

Acondicionamiento y cimentación

MOVIMIENTO DE TIERRAS

EXPLANACIONES

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel y al interior de la zanja.

Cortes por herramientas.



Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

Ruido.

Aplastamiento por desprendimiento o corrimientos de tierras.

Atrapamiento con partes móviles de máquinas.

Golpes y Caídas de objetos.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en la explanación deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo. Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente. Antes de iniciar el trabajo se verificarán los controles y niveles de vehículos y máquinas y antes de abandonarlos, el bloqueo de seguridad. La maquinaria empleada mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

Señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.

En las maniobras de marcha atrás se avisará mediante señal acústica y en caso necesario auxiliadas por otro operario situado en lugar seguro.

Cuando se suprima o sustituya una señal de tráfico se comprobará que el resto de la señalización está acorde con la modificación realizada.

No se realizará la excavación del terreno a tumbo, socavando el pie de un macizo para producir su vuelco.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.

Cuando el terreno excavado pueda transmitir enfermedades contagiosas, se desinfectará antes de su transporte y no podrá utilizarse, en este caso, como terreno de préstamo, debiendo el personal que lo manipula estar equipado adecuadamente.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.

El refino y saneo de las paredes ataluzadas se realizará para cada profundidad parcial no mayor de 3 m.

En las laderas que queden por encima del desmonte, se hará previamente una revisión, quitando las piedras sueltas que puedan rodar con facilidad.

No se trabajará simultáneamente en la parte inferior de otro tajo.

Cuando haya que derribar árboles, se acotará la zona, se cortarán por su base atirantándolos previamente y abatiéndolos seguidamente.



Los itinerarios de evacuación de operarios en caso de emergencia, deberán estar expeditos en todo momento.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13 establecido en la Documentación Técnica. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8 %, respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

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 prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia del borde igual a la altura del talud y/o como mínimo a 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

Cuando la máquina esté por encima de la zona a excavar y en bordes de vaciados, siempre que el terreno lo permita, será del tipo retro-excavadora, o se hará el refino a mano.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de las codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

En la realización de trabajos manuales o con posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.



b. Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

Se dispondrán vallas de contención de peatones.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser auto estable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

El solar, estará rodeado de una valla, verja o muro de altura no menor de 2 m. Las vallas se situarán a una distancia del borde del vaciado no menor de 1,50 m, y cuando éstas dificulten el paso, se dispondrán a lo largo del cerramiento luces rojas, distanciadas no más de 10 m y en las esquinas.

Al finalizar la jornada no deben quedar paños excavados sin entibar, que figuren con esta circunstancia en la Documentación Técnica y se habrán suprimido los bloques sueltos que puedan desprenderse.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad con protección auditiva.

Guantes de seguridad.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Mascarilla anti polvo.

RELLENOS DEL TERRENO

- Riesgos laborales

Caídas de los materiales transportados.

Vuelco del vehículo de transporte de cargas.

Atropello por interferencia entre vehículos y trabajadores.

Ruidos y vibraciones por vehículos de transporte o máquinas de compactación.

Riesgo higiénico por inhalación de polvo.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas



Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Todos los conductores de vehículos y máquinas utilizadas en el relleno deben poseer la cualificación adecuada para su uso y manejo.

Los vehículos y máquinas empleados se mantendrán en perfectas condiciones de utilización, revisándose periódicamente.

Las rampas para el movimiento de camiones y/o máquinas, conservarán el talud lateral que exija el terreno con ángulo de inclinación no mayor de 13º. El ancho mínimo de la rampa será de 4,5 m ensanchándose en las curvas y sus pendientes no serán mayores del 12 % y 8% respectivamente, según se trate de tramos rectos o curvos. En cualquier caso se tendrá en cuenta la maniobrabilidad de los vehículos utilizados.

Se acotará la zona de acción de cada máquina en su tajo. Siempre que un vehículo o máquina parado 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 prevenciones cuando el vehículo o máquina cambie de tajo y/o se entrecrucen itinerarios.

Cuando sea imprescindible que un vehículo de carga durante o después del trabajo se acerque al borde del mismo, se dispondrán topes de seguridad, a una distancia igual a la altura y no menor de 2 m, comprobándose previamente la resistencia del terreno al peso del mismo.

No se acumulará el terreno de excavación, ni otros materiales, junto a bordes de coronación de taludes, salvo autorización, en cada caso, de la dirección facultativa.

Se evitará la formación de polvo y los operarios estarán protegidos adecuadamente en ambientes pulvígenos.

No se sobrepasará la carga máxima de los vehículos de transporte.

Se deberán señalizar los accesos y recorridos de los vehículos.

Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de las codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.



Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

b. Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

Se dispondrán vallas de contención de peatones.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Mono de trabajo.

Botas de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarillas autofiltrantes contra polvo.

TRANSPORTES DE TIERRAS Y ESCOMBROS

- Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel (desde la caja del camión o en operaciones de ascenso y descenso de la cabina).

Caída de objetos durante las operaciones de carga.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Atrapamiento entre piezas o por vuelco.

Ruido y vibraciones producidos por las máquinas.

Contactos con líneas eléctricas.



- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas manuales y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta el Anejo 2.

Todo el manejo de la maquinaria para el movimiento y transporte de tierras y escombros (camión volquete, pala cargadora y dumper), serán manejadas por personal perfectamente adiestrado y cualificado.

Nunca se utilizará esta maquinaria por encima de sus posibilidades. Se revisarán y mantendrán de forma adecuada. Con condiciones climatológicas adversas, se extremará su utilización y en caso necesario se prohibirá.

Si existen líneas eléctricas se eliminarán o protegerán para evitar entrar en contacto con ellas.

Antes de iniciar una maniobra o movimiento imprevisto deberá avisarse con una señal acústica.

Ningún operario deberá permanecer en la zona de acción de las máquinas y de la carga. Solamente los conductores de camión podrán permanecer en el interior de la cabina si esta dispone de visera de protección.

Nunca se sobrepasará la carga máxima de los vehículos, ni los laterales de cierre.

La carga en caso necesario, se asegurará para que no pueda desprenderse durante el transporte. Asimismo se cubrirá por lonas o toldos o en su defecto se regará para evitar la propagación de polvo.

Se señalizarán las zonas de acceso, recorrido y vertido.

El ascenso o descenso de las cabinas se realizará utilizando los peldaños y asideros de que disponen las máquinas. Estos se mantendrán limpios de barro, grasa u otros elementos que los hagan resbaladizos.

En el uso de palas cargadoras, además de las medidas reseñadas se tendrán en cuenta:

El desplazamiento se efectuará con la cuchara lo más baja posible.

No se transportarán ni izarán personas mediante la cuchara.

Al finalizar el trabajo la cuchara deberá apoyar en el suelo.

En el caso de dumper se tendrá en cuenta:

Estarán dotados de cabina antivuelco o en su defecto de barra antivuelco y el conductor usará cinturón de seguridad.

No se sobrecargará el cubilote de forma que impida la visibilidad ni que la carga sobresalga lateralmente.

Para transporte de masas, el cubilote tendrá una señal de llenado máximo.

No se transportarán operarios en el dumper ni mucho menos en el cubilote.

En caso de fuertes pendientes, el descenso se realizará marcha atrás.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.



Mono de trabajo.

Botas de seguridad.

Cinturón antivibratorio.

Mascarillas autofiltrantes contra polvo.

VACIADO DE ZANJAS Y POZOS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo y distinto nivel.

Caídas de objetos por desplome o derrumbamiento.

Caídas de objetos durante su manipulación, y por desprendimiento.

Contactos con elementos móviles de equipos.

Proyección de fragmentos y partículas.

Vuelco y caída de máquinas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Vibraciones por conducción de máquinas o manejo de martillo rompedor.

Riesgos derivados de interferencias con servicios (riesgos eléctricos, explosión, inundaciones, etc.).

Ruido.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Se dispondrá de herramientas manuales para caso de tener que realizar un rescate por derrumbamiento.

Se vigilará la adecuada implantación de las medidas preventivas, así como la verificación de su eficacia y mantenimiento permanente en sus condiciones iniciales.

Evitar cargas estáticas o dinámicas aplicadas sobre el borde o macizo de la excavación (acumulación de tierras, productos construcción, cimentaciones, vehículos, etc.).

En caso necesario proteger los taludes mediante mallas fijas al terreno, o por gunitado.

Revisar diariamente las entibaciones a fin de comprobar su perfecto estado.

Efectuar el levantamiento y manejo de cargas de forma adecuada, tal y como señala el Anejo 2.

En caso de descubrir conducción subterránea alguna, paralizar los trabajos hasta la determinación de las medidas oportunas.

Señalización de riesgos en el trabajo.

Señalización de la obra contra riesgos frente a terceros.



Los productos de la excavación se acopiarán de forma que el centro de gravedad de la carga, esté a una distancia igual a la profundidad de la zanja más 1 m.

En zanjas y pozos de profundidad mayor de 1,30 m, siempre que haya operarios trabajando en su interior se mantendrá uno de reten en el exterior, que podrá actuar como ayudante en el trabajo y dará la alarma en caso de producirse alguna emergencia.

En los trabajos de entibación, se acotarán las distancias mínimas entre operarios, en función de las herramientas que empleen.

Diariamente, y antes de iniciar los trabajos, se revisarán las entibaciones, tensando los codales que estén flojos.

Se evitará golpear las entibaciones durante los trabajos de excavación.

No se utilizarán las entibaciones como escalera para ascender o descender al fondo de la excavación, ni se suspenderán de los codales cargas.

La entibación sobresaldrá como mínimo 20 cm, de la rasante del terreno.

Las entibaciones se quitarán solo cuando dejen de ser necesarias, por franjas horizontales, de la parte inferior del corte hacia la superior.

Si es necesario que se acerquen vehículos al borde de las zanjas, se instalarán topes de seguridad a base de tablones de madera embutidos en el terreno.

Nunca se entibará sobre superficies inclinadas realizándolo siempre sobre superficies verticales y en caso necesario se rellenará el trasdós de la entibación para asegurar un perfecto contacto entre ésta y el terreno.

b. Protecciones colectivas

Las zanjas deben poseer pasarelas protegidas por barandillas que permitan atravesarlas sin riesgo. Además deben existir escaleras de mano metálicas en número suficiente para permitir salir de las mismas en caso de emergencia con suficiente rapidez, estando las vías de salida libres de obstáculos.

La entibación se realizará con tablas horizontales cuando el corte se lleva a cabo en un terreno con suficiente cohesión que le permite ser autoestable mientras se efectúa la excavación. Mediante la alternancia de excavación y entibación (0,80 m a 1,30 m), se alcanza la profundidad total de la zanja.

Cuando el terreno no presenta la suficiente cohesión o no se tiene garantía de ello, es más aconsejable llevar a cabo la entibación con tablas verticales, que en caso de que el terreno presente una aceptable cohesión y resistencia se excava por secciones sucesivas de hasta 1,50 - 1,80 m de profundidades máximas, en tramos longitudinales de máximo 4 m; y en caso de que el terreno presente poco o ninguna cohesión deberán hincarse las tablas verticales en los citados tramos antes de proceder a la excavación.

Vallas de 2 m de altura de cerramiento de la obra y barandillas de 1 m de protección del borde de la excavación.

Disposición de escaleras de acceso al fondo de la excavación y de pasarelas provistas de barandillas para el cruzamiento de la zanja.



Siempre que la excavación no se realice con taludes naturales, se dispondrá de entibaciones según especificaciones del proyecto de ejecución y en su defecto de acuerdo a las características del terreno y de la excavación.

En caso de inundación se deberá disponer de bombas de achique.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Botas de seguridad contra caída de objetos.

Botas de seguridad contra el agua.

Guantes de cuero.

Ropa de trabajo.

Faja antivibratoria contra sobreesfuerzos.

Auriculares antirruido.

CIMENTACIONES DIRECTAS

ZAPATA CORRIDA

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Atropellos por maquinaria.

Vuelcos de vehículos de obra.

Cortes, golpes y pinchazos.

Polvo ambiental.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Las maniobras de la maquinaria y camiones se dirigirán por personal distinto al conductor.

Cuando la grúa eleve la ferralla o el hormigón, el personal no estará bajo el radio de acción de la misma.

El perímetro de la excavación será cerrado al tránsito de personas.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero para manejo de ferralla.

Mono de trabajo.



Botas de agua.

Botas de seguridad.

Estructuras

FÁBRICA ESTRUCTURAL

- Riesgos laborales

Caída de personas de altura.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de personas al mismo nivel.

Caída de objetos durante su manipulación.

Caída de objetos por desprendimientos, desplome o derrumbamiento.

Contacto con elementos móviles de máquinas.

Golpes y cortes con objetos o herramientas.

Proyección de fragmentos o partículas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Contacto con sustancias cáusticas o corrosivas.

Ruido y/o inhalación de polvo en operaciones de corte de bloques.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Existirán en la obra zonas destinadas al almacenamiento y acopio de los bloques cerámicos de arcilla aligerada, acopiándose de forma estable, sobre elementos resistentes, alejados de huecos o aberturas en forjados y fachadas, y se utilizarán elementos adecuados para su carga y descarga (eslingas, estrobos, bateas). Siempre que sea posible se transportará sin romper los flejes o envolturas con las que las suministra el fabricante.

Se delimitarán las zonas de trabajo para evitar la circulación de operarios por los niveles inferiores. Siempre que resulte obligado trabajar a niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados a niveles inferiores con redes, viseras o medios equivalentes.

Las zonas de paso y de trabajo, se mantendrán en buen estado de orden, limpieza y libres de obstáculos.

Se instruirá al personal sobre la forma de efectuar el transporte manual de cargas a fin de evitar sobreesfuerzos y posibles caídas de objetos.



Para evitar la inhalación de polvo, el corte de material de cerámico de arcilla aligerada se realizará por vía húmeda o con ventilación suficiente o en su defecto los operarios utilizarán mascarillas autofiltrantes, Asimismo en dichas operaciones de corte, los operarios utilizarán en su caso, auriculares de protección antirruido y gafas contra proyección de partículas.

Los andamios y medios auxiliares se dispondrán de forma que los operarios nunca trabajen por encima de la altura de los hombros.

Todas las zonas en las que haya que trabajar estarán suficientemente iluminadas.

Los escombros y cascotes se evacuarán diariamente mediante rampas de vertido u otros sistemas que eviten su desplome durante el transporte. Se prohibirá lanzar cascotes directamente por aberturas de fachadas, huecos o patios.

Los operarios con sensibilidad al mortero de cemento, utilizarán para su manipulación, guantes contra agresivos químicos.

En las operaciones de corte, los operarios utilizarán gafas contra proyección de partículas.

b. Protecciones colectivas

Se dispondrán de los medios auxiliares (plataformas de trabajo, pasarelas o andamios) adecuados al trabajo a desarrollar, así como los medios de acceso adecuados y periódicamente se comprobará su estado, correcto montaje y funcionamiento (Anejo 3, 5 y 8).

En caso de existir riesgo de caída de altura, se dispondrán de los medios de protección colectiva más adecuados (redes o barandillas (Anejo 7 y 5), y en su defecto de cinturones de seguridad contra caídas. Periódicamente se comprobará su estado de conservación, correcto montaje y mantenimiento.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección adecuadas para andamios tubulares y de borriquetas, para redes y para barandillas (Anejo 3, 5 y 7).

La máquina de corte de ladrillos (fija o portátil) dispondrá de las protecciones adecuadas para evitar posibles cortes en su utilización. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas necesarias contra posibles riesgos por contacto eléctrico directo o indirecto.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Cinturón (arnés) de seguridad.

Botas de seguridad.

Guantes de cuero y en su caso de PVC o goma.

Mascarilla autofiltrante.

Auriculares o tapones antirruido.

Gafas de protección contra impactos.

Ropa de trabajo.



Cubiertas

CUBIERTAS INCLINADAS

- Riesgos laborales

Cortes y golpes en las manos.

Golpes en manos y pies.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel y de altura.

Hundimiento de la cubierta por excesivo peso de los materiales.

Electrocuciones por contacto directo si existe presencia de líneas eléctricas.

Caída de objetos a niveles inferiores.

Quemaduras (sellados, impermeabilización en caliente).

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de los trabajadores, herramientas o materiales (antepechos, andamios tubulares de fachada, cable fiador o ganchos para el anclaje del cinturón de seguridad, etc.).

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

Los trabajos se suspenderán en caso de fuerte viento, lluvia o heladas.

Los operarios utilizarán el cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo si se encuentran en las proximidades del borde del forjado.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

b. Protección personal (con marcado CE)

Cinturón de seguridad anti caída amarrado a punto de anclaje seguro, en caso de no contar con la protección colectiva suficiente.

Casco de seguridad.

Calzado con suela resistente.

Guantes de goma o cuero.



CUBIERTAS PLANAS

- Riesgos laborales

Cortes y golpes en las manos.

Golpes en manos y pies.

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel y de altura.

Hundimiento de la cubierta por excesivo peso de los materiales.

Electrocuciones por contacto directo si existe presencia de líneas eléctricas.

Caída de objetos a niveles inferiores.

Quemaduras (sellados, impermeabilización en caliente).

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

En los trabajos en tejados deberán adoptarse las medidas de protección colectiva que sean necesarias, en atención a la altura, inclinación o posible carácter o estado resbaladizo, para evitar la caída de los trabajadores, herramientas o materiales (antepechos, andamios tubulares de fachada, cable fiador o ganchos para el anclaje del cinturón de seguridad, etc.).

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

Los trabajos se suspenderán en caso de fuerte viento, lluvia o heladas.

Los operarios utilizarán el cinturón de seguridad, anclado a un punto fijo si se encuentran en las proximidades del borde del forjado.

Si el trabajo se realiza sobre o cerca de superficies frágiles, se deberán tomar las medidas preventivas adecuadas para evitar que los trabajadores las pisen inadvertidamente o caigan a través de ellas.

b. Protección personal (con marcado CE)

Cinturón de seguridad anti caída amarrado a punto de anclaje seguro, en caso de no contar con la protección colectiva suficiente.

Casco de seguridad.

Calzado con suela resistente.

Guantes de goma o cuero.



Fachadas y particiones

FACHADAS DE FÁBRICA

FACHADAS DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA Y DE HORMIGÓN

- Riesgos laborales

Caída en altura de personas.

Cortes en las manos.

Caídas de objetos a distinto nivel.

Golpes en manos, pies y cabeza.

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza en las plantas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Siempre que resulte obligado trabajar en niveles superpuestos, se protegerá a los trabajadores situados en niveles inferiores, con redes, viseras o medios equivalentes.

Cuando se efectúen trabajos en cerramientos, se delimitará la zona señalizándola, evitando el paso de personal por la vertical de los trabajos, si no existe marquesina.

En trabajos en retranqueos de fachada que se ejecuten sobre andamios de borriquetas, se mantendrá el andamio colgado a nivel, de forma que sirva de protección o en su lugar se colocará una red colgada de planta a planta o barandilla a nivel del operario.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medidas de protección indicadas para andamios en general y para andamios colgantes (Anejo 3).

Los andamios se dispondrán de forma que el operario nunca trabaje por encima de la altura del hombro.

El acceso a los andamios de más de 1,50 m de altura, se hará por medio de escaleras de mano, provistas de apoyos antideslizantes y su longitud deberá sobrepasar en 1 m el nivel del andamio.

Hasta 3 m de altura podrán utilizarse andamios de borriquetas fijas, sin arriostramiento, hasta 6 m podrán utilizarse andamios de borriquetas móviles, arriostradas cuando alcancen o superen los 3 m.

Nunca se efectuarán trabajos en los andamios cuando este un operario sólo.

b. Protecciones colectivas

Los trabajadores deberán estar protegidos contra la caída de objetos o materiales; para ello se utilizarán, siempre que sea técnicamente posible, medidas de protección colectiva.



Los trabajos en altura sólo podrán efectuarse con la ayuda de equipos concebidos para tal fin.

Los andamios permanecerán horizontales, tanto durante los trabajos como en su izado y descenso, accionándose todos los medios de elevación a la vez.

c. Protección personal (con marcado CE)

Cinturón de seguridad certificado.

Casco de seguridad certificado.

Guantes de goma o caucho.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

HUECOS

CARPINTERÍAS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.

Caída de altura en instalación de ventanas y puertas balconeras.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Cortes por manejo de vidrio de acristalamiento.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.

Contacto con la energía eléctrica por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Proyección de partículas por manejo de herramientas manuales y eléctricas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Las hojas de las puertas en obra se almacenarán verticalmente, en lugares debidamente protegidos, de manera ordenada y libre de cualquier material ajeno a ellas. Una vez colocadas se señalizarán de forma que sean claramente visibles en toda la superficie.

El cuelgue de las hojas de las puertas se efectuará como mínimo por dos operarios.



La manipulación de vidrios se efectuará con correas y ventosas, manteniéndolos siempre en posición vertical, utilizando casco, calzado con suela no perforable por vidrio y guantes que protejan hasta las muñecas.

Hasta el recibido definitivo, se asegurará la estabilidad de los vidrios con medios auxiliares. Los fragmentos procedentes de roturas, se recogerán lo antes posible en recipientes destinados a este fin y se transportarán a vertedero reduciendo al mínimo su manipulación.

b. Protecciones colectivas

En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los cinturones de seguridad.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de: ''Riesgo de caída de objetos'' y ''Peligro: Cargas suspendidas'', protegiendo los accesos al edificio con pantallas o viseras adecuadas.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.

Guantes específicos para el manejo del vidrio.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección.

ACRISTALAMIENTOS

- Riesgos laborales

Caída de personas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel desde escaleras de tijera, andamios de borriquetas, etc.

Caídas de altura en montaje de muros cortina, acristalamiento de ventanas, etc.

Cortes en manos, brazos o pies.

Rotura fortuita de las planchas de vidrio durante el transporte a brazo o acopio.

Pisadas sobre objetos punzantes, lacerantes o cortantes.

Sobreesfuerzos por sustentación de elementos pesados.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Los acopios de vidrio se ubicarán en los lugares señalados en los planos y sobre durmientes de madera, en posición casi vertical y ligeramente ladeados contra un paramento.

Se prohíbe permanecer o trabajar en la vertical inferior de un tajo de instalación de vidrio.



La manipulación de las planchas de vidrio se ejecutará con la ayuda de ventosas de seguridad.

Los vidrios ya instalados, se pintarán de inmediato para significar su existencia.

La instalación de vidrio de muros cortina, se realizará desde el interior del edificio, encontrándose el operario sujeto con el cinturón de seguridad amarrado al cable fiador.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Mandil y ropa de trabajo.

Cinturón de seguridad con arnés anticaída cuando existe riesgo de caída al vacío.

Faja contra sobreesfuerzos.

CELOSÍAS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.

Caída de altura en colocación de celosías.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Pisadas sobre objetos punzantes por falta de orden en la obra.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Los trabajadores se protegerán ante el riesgo de caída a distinto nivel o de altura, mediante barandillas, redes, o protección colectiva equivalente. En su defecto portarán arnés de seguridad anclado a punto fijo de forma permanente.

b. Protecciones colectivas



En las zonas de trabajo se dispondrá de cuerdas o cables de retención o argollas, fijos a la estructura del edificio, para el enganche de los cinturones de seguridad.

A nivel del suelo se acotarán las áreas de trabajo y se colocarán señales de: ''Riesgo de caída de objetos'' y ''Peligro: Cargas suspendidas'', protegiendo los accesos al edificio con pantallas o viseras adecuadas.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad certificado.

Guantes específicos para el manejo del vidrio.

Calzado de seguridad.

Gafas de protección.

DEFENSAS

BARANDILLAS

- Riesgos laborales

Caída de personas de altura.

Caída de personas a distinto nivel.

Caída de objetos durante su manipulación.

Pisadas sobre objetos o pinchazos.

Golpes y cortes con objetos y herramientas.

Proyección de fragmentos y partículas.

Contacto con objetos muy calientes.

Contacto con la corriente eléctrica.

Exposición a radiaciones nocivas.

Inhalación e ingestión de sustancias nocivas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Las barandillas se acopiarán en lugares destinados al efecto y que se establecerán a priori.

El izado a plantas se realizará perfectamente flejadas y eslingadas. Una vez en la planta se realizará su distribución para su puesta en obra.



En todo momento se mantendrán los tajos libres de obstáculos, cascotes, recortes, y demás objetos que puedan producir lesiones por pisadas sobre objetos.

La utilización de cualquier máquina herramienta, será llevada a cabo por personal autorizado y no sin antes comprobar que se encuentra en óptimas condiciones y con todos sus mecanismos de protección.

No se apoyará ningún elemento auxiliar en la barandilla.

Los elementos pesados a instalar serán manejados por al menos dos operarios, debiendo utilizarse medios mecánicos siempre que sea posible.

La realización de operaciones con riesgo de proyección de partículas (picado, esmolado, cortado de piezas o elementos, etc.), serán realizadas por los operarios utilizando gafas de protección contra impactos.

Las operaciones de soldadura se llevarán a cabo teniendo en cuenta las medidas señaladas en el Anejo 13.

b. Protecciones colectivas

Los trabajos desde el interior de las fachadas se efectuará disponiendo de los medios de protección colectiva contra caídas de altura más adecuada, o en su defecto los operarios utilizarán cinturones de seguridad fijados a un punto de anclaje seguro.

Se dispondrán de los medios auxiliares (plataformas de trabajo, pasarelas o andamios) adecuados a los trabajos a realizar. Dispondrán de medios de acceso adecuados y periódicamente se comprobará su estado, correcto montaje y funcionamiento.

Se cumplirán las disposiciones mínimas de seguridad y medios de protección adecuados para andamios tubulares, colgados, de borriquetas, motorizados, y en su caso para redes y barandillas (Anejo 3, 5 y 7)

Toda máquina eléctrica cumplirá lo estipulado en el Anejo 10.

Las barandillas que resulten inseguras en situaciones de consolidación, se mantendrán apuntaladas para evitar desplomes.

Todas las barandillas, especialmente las de terrazas, balcones y asimilables, se instalarán de forma definitiva e inmediata tras su consolidación.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad contra riesgos mecánicos.

Cinturón (arneses) de seguridad.

Botas de seguridad.

Gafas de protección contra impactos.

Ropa de trabajo.

Equipo de protección personal para soldador (pantalla facial, mandil, polainas y guantes).



PARTICIONES

PARTICIONES DE PIEZAS DE ARCILLA COCIDA

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras, plataformas o andamios.

Caídas de altura en trabajos en borde de forjado o próximos a huecos horizontales o verticales.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas, movimientos repetitivos y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Contactos eléctricos por manejo de herramientas eléctricas.

Inhalación de polvo en las operaciones de corte de piezas de arcilla cocida.

Dermatosis o alergias por contacto con el cemento.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

El suministro a plantas de las piezas de arcilla cocida se realizará debidamente paletizado y flejado o en su defecto en recipientes que eviten su desplome o desprendimiento.

Su distribución en planta se efectuará por medios mecánicos (transpaletas, carretillas, etc.), que eviten posibles sobreesfuerzos a los trabajadores.

Todos los trabajos se planificarán y temporizarán de forma que no supongan para los operarios riesgo por movimientos repetitivos o posturas forzadas. A este respecto, se dispondrán de los medios adecuados para que los operarios siempre puedan trabajar posicionando los brazos a una altura inferior a la de sus hombros.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad contra riesgos de cortes y atrapamientos instalados en perfectas condiciones. La utilización de dicha maquinaria herramienta se limitará a operarios debidamente cualificados y autorizados.

Las herramientas eléctricas portátiles deberán ser de doble aislamiento o protegidas contra contactos eléctricos indirectos constituido por sistema de toma de tierra y disyuntor diferencial.

Periódicamente se revisaran las mismas a fin de comprobar su protección contra contactos eléctricos indirectos.



Dichas máquinas en todos los casos dispondrán de los adecuados cables y clavijas de conexión. Nunca deberán efectuarse las conexiones directas sin clavija ni se anularán las protecciones.

En todos los casos se emplearán las herramientas manuales más adecuadas a la operación a realizar, utilizándose éstas de forma adecuada. Para su uso los operarios deberán disponer de cajas, bolsas o cinturón portaherramientas.

El corte de piezas de arcilla cocida mediante máquinas o herramientas manuales eléctricas, se realizará por vía húmeda, o en su defecto los operarios utilizarán para realizar dichas operaciones de mascarillas provistas de filtros mecánicos, o mascarillas autofiltrantes.

Todas las operaciones con proyección de partículas deberán realizarse utilizando gafas de protección contra impactos.

Los operarios con alergia o especial sensibilidad al cemento por la realización de operaciones que precisen entrar en contacto con él, usarán guantes de goma apropiados.

b. Protecciones colectivas

Todas las operaciones que precisen realizarse sobre el nivel del suelo, se efectuarán desde andamios tubulares o de borriquetas debidamente conformados y con todos sus elementos de seguridad instalados.

Sobre las plataformas de trabajo, en ningún caso se sobrecargarán de materiales u objetos a fin de no provocar a los operarios resbalones o tropiezos, no sobrepasando nunca sus limitaciones de carga.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera y plantilla.

Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos o químicos.

Mascarilla con filtro mecánico o mascarilla anti polvo.

Ropa de trabajo.

TABIQUERÍA DE PLACA DE YESO LAMINADO CON ESTRUCTURA METÁLICA

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel en la utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Cortes por manejo de máquinas-herramientas manuales.

Golpes por objetos o herramientas manuales.

Contacto con la energía eléctrica por manejo de máquinas-herramientas manuales.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas



Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En todo momento se mantendrán las zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Las zonas de trabajo dispondrán de una iluminación mínima general (natural o artificial) de 100-150 lux.

Antes de la utilización de cualquier máquina herramienta se comprobará que se encuentra en óptimas condiciones y con todos los mecanismos y protectores de seguridad contra riesgos de cortes y atrapamientos instalados en perfectas condiciones.

La utilización de dicha maquinaria herramienta se limitará a operarios debidamente cualificados y autorizados.

Las herramientas eléctricas portátiles cumplirán lo estipulado en al Anejo 10.

Periódicamente se revisaran las mismas a fin de comprobar su protección contra contactos eléctricos indirectos.

Dichas máquinas en todos los casos dispondrán de los adecuados cables y clavijas de conexión. Nunca deberán efectuarse las conexiones directas sin clavija ni se anularán las protecciones.

En todos los casos se emplearán las herramientas manuales mas adecuadas a la operación a realizar, utilizándose éstas de forma adecuada. Para su uso los operarios deberán disponer de cajas, bolsas o cinturón portaherramientas.

Todas las operaciones con proyección de partículas, taladrado, corte, esmerilado, etc., deberán efectuarse utilizando gafas de protección ocular o pantallas de protección facial.

Todas las operaciones que precisen realizarse sobre el nivel del suelo se efectuarán desde escaleras manuales o plataformas de trabajo adecuadas en evitación de caídas.

b. Protecciones colectivas

Todas las operaciones que precisen realizarse sobre el nivel del suelo, se efectuarán desde andamios tubulares o de borriquetas debidamente conformados y con todos sus elementos de seguridad instalados.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado de seguridad con puntera y plantilla.

Guantes de seguridad contra riesgos mecánicos.

Ropa de trabajo.

Instalaciones

INSTALACIÓN DE AUDIOVISUALES

ANTENAS DE TELEVISIÓN Y RADIO

- Riesgos laborales



Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caídas de altura.

Golpes o cortes por manejo de herramientas.

Los derivados de los medios auxiliares que se utilicen.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, y haber dispuesto caminos seguros para transitar o permanecer sobre cubiertas inclinadas y evitar el riego de caída al vacío.

Se prohíbe verter escombros y recortes por la fachada o patios interiores.

Las operaciones de montaje de componentes se efectuarán en cota cero, prohibiéndose la composición de elementos en altura si ello no es imprescindible.

Las escaleras de mano que se utilicen, se anclarán a firmemente al apoyo superior y estarán dotadas de zapatas antideslizantes, sobrepasando en 1 m como mínimo la altura a salvar.

En cubiertas inclinadas se realizarán los trabajos sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada de barandilla perimetral de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.

No se realizarán trabajos de instalación de antenas cuando exista posibilidad de tormentas o lluvias.

Si existen líneas eléctricas próximas, se dejarán sin servicio o se aislarán adecuadamente, mientras duren los trabajos.

Será imprescindible el uso de calzado antideslizante.

Se preverán anclajes en puntos fuertes para anclar los cinturones de seguridad.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Cinturón con arnés anticaída amarrado a punto fijo.

TELEFONÍA

- Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.



Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Quemaduras por mecheros durante las operaciones de calentamiento de tubos de PVC

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Antes de comenzar el trabajo, deberá:

Disponer de esquemas y planos que permitan determinar la instalación de canalizaciones, acometidas, armarios y cajas de telefonía.

Informar a los trabajadores de las características y problemática, tanto de la instalación como de los lugares de ubicación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados.

En caso que las operaciones de montaje de canalizaciones, acometidas, armarios y cajas de telefonía y sus elementos auxiliares, así como las operaciones de ayuda de albañilería no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ellas y con el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riegos laborales y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.



Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomaran las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

En caso de realizar trabajos manejando cargas o en posturas forzadas, se tomarán precauciones para evitar a los operarios una sobrecarga física que pueda resultar perjudicial para su salud.

Durante el montaje e instalación de la telefonía, no existirá conexión alguna con la red general eléctrica.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruido.

Mascarilla autofiltrante.

INTERFONÍA Y VIDEO

- Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.



Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Antes de comenzar el trabajo, deberá:

Disponer de esquemas y planos que permitan determinar la instalación de canalizaciones, armarios, cajas, paneles, cámaras, monitores, etc.

Informar a los trabajadores de las características y problemática, tanto de la instalación como de los lugares de ubicación.

Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados.

En caso que las operaciones de montaje de canalizaciones, recibido de elementos empotrados, sujeción de armarios y paneles, etc., así como las operaciones de ayuda de albañilería no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ellas y con el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riegos laborales y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.



En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomaran las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.

En caso de realizar trabajos manejando cargas o en posturas forzadas, se tomarán precauciones para evitar a los operarios una sobrecarga física que pueda resultar perjudicial para su salud.

Durante la fase de ejecución de la instalación no existirá conexión alguna con la red general eléctrica, manteniéndose desconectada hasta la total terminación de la instalación.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

ACONDICIONAMIENTOS DE RECINTOS-CONFORT

CALEFACCIÓN

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por suelo sucio, resbaladizo o con objetos que dificultan el paso.

Caídas a distinto nivel y de altura (escaleras, tejados, andamios, aberturas en pisos o paredes, etc.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Pisadas sobre objetos y pinchazos.

Atrapamiento entre piezas pesadas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Quemaduras.



Los inherentes a trabajos de soldadura (Radiaciones, contacto con objetos calientes, proyección de partículas, inhalación de sustancias peligrosas, etc.).

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se habilitarán zonas adecuadas para la recepción y almacenamiento de todos los elementos de la instalación (Quemadores, calderas, paneles, radiadores, aerotermo, tuberías, accesorios, etc.). Su almacenamiento se realizará de forma estable.

Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento, o estarán alimentadas por tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad. En caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Deberán eliminarse suciedades por las que puedan resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Asimismo todas las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas debiendo existir un nivel mínimo de 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares previamente determinados para ello. El manejo de chapas metálicas se realizará preferentemente por dos operarios y siempre utilizando guantes de cuero de protección contra riesgos mecánicos. El corte de chapas mediante cizalla se realizará estando éstas bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo.

Los recortes sobrantes de los conductos se irán retirando al vertedero al efecto conforme se produzcan.

Los operarios extremarán las medidas de utilización de las herramientas para la conformación de los conductos (cuchillas, cortadoras, grapadoras, remachadoras, etc.). Estas nunca deberán dejarse en el suelo o sobre elementos no apropiados.



Se tomarán las precauciones adecuadas para evitar los riesgos derivados de las operaciones de soldadura especialmente los correspondientes a contactos eléctricos, incendio o explosión, exposición a radiaciones no ionizantes, quemaduras, proyección de partículas e inhalación de sustancias peligrosas.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso. Los recortes sobrantes se irán retirando a vertedero conforme se vayan produciendo.

No se soldará con plomo en lugares cerrados. En cualquier caso estas operaciones se efectuarán estableciendo la ventilación y captación adecuadas.

Nunca se utilizará acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, para evitar la generación de productos peligrosos como lo es el acetiluro de cobre.

Para la manipulación de sustancias y productos peligrosos (decapantes, disolventes, adhesivos, etc.), se tomarán precauciones tales como:

Exigir del fabricante la "Ficha de datos de Seguridad" del producto.

Seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.

Si se usan en espacios cerrados, prever ventilación y/o extracción.

Utilizar protección respiratoria, guantes y/o ropa de trabajo según las instrucciones.

Exigir etiquetado adecuado a los productos.

Antes de la puesta en marcha de la instalación:

Se instalarán las protecciones de las partes móviles.

Se eliminarán todas las herramientas que se hayan utilizado, especialmente sobre máquinas y elementos móviles.

Se notificará al personal las pruebas en carga.

Durante las pruebas de funcionamiento, en caso de tener que realizar operaciones de ajuste o mantenimiento, éstas se realizarán cortando el suministro eléctrico, enclavando dicho corte y en su defecto señalizándolo adecuadamente para que ningún operario pueda conectar inadvertidamente la instalación con el consiguiente riesgo para los operarios que están realizando las pruebas.

b. Protecciones colectivas

Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura, adoptándose las medidas siguientes:

No se efectuará la instalación de equipo alguno sobre cubiertas hasta que ésta disponga del peto o protección definitiva contra el riesgo de caída de altura.

Instalar protecciones en los bordes de las superficies elevadas, escaleras, huecos de luz y aperturas en la pared.

Poner barreras en zonas próximas a lugares elevados donde no se realicen trabajos.



En caso de uso de escaleras manuales se extremarán las medidas de utilización tales como: asegurarlas contra hundimientos y deslizamientos; prestar atención al ángulo de colocación; abrir completamente la escalera de tijera; no enganchar la extensión de la escalera en el peldaño más alto, etc.

Todas las plataformas de trabajo y andamio se montarán correctamente dotándose de barandillas y plintos.

Utilizar protección individual contra caída si fuese necesario.

Anclar el equipo de parada de caída (cuerdas, cinturones, etc.), en la forma adecuada y a un punto de anclaje seguro.

No posicionarse ni circular por tejados o superficies no resistentes.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Calzado de seguridad.

Cinturón de protección contra caída.

Ropa de trabajo.

Equipo de soldador (Gafas y pantalla, manoplas, mandil y polainas).

INSTALACIÓN DE VENTILACIÓN

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por suelo sucio, resbaladizo o con objetos que dificultan el paso.

Caídas a distinto nivel y de altura (escaleras, tejados, andamios, aberturas en pisos o paredes, etc.

Golpes y cortes por objetos o herramientas.

Pisadas sobre objetos y pinchazos.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Los inherentes a trabajos de soldadura (radiaciones, contacto con objetos calientes, proyección de partículas, inhalación de sustancias peligrosas, etc.).

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.



En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.Todos los elementos se izarán a planta perfectamente eslingados, utilizando los equipos de elevación y medios auxiliares precisos para su transporte seguro, depositándose en lugares de resistencia adecuada y previamente habilitados para ello. Su reparto en planta o su ubicación definitiva se realizará preferentemente con medios mecánicos. En caso de tener que realizarse manualmente se establecerá el procedimiento más adecuado, los medios auxiliares a utilizar y número de operarios necesarios para que dichas operaciones no supongan riesgos de caída o atrapamiento de o por la pieza o la necesidad de que los operarios realicen sobreesfuerzos o tengan que adoptar posturas forzadas.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlas según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento, o estarán alimentadas por tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad. En caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Deberán eliminarse suciedades por las que puedan resbalar y obstáculos contra los que se pueda tropezar. Asimismo todas las zonas de trabajo deberán estar suficientemente iluminadas debiendo existir un nivel mínimo de 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Los conductos de chapa se cortarán y montarán en lugares previamente determinados para ello. El manejo de chapas metálicas se realizará preferentemente por dos operarios y siempre utilizando guantes de cuero de protección contra riesgos mecánicos. El corte de chapas mediante cizalla se realizará estando éstas bien apoyadas y sujetas al banco de trabajo.

Los recortes sobrantes de los conductos se irán retirando al vertedero al efecto conforme se produzcan.

Los operarios extremarán las medidas de utilización de las herramientas para la conformación de los conductos (cuchillas, cortadoras, grapadoras, remachadoras, etc.). Estas nunca deberán dejarse en el suelo o sobre elementos no apropiados.

Se tomarán las precauciones adecuadas para evitar los riesgos derivados de las operaciones de soldadura especialmente los correspondientes a contactos eléctricos, incendio o explosión, exposición a radiaciones no ionizantes, quemaduras, proyección de partículas e inhalación de sustancias peligrosas.

Los bancos de trabajo se mantendrán en buenas condiciones de uso. Los recortes sobrantes se irán retirando a vertedero conforme se vayan produciendo.

No se soldará con plomo en lugares cerrados. En cualquier caso estas operaciones se efectuarán estableciendo la ventilación y captación adecuadas.

Nunca se utilizará acetileno para soldar cobre o elementos que lo contengan, para evitar la generación de productos peligrosos como lo es el acetiluro de cobre.

Para la manipulación de sustancias y productos peligrosos (decapantes, disolventes, adhesivos, etc.), se tomarán precauciones tales como:



Exigir del fabricante la "Ficha de datos de Seguridad" del producto.

Seguir las instrucciones de uso indicadas en la ficha de seguridad.

Si se usan en espacios cerrados, prever ventilación y/o extracción.

Utilizar protección respiratoria, guantes y/o ropa de trabajo según las instrucciones.

Exigir etiquetado adecuado a los productos.

Antes de la puesta en marcha de la instalación:

Se instalarán las protecciones de las partes móviles.

Se eliminarán todas las herramientas que se hayan utilizado, especialmente sobre máquinas y elementos móviles.

Se notificará al personal las pruebas en carga.

Durante las pruebas de funcionamiento, en caso de tener que realizar operaciones de ajuste o mantenimiento, éstas se realizarán cortando el suministro eléctrico, enclavando dicho corte y en su defecto señalizándolo adecuadamente para que ningún operario pueda conectar inadvertidamente la instalación con el consiguiente riesgo para los operarios que están realizando las pruebas.

b. Protecciones colectivas

Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura, adoptándose las medidas siguientes:

No se efectuará la instalación de equipo alguno sobre cubiertas hasta que ésta disponga del peto o protección definitiva contra el riesgo de caída de altura.

Instalar protecciones en los bordes de las superficies elevadas, escaleras, huecos de luz y aperturas en la pared.

Poner barreras en zonas próximas a lugares elevados donde no se realicen trabajos.

En caso de uso de escaleras manuales se extremarán las medidas de utilización tales como: asegurarlas contra hundimientos y deslizamientos; prestar atención al ángulo de colocación; abrir completamente la escalera de tijera; no enganchar la extensión de la escalera en el peldaño más alto, etc.

Todas las plataformas de trabajo y andamio se montarán correctamente dotándose de barandillas y plintos.

Utilizar protección individual contra caída si fuese necesario.

Anclar el equipo de parada de caída (cuerdas, cinturones, etc.), en la forma adecuada y a un punto de anclaje seguro.

No posicionarse ni circular por tejados o superficies no resistentes.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.



Calzado de seguridad.

Cinturón de protección contra caída.

Ropa de trabajo.

Equipo de soldador (Gafas y pantalla, manoplas, mandil y polainas).

INSTALACIÓN DE ELECTRICIDAD: BAJA TENSIÓN Y PUESTA A TIERRA

- Riesgos laborales

Cortes y golpes producidos por maquinaria.

Golpes y tropiezos contra objetos por falta de iluminación.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, resbaladizos o con deformaciones.

Caídas a distinto nivel o de altura por uso de escaleras, andamios o existencia de aberturas en suelos o paredes.

Contactos eléctricos directos o indirectos, por carencia o inadecuabilidad de equipos o herramientas, o por uso de métodos de trabajo inadecuados.

Ruido y proyección de partículas en ojos, por uso de taladros, picadoras o rozadoras.

Cortes y golpes por el manejo de herramientas, guías y elementos de instalación.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Electrocución durante la realización de trabajos de puesta en servicio y conexionado.

Golpes en manos y pies en el hincado de la piqueta.

Riesgos específicos derivados de la ejecución de la arqueta de conexión en el caso de construcción de la misma.

Cortes en las manos por no utilización de guantes en el manejo de cables.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá de los esquemas o planos necesarios que permita trazar en obra y desde el cuadro general, la distribución de circuitos y líneas, ubicación de cajas de empalmes y derivación, mecanismos, puntos de luz, etc.

Antes de comenzar un trabajo deberá informarse a los trabajadores de las características y problemática de la instalación.



Todos los operarios poseerán la cualificación adecuada y estarán instruidos en los métodos y procesos de trabajo más adecuados. Dicha medida se extremará en trabajos en tensión o en proximidad a elementos con tensión.

En caso que las operaciones de montaje de la instalación eléctrica y las operaciones de ayuda de albañilería (sujeción de tubos, cerramiento de rozas, cuadros, mecanismos, etc.), no sean realizadas por la misma empresa, deberá existir una total coordinación entre ella y el resto de empresas intervinientes en la construcción, para un total control entre ellas de los riesgos y medidas preventivas.

En la apertura y cierre de rozas y tendido de líneas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

Todas las operaciones se efectuarán con una adecuada iluminación de los tajos, la cual nunca será inferior a 100-150 lux. La iluminación portátil se efectuará preferentemente mediante receptores alimentados a 24 voltios.

Todas las máquinas y equipos a utilizar deberán poseer el marcado CE o adaptados a la normativa referente a "Equipos de Trabajo" (R.D. 1215/97) y utilizarlos según dicha norma, únicamente para la finalidad indicada por el fabricante y según sus instrucciones de uso, revisión y almacenamiento.

Deberán eliminarse suciedades con las que se puede resbalar y obstáculos contra los que se puede tropezar. Todas las zonas de trabajo dispondrán de adecuada protección contra caídas de altura adoptándose las medidas siguientes:

Todas las plataformas y lugares de trabajo que lo precisen se dotarán de barandillas y plintos.

En caso de utilizar escaleras manuales se extremarán las medidas tendentes a garantizar su apoyo y estabilidad.

Si los equipos de protección colectiva no resultasen suficientes, se utilizarán equipos de protección individual amarrados a puntos de anclaje seguros.

Todos los trabajos se realizarán sin tensión en la instalación. Para trabajos en tensión se tomaran las precauciones para evitar contactos eléctricos directos tales como: apantallamiento y aislamiento; limitación de distancia y campo de acción; restricción de acceso; señalización; utilización de herramientas y prendas de protección aislantes.

Para la utilización de taladros, picadoras, y rozadoras, los operarios deberán:

Utilizar protectores de los oídos (tapones de protección en orejeras).

Gafas de protección contra impactos.

Mascarilla autofiltrante para las operaciones de producción de polvo.



El conexionado y puesta en servicio de la instalación, se efectuará tras la total finalización de la instalación, midiendo los cuadros generales y secundarios, protecciones, mecanismos, y en su caso luminarias. Las pruebas de funcionamiento se efectuarán con los equipos adecuados, y en caso de tener que efectuar algún tipo de reparación, conexionado o cualquier otra operación en carga, se efectuará tras la desconexión total de la alimentación eléctrica y verificación en la zona de actuación de la ausencia de tensión mediante comprobador de tensión. Cuando sea preciso el uso de aparatos o herramientas eléctricas, preferentemente estarán dotadas de doble aislamiento de seguridad, o estarán alimentadas a tensiones igual o inferior a 24 voltios, mediante transformadores de seguridad, y en caso contrario estarán conexionadas a la red general de tierra y protegidas mediante interruptores diferenciales.

Previamente a la apertura de la zanja para enterramiento del conductor de puesta a tierra, se verificará la ausencia en dicho trazado de otras posibles líneas o conducciones que puedan interferir en la apertura de la misma.

En la apertura de zanjas y líneas empotradas, se extremará el orden y la limpieza de la obra para evitar golpes y tropiezos.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero contra riesgos mecánicos.

Calzado de seguridad.

Cinturones de protección contra caídas.

Gafas de protección.

Auriculares o tapones antirruido.

Mascarilla autofiltrante.

Guantes y herramientas aislantes de la electricidad.

INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

FONTANERÍA

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Caídas a distinto nivel.

Atrapamiento entre piezas pesadas.

Quemaduras por contacto y proyección de partículas, en la manipulación y trabajos de soldadura de los tubos.



Intoxicaciones tanto por la manipulación de plomo como de pinturas de minio.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

En operaciones de soldadura se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 13.

En operaciones de imprimación y pintura se tendrá en cuenta el Anejo 14.

De carácter general para cualquier instalación de fontanería:

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para evitar que haya agua en zanjas y excavaciones.

Cuando se prevea la existencia de canalizaciones en servicio en la excavación, se determinará su trazado solicitando, si es necesario, su corte y el desvío más conveniente.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores. Si existiesen, se ventilará la zanja antes de comenzar el trabajo.

En todos los casos, se iluminarán los tajos y se señalizarán convenientemente. El local o locales donde se almacene cualquier tipo de combustible estarán aislado del resto, equipado de extintor de incendios adecuado, señalizando claramente la prohibición de fumar y el peligro de incendio.

Serán comprobados diariamente los andamios empleados en la ejecución de las distintas obras que se realicen.

Se protegerán con tableros de seguridad los huecos existentes en obra.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.

En evitación de caídas al mismo y distinto nivel, que pueden producirse en el montaje de montantes y tuberías de distribución situadas a una cierta altura se instalarán las protecciones y medios apropiados, tales como andamios, barandillas, redes, etc.

Los aparatos eléctricos utilizados, dispondrán de toma de tierra o de doble aislamiento.

De carácter específico en el Abastecimiento.

Cuando se efectúen voladuras para la excavación, se tomarán las precauciones necesarias, para evitar accidentes y riesgos de daños.

El material procedente de una excavación se apilará alejado 1 m del borde.

En el borde libre se dispondrá una valla de protección a todo lo largo de la excavación.

Se dispondrán pasarelas de 60 cm de ancho, protegidas con barandillas cuando exista una altura igual o superior a 2 m. La separación máxima entre pasarelas será de 50 m. Cuando se atraviesen vías de tráfico rodado, la zanja se realizará en dos mitades, terminando totalmente una mitad, antes de iniciar la excavación de la otra.



Durante la instalación de tuberías en zanjas, se protegerán estas con un entablado, si es zona de paso de personal, que soporte la posible caída de materiales, herramientas, etc. Si no fuera zona de paso obligado se acotará. Las obras estarán perfectamente señalizadas, tanto de día como de noche, con indicaciones perfectamente visibles para la personas y luminosas para el tráfico rodado.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o goma.

Botas de seguridad.

En caso de soldadura, las prendas de protección propia.

Deberán utilizarse mascarillas con filtro, contra intoxicaciones por plomo y/o pinturas de minio.

APARATOS SANITARIOS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas, así como bien iluminadas y ventiladas.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o goma.

Botas de seguridad.

INSTALACIÓN DE GAS Y COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

COMBUSTIBLES LÍQUIDOS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel por utilización de plataformas de trabajo sin protección circundante.

Cortes y golpes en las manos por objetos y herramientas.



Atrapamiento entre piezas pesadas.

Quemaduras por contacto y proyección de partículas, en la manipulación y trabajos de soldadura de los tubos.

Golpes y desprendimiento de objetos en la utilización de medios mecánicos de elevación.

Intoxicaciones tanto por la manipulación de plomo como de pinturas de minio.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Los medios mecánicos de elevación deberán ser revisados previamente al inicio de los trabajos (cables, eslingas, ganchos, pasadores de seguridad, etc.).

El personal que maneje dichos medios estará debidamente cualificado y capacitado en su manejo.

Los aparatos eléctricos utilizados, dispondrán de toma de tierra o de doble aislamiento.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero o goma.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

En caso de soldadura, las prendas de protección propia.

Deberán utilizarse mascarillas con filtro, contra intoxicaciones por plomo y/o pinturas de minio.

INSTALACIÓN DE ALUMBRADO

ALUMBRADO DE EMERGENCIA

- Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas



Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta el Anejo 3.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

INSTALACIÓN DE ILUMINACIÓN

- Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

b. Protección personal (con marcado CE)



Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.

INDICADORES LUMINOSOS

- Riesgos laborales

Caídas a distinto nivel por utilización de escaleras de mano y/o plataformas de trabajo sin la debida protección.

Contactos eléctricos directos e indirectos por efectuar trabajos con tensión o por falta de aislamiento en las herramientas.

Golpes en las manos por el uso de herramientas de mano.

Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Zonas de trabajo limpias y ordenadas.

Utilizar escaleras manuales estables, bien por su imposibilidad a abrirse en el caso de tijera, o a deslizarse por falta de tacos de goma en sus patas.

Durante la fase de realización de la instalación, así como durante el mantenimiento de la misma, los trabajos se efectuarán sin tensión en las líneas, verificándose esta circunstancia con un comprobador de tensión.

Las herramientas eléctricas estarán debidamente aisladas y/o alimentadas con tensión inferior a 24 voltios.

En caso de utilizar andamios o plataformas de trabajo en altura, se tendrán en cuenta las medidas de prevención y protección para evitar la posible caída de algún operario (Anejo 3).

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Calzado aislante de la electricidad.

Guantes de cuero.

Cinturón anticaída en aquellos trabajos que se requiera trabajar en altura y los medios de protección colectivos sean insuficientes en lo que a protección se refiere.



INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN

INSTALACIÓN DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel.

Golpes y cortes en manos y pies por el uso de herramientas manuales.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.

Dermatitis por contacto con el cemento.

Infecciones por trabajos en proximidad con albañales o alcantarillas en servicio.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para achicar rápidamente, cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando en la zona a excavar se prevea la existencia de canalizaciones en servicio, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la dirección facultativa se ordenen las condiciones para reanudar los trabajos.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones y se comprobará la ausencia de gases y vapores. Si existiesen, se ventilará la zanja antes de comenzar el trabajo. En todos los casos, se iluminarán los tajos y se señalizarán convenientemente.

Se prohíbe expresamente utilizar fuego (papeles encendidos) para la detección de gases.

Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.

b. Protecciones colectivas

Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, disponiéndose a todo lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 10 m con luz roja.

Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 50 m.

En la apertura de zanjas, las tierras sobrantes se acoplarán a un distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja, dejándose un paso libre de 60 cm, en el otro extremo, protegido con doble barandilla de 90 cm de altura.

Los pasos de pozos se taparán o protegerán con doble barandilla de 90 cm de altura.



Se protegerán con tableros de seguridad los huecos existentes en obra.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de goma o PVC

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

INSTALACIÓN DE EVACUACIÓN DE RESIDUOS

RESIDUOS LÍQUIDOS

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel por falta de orden y limpieza.

Caídas a distinto nivel.

Golpes y cortes por el uso de herramientas manuales.

Desplome y vuelco de los paramentos del pozo o fosa.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Dermatitis por contacto con el cemento.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Siempre que exista peligro de derrumbamiento se procederá a entibar según los cálculos expresos del proyecto.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe la permanencia en solitario en el interior del pozo o fosa.

El ascenso o descenso al pozo se realizará mediante escalera normalizada firmemente anclada.

Se prohíbe expresamente utilizar fuego (papeles encendidos) para la detección de gases.

Se vigilará la existencia de gases nocivos. En caso de detección se ordenará el desalojo inmediato.

La iluminación portátil será de material antideflagrante.

Se dispondrá en obra de los medios adecuados de bombeo, para achicar rápidamente, cualquier inundación que pueda producirse.

Cuando en la zona a excavar se prevea la existencia de canalizaciones en servicio, se determinará su trazado y se solicitará, si fuera necesario, el corte del fluido o el desvío, paralizándose los trabajos hasta que se haya adoptado una de las dos alternativas, o por la dirección facultativa se ordenen las condiciones para reanudar los trabajos.



En zanjas y pozos se comprobará la ausencia de gases y vapores. De existir se ventilará la zanja o pozo, antes de comenzar los trabajos hasta eliminarlos.

b. Protecciones colectivas

Alrededor de la boca del pozo, se instalará una superficie firme de seguridad a base de un entablado, prohibiéndose acopiar materiales a una distancia inferior a los 2 m.

Siempre que se prevea el paso de personas o vehículos ajenos a la obra, disponiéndose a todo lo largo de la zanja, en el borde contrario al que se acopian los productos de la excavación, o a ambos lados si se retiran, vallas que se iluminarán cada 10 m con luz roja.

Igualmente se colocarán sobre las zanjas pasos a distancia no superior a 50 m.

En la apertura de zanjas, las tierras sobrantes se acoplarán a una distancia mínima de 60 cm del borde de la zanja, dejándose un paso libre de 60 cm, en el otro extremo, protegido con doble barandilla de 90 cm de altura.

Los pasos de pozos se taparán o protegerán con doble barandilla de 90 cm de altura.

Al comenzar la jornada se revisarán las entibaciones.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de goma o PVC

Calzado de seguridad.

Ropa de trabajo.

INSTALACIÓN DE ENERGÍA SOLAR

ENERGÍA SOLAR TÉRMICA

- Riesgos laborales

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel.

Caídas de altura.

Golpes o cortes por manejo de herramientas.

Los derivados de los medios auxiliares que se utilicen.

Sobreesfuerzos por manejo manual de cargas y/o posturas forzadas

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas



No se iniciarán los trabajos sobre las cubiertas hasta haber concluido los petos de cerramiento perimetral, y haber dispuesto caminos seguros para transitar o permanecer sobre cubiertas inclinadas y evitar el riego de caída al vacío.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe verter escombros y recortes por la fachada o patios interiores.

Las operaciones de montaje de componentes se efectuarán en cota cero, prohibiéndose la composición de elementos en altura si ello no es imprescindible.

Las escaleras de mano que se utilicen, se anclarán a firmemente al apoyo superior y estarán dotadas de zapatas antideslizantes, sobrepasando en 1 m como mínimo la altura a salvar (Anejo 8).

En cubiertas inclinadas se realizarán los trabajos sobre una plataforma horizontal, apoyada sobre cuñas ancladas, rodeada de barandilla perimetral de 1 m de altura, listón intermedio y rodapié.

No se realizarán trabajos de instalación de paneles solares cuando exista posibilidad de tormentas o lluvias.

Si existen líneas eléctricas próximas, se dejarán sin servicio o se aislarán adecuadamente, mientras duren los trabajos.

Será imprescindible el uso de calzado antideslizante.

Se preverán anclajes en puntos fuertes para anclar los cinturones de seguridad.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero.

Botas de seguridad.

Ropa de trabajo.

Cinturón con arnés anticaída amarrado a punto fijo.

Revestimientos

REVESTIMIENTO DE PARAMENTOS

ALICATADOS

- Riesgos laborales

Golpes y Cortes por el uso de herramientas manuales u objetos con aristas cortantes.

Caídas a distinto nivel en andamios mal montados.

Caídas al mismo nivel.

Proyección de partículas en los ojos.

Dermatitis por contacto con el cemento.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas pesadas y/o posturas forzadas.



Afecciones respiratorias por polvo, corrientes de viento, etc.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

El corte de las placas y demás piezas se realizará en vía húmeda para evitar la formación de polvo, así como en locales abiertos.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Se prohíbe el uso de borriquetas en balcones y bordes de forjado si antes no se ha procedido a instalar la red de seguridad.

El manejo de placas cuyo peso sea superior a 25 kg, exige la intervención de dos operarios.

b. Protección personal (con marcado CE)

Ropa de trabajo.

Guantes de PVC ó goma.

Calzado de seguridad con puntera metálica.

Casco de seguridad.

Gafas de seguridad contra proyecciones.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

REVESTIMIENTOS DECORATIVOS

- Riesgos laborales

Cortes por uso de herramientas manuales (tijeras, cuchillas).

Caídas al mismo nivel.

Caídas a distinto nivel (desde escaleras de mano principalmente).

Golpes y pinchazos en las manos por uso de grapadoras, martillos, etc.

Intoxicación por disolventes, pegamentos.

Incendios.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Los revestimientos de muros de gran altura, llevarán emparejados los riesgos inherentes al andamio a utilizar.

En todo momento se mantendrán limpios y ordenados los lugares de trabajo, para evitar los accidentes por tropiezos o por pisadas sobre objetos cortantes o punzantes.

Las escaleras de mano a utilizar serán del tipo de tijera dotadas de zapatas antideslizantes y cadenilla central de control de apertura máxima, para garantizar su seguridad.



Durante el empleo de colas y disolventes se mantendrán constantemente una "corriente de aire" suficiente como para la renovación constante y evitar las posibles intoxicaciones.

Se establecerá en el lugar señalado en los planos, el almacén para las colas y disolventes en el que se mantendrá siempre la ventilación constante mediante "tiro continuo de aire".

Queda prohibido mantener o almacenar botes de disolventes o pegamento, sin estar perfectamente cerrados, en evitación de la formación de atmósferas nocivas.

Los revestimientos textiles se almacenarán totalmente separados de los disolventes y colas, para evitar posibles incendios.

Se instalarán letreros de "peligro de incendio" y de "prohibido fumar" sobre la puerta de acceso a los almacenes de colas y disolventes.

Se instalarán dos extintores de polvo químico seco, ubicados cada uno al lado de la puerta de cada almacén.

Es obligatorio tener el casco en el lugar de trabajo y su utilización para realizar desplazamientos por las zonas de la obra con riesgo de caída de objetos o de golpes.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de uso obligatorio para desplazarse por la obra.

Ropa de trabajo.

Guantes de PVC o goma.

Mascarilla con filtro químico recambiable, específico para el disolvente o cola a utilizar.

ENFOSCADOS, GUARNECIDOS Y ENLUCIDOS

- Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.

Golpes por el uso de herramientas manuales y manejo de objetos.

Caídas al mismo nivel.

Caídas de altura.

Proyección de cuerpos extraños en los ojos.

Dermatitis de contacto por el uso de cemento u otros aglomerantes.

Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Inhalación de polvo y aire contaminado.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

- Planificación de la prevención



a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se utilizarán plataformas de trabajo con barandilla de 1 m en todo su contorno (mínimo 70 cm junto al paramento).

Cable o cuerda fiador para sujeción de cinturón o arnés anticaída.

Anclaje de seguridad.

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Utilizar accesos seguros para entrar y salir de las plataformas.

Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.

Prohibición de realizar trabajos en cotas superiores.

Señalización de riesgos en el trabajo.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de seguridad.

Mandil y polainas impermeables.

Gafas de seguridad.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guantes de goma o PVC.

Cinturón o arnés anticaída.

Mascarilla contra el polvo.

PINTURAS

- Riesgos laborales

Caídas de personas al mismo y distinto nivel (por superficies de trabajo sucias o resbaladizas, desde escaleras o andamios).

Caídas de personas desde altura, en pintura de fachadas o asimilables.

Cuerpos extraños en ojos por proyección de gotas o partículas de pintura y sus componentes.

Intoxicaciones y riesgos higiénicos.

Contacto con sustancia químicas.



Ruido y proyección de objetos al utilizar compresores y elementos a presión.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Contactos eléctricos.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Se tendrá en cuenta el Anejo 1.

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Dado que los trabajos de pintura especialmente de fachadas y asimilables, los medios auxiliares adecuados pueden resultar más costosos que los propios trabajos a realizar, se deberá efectuar una permanente vigilancia del cumplimiento de todas y cada una de las medidas preventivas que resulten necesarias.

Todos los andamios que se utilicen cumplirán con lo enunciado en el Anejo 3 (tanto tubulares como colgados), serán seguros (con marcado CE), montados según las normas del fabricante, utilizando únicamente piezas o elementos originales, y sin deformaciones, disponiendo de barandillas y rodapiés en todas las plataformas con escaleras de acceso a las mismas. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra el riesgo de caída amarrados a un punto de anclaje seguro.

La idoneidad del andamio se asegurará mediante certificado emitido por técnico competente.

El acceso a lugares altos se realizará mediante elementos adecuados, bien asentados y estables. Nunca se emplearán elementos inestables como sillas, taburetes, cajas, bidones, etc.

En caso de utilizar escaleras de mano, éstas se emplearán esporádicamente y siguiendo todas las medidas preventivas adecuadas para su uso.

Los lugares de trabajo estarán libres de obstáculos.

Las máquinas dispondrán de marcado CE, se utilizarán de acuerdo a las normas del fabricante y no se eliminarán sus resguardos y elementos de protección. Asimismo se revisará su estado frente a la protección eléctrica especialmente en lo referente a aislamiento eléctrico, estado de cables, clavijas y enchufes.

Referente a la utilización de pinturas y productos químicos:

Se almacenarán en lugares adecuados y previamente determinados.

Se tenderá a utilizar productos no peligrosos (intoxicación, incendio).

Se dispondrá de las fichas de seguridad de todos los productos.

Se elaborarán instrucciones de uso y manejo de los productos.

Toda manipulación se realizará siguiendo las instrucciones del fabricante.

Se mantendrá una adecuada utilización de los locales o lugares de trabajo.

Utilizar si es necesario, equipos de protección respiratoria.



No se deberá fumar o comer durante las operaciones de pintura.

b. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de PVC para trabajos con pinturas.

Gafas de protección contra salpicaduras.

Mascarillas de protección respiratoria (filtro mecánico o químico según los casos).

Auriculares antirruido por el uso de compresores.

Ropa de trabajo.

Fajas contra sobreesfuerzos en caso de posturas forzadas.

Cinturones de seguridad en caso de riesgo de caída en altura.

REVESTIMIENTOS DE CERÁMICOS PARA SUELOS Y ESCALERAS

- Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.

Golpes y cortes en las manos.

Contactos eléctricos directos e indirectos.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.

Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2)

Los locales de trabajo estarán adecuadamente ventilados e iluminados.

b. Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de seguridad.

Gafas de seguridad.



Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guantes de goma.

Mascarilla con filtro en los trabajos de corte, saneado y picado.

SOLERAS

- Riesgos laborales

Caída al mismo nivel.

Golpes en las manos y en los miembros inferiores.

Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas con toma de tierra o doble aislamiento y resguardos con carcasas de seguridad ante la presencia de elementos móviles agresivos.

Ejecución de los trabajos en posturas no forzadas (Anejo 2)

Los locales de trabajo estarán adecuadamente iluminados y ventilados.

b. Protecciones colectivas

Protecciones contra el riesgo eléctrico, en caso de utilización de herramientas y equipos o receptores eléctricos.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco.

Botas de agua de caña alta.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Guantes de goma.

FALSOS TECHOS

- Riesgos laborales

Cortes por el uso de herramientas manuales.

Golpes durante la manipulación de reglas y placas, o herramientas manuales.

Caídas al mismo nivel por suelos sucios, obstáculos, suelos irregulares o falta de iluminación.

Caídas a distinto nivel (escaleras o andamios).

Proyección de partículas en ojos.



Sobreesfuerzos por manejo de cargas y/o posturas forzadas.

En caso de techos continuos:

Caídas de altura (aberturas en suelos o paredes).

Contactos eléctricos por manejo de herramientas eléctricas.

Dermatitis por contacto con escayola.

En caso de techos industrializados:

Contactos directos e indirectos con la corriente eléctrica.

Inhalación de polvo y aire contaminado.

Riesgos derivados del uso de medios auxiliares, que debe definir y evaluar el usuario.

- Planificación de la prevención

a. Organización del trabajo y medidas preventivas

Todas las máquinas y herramientas tendrán marcado CE con sus partes cortantes protegidas con resguardos móviles o regulables.

Vigilancia permanente del cumplimiento de normas preventivas y del funcionamiento correcto de las protecciones eléctricas.

Cuando puedan producirse golpes o cortes contra superficies peligrosas (alambres, esquinas, superficies ásperas, cuchillas, etc.), se utilizarán en cada caso las herramientas más adecuadas y se usarán guantes de protección contra riesgos mecánicos.

En las operaciones con proyección de partículas (corte o taladrado), se utilizarán gafas de protección contra la proyección de polvo o partículas.

El transporte de sacos y planchas de escayola se efectuará preferentemente por medios mecánicos (carretilla, traspaleta, etc.).

Los lugares de trabajo se mantendrán limpios, retirando todos los materiales u objetos innecesarios, marcando o señalando los que no puedan ser retirados. Todos los materiales y herramientas deberán estar permanentemente ordenados. Se mantendrán vías de acceso y pasos perfectamente libres e iluminados.

En caso de techos continuos:

Los trabajos deberán organizarse de forma que las posturas del trabajador sean lo más cómoda posible (es decir sin necesidad de tener que estar muy inclinado y con los brazos por encima de los hombros o en espacios estrechos). Asimismo se evitarán deficientes condiciones de trabajo (corrientes de aire, lugares mal iluminados, jornada laboral excesiva, trabajos a destajo, etc.). (Anejo 2)

Las placas de escayola hasta su total endurecimiento se apuntalarán mediante soportes de tabloncillo sobre puntales metálicos.

Si la escayola produce en algún operario dermatitis o alergia, deberán utilizarse guantes de PVC o goma.



En caso de techos industrializados:

En el manejo de cargas y/o posturas forzadas se tendrá en cuenta lo enunciado en el Anejo 2.

Montaje seguro de cada plataforma de trabajo a utilizar.

Señalización de riesgos en el trabajo.

b. Protecciones colectivas

Se utilizarán andamios industrializados debidamente montados y nunca improvisados (bidones, cajas, bovedillas, etc.), (Anejo 3) adecuados al trabajo, altura y lugar donde este se realice. Deberán cumplir todas las normas de seguridad exigibles a las mismas. Estos se mantendrán totalmente limpios y despejados. En caso necesario los operarios usarán cinturón de seguridad anticaída.

Todos los receptores eléctricos serán de doble aislamiento o alimentados a través de transformadores de protección (24 voltios, 50 voltios, o de separación de circuitos). Sus cables de alimentación mantendrán su aislamiento y clavijas de conexión "como las de origen". Nunca se conectarán sin clavijas adecuadas.

En caso de techos industrializados, se utilizarán plataformas cuajadas con barandilla de 1 m en todo su contorno.

c. Protección personal (con marcado CE)

Casco de seguridad.

Guantes de cuero, PVC o goma según los casos.

Calzado de seguridad (en caso necesario botas de goma).

Gafas o pantallas de protección contra proyecciones o salpicaduras.

Fajas y muñequeras contra sobreesfuerzos.

Mascarilla anti polvo para operaciones de corte.

En caso de techos continuos:

Ropa de trabajo.

Cinturón de seguridad.

En caso de techos industrializados:

Mandil y polainas impermeables.

Guantes de goma o PVC.

5.7. SERVICIO MÉDICO Y ASISTENCIA

Toda persona que se incorpore a la obra, pasará obligatoriamente reconocimiento médico de acuerdo a las normas establecidas.



En obra se instalará un botiquín portátil dotado de los elementos necesarios para realizar primeras curas, bien señalizado y a cargo de la persona más capacitada en primeros auxilios y socorrismo, designado por la jefatura de obra.

Siempre se preferirá a un socorrista diplomado.

En caso de accidente grave, se llevará al accidentado a la residencia de la Seguridad Social, avisando en todo caso al Servicio Médico de Seguridad de la zona, con objeto de realizar el estudio de causas y medidas.

5.8. CONDICIONES PARTICULARES

Comité de seguridad y salud – coordinador de seguridad

Debe constituirse en la obra un comité de Seguridad y Salud formado por un técnico cualificado en materia de Seguridad, y que representa a la Dirección de la Empresa, y dos trabajadores pertenecientes a las categorías profesionales o de oficio que más intervengan a lo largo de la obra, así como un coordinador de Seguridad, elegido por sus conocimientos y competencia profesional en materia de Seguridad y Salud.

Las funciones de este Comité serán las reglamentariamente estipuladas en el artículo octavo de la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo, y con arreglo a esta obra se hace específica incidencia en las siguientes:

- Reunión obligatoria al menos una vez al mes.
- Se encargará de la vigilancia de las normas de Seguridad y Salud estipuladas con arreglo al presente estudio.
- Como consecuencia inmediata de lo anteriormente expuesto, comunicará sin dilación al Jefe de Obra las anomalías observadas en la materia que nos ocupa.
- Caso de producirse un accidente en la obra, estudiará sus causas, notificándolo a la Empresa.

Respecto al Coordinador de Seguridad, se establece lo siguiente:

- Será el miembro del Comité de Seguridad que, delegado por él mismo, vigile de forma permanente el cumplimiento de las medidas de Seguridad tomadas en la obra.
- Informará al Comité de las anomalías observadas, y será la persona encargada de hacer cumplir la normativa de Seguridad estipulada en la obra, contando siempre con las facultades apropiadas.

Aparte de estas funciones específicas, cumplirá todas aquellas que son asignadas por la Ordenanza General de Seguridad en el Trabajo.

Índices de control

En esta obra se llevarán obligatoriamente los índices siguientes:

ÍNDICE DE INCIDENCIA:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada cien trabajadores.

Cálculo I.I. = núm. de accidentes con baja / núm. de trabajadores x 10^2

ÍNDICE DE FRECUENCIA:

Definición: Número de siniestros con baja acaecidos por cada millón de horas trabajadas

Cálculo I.F. = núm. de accidentes con baja / núm. de horas trabajadas x 10^6

ÍNDICE DE GRAVEDAD:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada mil horas trabajadas.

Cálculo I.G. = núm. de jornadas perdidas por accidente con baja / núm. de horas trabajadas x10^6

DURACIÓN MEDIA DE INCAPACIDAD:

Definición: Número de jornadas perdidas por cada accidente con baja.

Cálculo D.M.I. = núm. de jornadas perdidas por accidente con baja / núm. de accidentes con baja

Partes de accidentes y deficiencias

Respetándose cualquier modelo normalizado que pudiera ser de uso normal en la práctica del contratista, los partes de accidentes y deficiencias observadas recogerán como mínimo los siguientes datos con una tabulación ordenada:

- Parte de accidente:
  - Identificación de la obra.
  - Día, mes y año en que se ha producido el accidente.
  - Hora de producción del accidente.
  - Nombre del accidentado.
  - Categoría profesional y oficio del accidentado.
  - Domicilio del accidentado.
  - Lugar, (tajo), en el que se produjo el accidente.
  - Causas del accidente.
  - Importancia aparente del accidente.
  - Posible especificación sobre fallos humanos.
  - Lugar, persona y forma de producirse la primera cura. (Médico, practicante, socorrista, personal de obra).
  - Lugar de traslado para hospitalización.
  - Testigos del accidente, (verificación nominal y versiones de los mismos).

Como complemento de este parte, se emitirá un informe que contenga:



- ¿Cómo se hubiera podido evitar?
- Ordenes inmediatas para ejecutar.

- Parte de deficiencias:
  - Identificación de la obra.
  - Fecha en que se ha producido la observación.
  - Lugar, (tajo), en el que se ha hecho la observación.
  - Informe sobre la deficiencia observada.
  - Estudio de mejora de la deficiencia en cuestión.

En lugares preferentes de la obra, es decir, en caseta de vestuarios y de Dirección Facultativa, se colocará un cartel en el que figuran las direcciones de los Centros Asistenciales más próximos, Servicio Médico, Bomberos, Policía, Ambulancias, Delegación.

Estadísticas

Los partes de deficiencia se dispondrán debidamente ordenados por fechas, desde el origen de la obra hasta su terminación, y se complementarán con las observaciones hechas por el Comité de Seguridad y las normas ejecutivas dadas para subsanar las anomalías observadas.

Los partes de accidente, si los hubiere, se dispondrán de la misma forma que los partes de deficiencias.

Seguros de responsabilidad civil y todo riesgo de construcción y montaje

Será preceptivo en la obra que los técnicos responsables dispongan de cobertura en materia de responsabilidad civil profesional; asimismo, el contratista debe de disponer de cobertura de responsabilidad civil en ejercicio de su actividad industrial, cubriendo el riesgo inherente a su actividad como constructor por los daños a terceras personas de los que pueda resultar responsabilidad civil extracontractual a su cargo, por hechos nacidos de culpa o negligencia, imputables al mismo o a las personas de las que debe responder. Se entiende que esta responsabilidad civil debe quedar ampliada al campo de la responsabilidad civil patronal.

El contratista viene obligado a la contratación de un Seguro en la modalidad de todo riesgo, a la construcción durante el plazo de ejecución de la obra con ampliación a un período de mantenimiento de un año, contado a partir de la fecha de terminación definitiva de la obra.

Normas para certificación de elementos de seguridad

El abono de las certificaciones se hará conforme se estipule en el contrato de obra.

Se tendrán en cuenta a la hora de redactar el presupuesto de este Estudio, 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 una obra unidades no previstas en el presente presupuesto, se definirán total y correctamente las mismas y se les adjuntará el precio correspondiente, procediéndose para su abono tal y como se indica en los apartados anteriores.

5.9. ANEJOS AL PLIEGO GENERAL DE CONDICIONES DE SEGURIDAD Y SALUD EN LA EDIFICACIÓN

Anejo 1. De carácter general

1.- La realización de los trabajos deberá llevarse a cabo siguiendo todas las instrucciones contenidas en el Plan de Seguridad.

2.- Asimismo los operarios deberán poseer la adecuada cualificación y estar perfectamente formados e informados no solo de la forma de ejecución de los trabajos sino también de sus riesgos y formas de prevenirlos.

3.- Los trabajos se organizarán y planificarán de forma que se tengan en cuenta los riesgos derivados del lugar de ubicación o del entorno en que se vayan a desarrollar los trabajos y en su caso la corrección de los mismos.

Anejo 2. Manejo de cargas y posturas forzadas

1.- Habrá que tener siempre muy presente que se manejen cargas o se realicen posturas forzadas en el trabajo, que éstas formas de accidente representan el 25% del total de todos los accidentes que se registran en el ámbito laboral.

2.- El trabajador utilizará siempre guantes de protección contra los riesgos de la manipulación.

3.- La carga máxima a levantar por un trabajador será de 25 kg En el caso de tener que levantar cargas mayores, se realizará por dos operarios o con ayudas mecánicas.

4.- Se evitará el manejo de cargas por encima de la altura de los hombros.

5.- El manejo de cargas se realizará siempre portando la carga lo más próxima posible al cuerpo, de manera que se eviten los momentos flectores en la espalda.

6.- El trabajador no debe nunca doblar la espalda para recoger un objeto. Para ello doblará las rodillas manteniendo la espalda recta.

7.- El empresario deberá adoptar las medidas técnicas u organizativas necesarias para evitar la manipulación manual de cargas.

8.- No se permitirán trabajos que impliquen manejo manual de cargas (cargas superiores a 3 kg e inferiores a 25 kg) con frecuencias superiores a 10 levantamientos por minuto durante al menos 1 hora al día. A medida que el tiempo de trabajo sea mayor la frecuencia de levantamiento permitida será menor.



9.- Si el trabajo implica el manejo manual de cargas superiores a 3 kg, y la frecuencia de manipulación superior a un levantamiento cada 5 minutos, se deberá realizar una Evaluación de Riesgos Ergonómica. Para ello se tendrá en cuenta el R.D. 487/97 y la Guía Técnica para la Evaluación y Prevención de los Riesgos relativos a la Manipulación Manual de Cargas editada por el I.N.S.H.T.

10.- Los factores de riesgo en la manipulación manual de cargas que entrañe riesgo en particular dorso-lumbar son:

- Cargas pesadas y/o carga demasiado grande.
- Carga difícil de sujetar.
- Esfuerzo físico importante.
- Necesidad de torsionar o flexionar el tronco.
- Espacio libre insuficiente para mover la carga.
- Manejo de cargas a altura por encima de la cabeza.
- Manejo de cargas a temperatura, humedad o circulación del aire inadecuadas.
- Período insuficiente de reposo o de recuperación.
- Falta de aptitud física para realizar las tareas.
- Existencia previa de patología dorsolumbar.

Anejo 3. Andamios

ANDAMIOS TUBULARES, MODULARES O METÁLICOS

ASPECTOS GENERALES

1.- El andamio cumplirá la norma UNE-EN 12.810 "Andamios de fachada de componentes prefabricados"; a tal efecto deberá disponerse un certificado emitido por organismo competente e independiente y, en su caso diagnosticados y adaptados según R.D. 1215/1997 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y sus modificación por el R.D. 2177/2004, de 12 de noviembre.

2.- En todos los casos se garantizará la estabilidad del andamio. Asimismo, los andamios y sus elementos: plataformas de trabajo, pasarelas, escaleras, deberán construirse, dimensionarse, protegerse y utilizarse de forma que se evite que las personas caigan o estén expuestas a caídas de objetos.

3.- Se prohibirá de forma expresa la anulación de los medios de protección colectiva, dispuestos frente al riesgo de caída a distinto nivel.

4.- Cuando las condiciones climatológicas sean adversas (régimen de fuertes vientos o lluvia, etc.) no deberá realizarse operación alguna en o desde el andamio.

5.- Las plataformas de trabajo se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores en su uso riesgo de golpes, choques o caídas, así como de caída de objetos.



6.- Cuando algunas partes del andamio no estén listas para su utilización, en particular durante el montaje, desmontaje o transformación, dichas partes deberán contar con señales de advertencia debiendo ser delimitadas convenientemente mediante elementos físicos que impidan el acceso a la zona peligrosa.

7.- Los trabajadores que utilicen andamios tubulares, modulares o metálicos, deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en la utilización de los andamios y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.

MONTAJE Y DESMONTAJE DEL ANDAMIO

1.- Los andamios deberán montarse y desmontarse según las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, siguiendo su "Manual de instrucciones", no debiéndose realizar operaciones en condiciones o circunstancias no previstas en dicho manual.

Las operaciones, es preceptivo sean dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años, y cuente con una formación preventiva correspondiente, como mínimo, a las funciones de nivel básico.

2.- En los andamios cuya altura, desde el nivel inferior de apoyo hasta la coronación de la andamiada, exceda de 6 m o dispongan de elementos horizontales que salven vuelos o distancias superiores entre apoyos de más de 8 m, deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje. Dicho plan, así como en su caso los pertinentes cálculos de resistencia y estabilidad, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

En este caso, el andamio solamente podrá ser montado, desmontado o modificado sustancialmente bajo, así mismo, la dirección de persona con formación universitaria o profesional habilitante.

3.- En el caso anterior, debe procederse además a la inspección del andamio por persona con formación universitaria o profesional habilitante, antes de su puesta en servicio, periódicamente, tras cualquier modificación, período de no utilización, o cualquier excepcional circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

4.- Los montadores serán trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permita afrontar los riesgos específicos que puedan presentar los andamios tubulares, destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención de riesgo de caída de personas o de objetos. Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen dichas operaciones.

5.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

6.- Antes de comenzar el montaje se acotará la zona de trabajo (zona a ocupar por el andamio y su zona de influencia), y se señalizará el riesgo de "caída de materiales", especialmente en sus extremos.



7.- En caso de afectar al paso de peatones, para evitar fortuitas caídas de materiales sobre ellos, además de señalizarse, si es posible se desviará el paso.

8.- Cuando el andamio ocupe parte de la calzada de una vía pública, deberá protegerse contra choques fortuitos mediante biondas debidamente ancladas, "new jerseys" u otros elementos de resistencia equivalentes. Asimismo, se señalizará y balizará adecuadamente.

Los trabajadores que trabajen en la vía pública, con el fin de evitar atropellos, utilizarán chalecos reflectantes.

9.- Los módulos o elementos del andamio, para que quede garantizada la estabilidad del conjunto, se montarán sobre bases sólidas, resistentes, niveladas y se apoyarán en el suelo a través de husillos de nivelación y placas de reparto.

Cuando el terreno donde deba asentarse el andamio sea un terreno no resistente y para evitar el posible asiento diferencial de cualquiera de sus apoyos, éstos se apoyarán sobre durmientes de madera o de hormigón.

10.- El izado o descenso de los componentes del andamio, se realizará mediante eslingas y aparejos apropiados a las piezas a mover, y provistos de ganchos u otros elementos que garanticen su sujeción, bloqueando absolutamente la salida eventual, y su consiguiente caída. Periódicamente se revisará el estado de las eslingas y aparejos desechando los que no garanticen la seguridad en el izado, sustituyéndose por otros en perfecto estado.

11.- Cuando se considere necesario para prevenir la caída de objetos, especialmente cuando se incida sobre una vía pública, en la base del segundo nivel del andamio se montarán redes o bandejas de protección y recogida de objetos desprendidos, cuyos elementos serán expresamente calculados.

12.- No se iniciará un nuevo nivel de un andamio sin haber concluido el anterior.

13.- El andamio se montará de forma que las plataformas de trabajo estén separadas del paramento, como máximo, 15 ó 20 cm.

14.-Los operarios durante el montaje o desmontaje utilizarán cinturones de seguridad contra caídas, amarrados a puntos de anclaje seguros. Asimismo deberán ir equipados con casco de seguridad y de guantes de protección contra agresiones mecánicas.

15.-Se asegurará la estabilidad del andamio mediante los elementos de arriostramiento propio y a paramento vertical (fachada) de acuerdo con las instrucciones del fabricante o del plan de montaje, utilizando los elementos establecidos por ellos, y ajustándose a las irregularidades del paramento.

16.- El andamio se montará con todos sus componentes, en especial los de seguridad. Los que no existan, serán solicitados para su instalación, al fabricante, proveedor o suministrador.

17.- Las plataformas de trabajo deberán estar cuajadas y tendrán una anchura mínima de 60 cm (mejor 80 cm) conformadas preferentemente por módulos fabricados en chapa metálica antideslizante y dotadas de gazas u otros elementos de apoyo e inmovilización.

18.-Las plataformas de trabajo estarán circundadas por barandillas de 1 m de altura y conformadas por una barra superior o pasamanos, barra o barras intermedia y rodapié de al menos 15 cm.



19.- Si existe un tendido eléctrico en la zona de ubicación del andamio o en su zona de influencia, se eliminará o desviará el citado tendido. En su defecto se tomarán las medidas oportunas para evitar cualquier contacto fortuito con dicho tendido tanto en el montaje como en la utilización o desmontaje del andamio.

En caso de tendidos eléctricos grapados a fachada se prestará especial atención en no afectar su aislamiento y provocar el consiguiente riesgo de electrocución.

En todo caso, deberá cumplirse lo indicado al respecto en el R.D. 614/2001, de 8 de junio, de riesgo eléctrico.

20.-Conforme se vaya montando el andamio se irán instalando las escaleras manuales interiores de acceso a él para que sean utilizadas por los propios montadores para acceder y bajar del andamio. En caso necesario dispondrán de una escalera manual para el acceso al primer nivel, retirándola cuando se termine la jornada de trabajo, con el fin de evitar el acceso a él de personas ajenas.

21.- La persona que dirige el montaje así como el encargado, de forma especial vigilarán el apretado uniforme de las mordazas, rótulas u elementos de fijación de forma que no quede flojo ninguno de dichos elementos permitiendo movimientos descontrolados de los tubos.

22.- Se revisarán los tubos y demás componentes del andamio para eliminar todos aquellos que presenten oxidaciones u otras deficiencias que puedan disminuir su resistencia.

23.- Nunca se apoyarán los andamios sobre suplementos formados por bidones, pilas de material, bloques, ladrillos, etc.

UTILIZACIÓN DEL ANDAMIO

1.- No se utilizará por los trabajadores hasta el momento que quede comprobada su seguridad y total idoneidad por la persona encargada de vigilar su montaje, avalado por el correspondiente certificado, y éste autorice el acceso al mismo.

2.- Se limitará el acceso, permitiendo su uso únicamente al personal autorizado y cualificado, estableciendo de forma expresa su prohibición de acceso y uso al resto de personal.

3.- Periódicamente se vigilará el adecuado apretado de todos los elementos de sujeción y estabilidad del andamio. En general se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, proveedor o suministrador.

4.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de las escaleras interiores integradas en la estructura del andamio. Nunca se accederá a través de los elementos estructurales del andamio. En caso necesario se utilizarán cinturones de seguridad contra caídas amarrados a puntos de anclaje seguros o a los componentes firmes de la estructura siempre que éstas puedan tener la consideración de punto de anclaje seguro.

Se permitirá el acceso desde el propio forjado siempre que éste se encuentre sensiblemente enrasado con la plataforma y se utilice, en su caso, pasarela de acceso estable, de anchura mínima 60 cm, provista de barandillas a ambos lados, con pasamanos a 1 m de altura, listón o barra intermedia y rodapié de 15 cm.



5.- Deberán tenerse en cuenta los posibles efectos del viento, especialmente cuando estén dotados de redes, lanas o mallas de cubrición.

6.- Bajo régimen de fuertes vientos se prohibirá el trabajo o estancia de personas en el andamio.

7.- Se evitará elaborar directamente sobre las plataformas del andamio, pastas o productos que puedan producir superficies resbaladizas.

8.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas ubicadas en cotas por debajo de otras plataformas en las que se está trabajando y desde las que pueden producirse caídas de objetos con riesgo de alcanzar a dichos trabajadores. En caso necesario se acotará e impedirá el paso apantallando la zona.

9.- Se vigilará la separación entre el andamio y el paramento de forma que ésta nunca sea mayor de 15 ó 20 cm.

10.- Sobre las plataformas de trabajo se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

11.- Deben utilizarse los aparejos de elevación dispuestos para el acopio de materiales a la plataforma de trabajo.

12.- Los trabajadores no se sobreelevarán sobre las plataformas de trabajo. En caso necesario se utilizarán plataformas específicas que para ello haya previsto el fabricante, proveedor o suministrador, prohibiéndose la utilización de suplementos formados por bidones, bloques, ladrillos u otros materiales. En dicho caso se reconsiderará la altura de la barandilla debiendo sobrepasar al menos en 1 m la plataforma de apoyo del trabajador.

ANDAMIOS TUBULARES SOBRE RUEDAS (TORRES DE ANDAMIO)

Para garantizar su estabilidad, además de lo indicado se cumplirá:

1.- Deberá constituir un conjunto estable e indeformable.

2.- No deberán utilizarse salvo que su altura máxima sea inferior a su altura auto estable indicada por el fabricante, proveedor o suministrador. En caso de no poder conocerla, en general se considerará estable cuando la altura total (incluidas barandillas) dividida por el lado menor del andamio sea menor o igual a tres. En caso contrario y si resultase imprescindible su uso, se amarrará a puntos fijos que garanticen su total estabilidad.

3.-La plataforma de trabajo montada sobre la torre preferentemente deberá abarcar la totalidad del mismo, protegiéndose todo su contorno con barandillas de protección de 1 m de altura formada por pasamanos, barra o barras intermedias y rodapié.

Tras su formación, se consolidará contra basculamiento mediante abrazaderas u otro sistema de fijación.

4.-El acceso se realizará mediante escalera interior y trampilla integradas en la plataforma. En su defecto el acceso se realizará a través de escaleras manuales.

5.-Antes del inicio de los trabajos sobre el andamio y de acceder a él, se estabilizará frenando y/o inmovilizando las ruedas.



6.-Estos andamios se utilizarán exclusivamente sobre suelos sólidos y nivelados. En caso de precisar pequeñas regulaciones, éstas se efectuarán siempre a través de tornillos de regulación incorporados en los apoyos del andamio.

7.-Se prohibirá el uso de andamios de borriquetas montados sobre la plataforma del andamio ni de otros elementos que permitan sobre elevar al trabajador aunque sea mínimamente.

8.-.Sobre la plataforma de trabajo se apilará los materiales mínimos que en cada momento resulten imprescindibles y siempre repartidos uniformemente sobre ella.

9.-Se prohibirá arrojar escombros y materiales desde las plataformas de trabajo.

10.-Los alrededores del andamio se mantendrán permanentemente libres de suciedades y obstáculos.

11.-En presencia de líneas eléctricas aéreas, tanto en su uso común como en su desplazamiento, se mantendrán las distancias de seguridad adecuadas incluyendo en ellas los posibles alcances debido a la utilización por parte de los trabajadores de herramientas o elementos metálicos o eléctricamente conductores.

12.-Se prohibirá expresamente transportar personas o materiales durante las maniobras de cambio de posición

ANDAMIOS PARA SUJECIÓN DE FACHADAS

Además de las normas de montaje y utilización ya especificadas, se tendrá en cuenta:

1.-Antes de su instalación, se realizará un proyecto de instalación en el que se calcule y especifique, según las condiciones particulares de la fachada y su entorno, la sección de los perfiles metálicos, tipos y disposición del arriostramiento, número de ellos, piezas de unión, anclajes horizontales, apoyos o anclajes sobre el terreno, contrapesado, etc.

Dicho proyecto será elaborado por persona con formación universitaria que lo habilite para la realización de estas actividades.

2.- Su montaje se realizará:

Por especialistas en el trabajo que van a realizar y perfectos conocedores del sistema y tipo de andamio a instalar.

Siguiendo el plan de montaje y mantenimiento dados por el proyectista del andamio metálico, especial de sujeción de fachada, a montar.

En caso de utilizar un andamio metálico tubular certificado, podrán seguirse las instrucciones de montaje del fabricante complementadas por las que en todo caso deben ser establecidas por el proyectista.

Estando los montadores protegidos en todo momento contra el riesgo de caídas de altura mediante medidas de protección colectiva. En su defecto o complementariamente mediante la utilización de cinturones de seguridad unidos a dispositivos antiácidas amarrados a su vez a puntos de anclaje seguros.

3.- Previo a su montaje:

Deberá solicitarse una licencia de instalación en aquellos municipios cuyas ordenanzas municipales así lo requieran.

Se acotará toda la superficie bajo la vertical de la zona de trabajo entre la fachada y el andamio y su zona de influencia, de forma que ningún peatón pueda circular con riesgo de sufrir algún golpe o ser alcanzado por cualquier objeto desprendido.

Se saneará la fachada para evitar desprendimientos de alguna parte o elemento de la misma.

4.-Cuando, durante la utilización del andamio o ejecución de los trabajos se prevea en la fachada la posible caída por desprendimiento de alguna parte de ésta, deberá instalarse con una red vertical que recoja y proteja a trabajadores y a terceros de la posible caída de partes de la fachada.

5.- Se prohibirá el montaje de este tipo de andamios en días de fuertes vientos u otras condiciones climatológicas adversas.

6.- El arriostramiento de la fachada y andamio, se realizará según este se va instalando, conforme a las condiciones del proyecto, debiendo quedar perfectamente especificadas y recogidas en los planos.

7.-Cuando se cree un paso peatonal entre la fachada y el andamio, o entre los elementos de su sujeción o contrapesado al terreno, éste estará protegido mediante marquesina resistente, contra caída de objetos desprendidos.

8.-En el segundo nivel del andamio se montará una visera o marquesina para la recogida de objetos desprendidos.

ANDAMIO EUROPEO HOMOLOGADO HASTA 12 METROS

ASPECTOS GENERALES

1.- Los andamios serán diagnosticados y en su caso adaptados según el RD 1215/97. "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por el RD 2177/2004, de 12 de Noviembre.

2.- Por tener la consideración de máquinas, los andamios sobre mástil o de cremalleras adquiridas y puestas a disposición de los trabajadores con posterioridad al 1 de enero de 1995, cumplirán el RD 1435/92 "Aproximación de las legislaciones de los estados miembros sobre máquinas". Estos deberán poseer: marcado CE, Declaración de Conformidad CE, y manual de Instrucciones en castellano.

3.- Para su instalación y utilización deberá elaborarse un plan de montaje, utilización y desmontaje que podrá ser sustituido, en caso de que el andamio disponga de marcado CE, por las instrucciones específicas del fabricante, proveedor o suministrador, salvo que estas operaciones de montaje, utilización y desmontaje se realicen en circunstancias no previstas por el fabricante.

4.- El plan de montaje, así como en su caso los cálculos de resistencia y estabilidad que resultasen precisos, deberán ser realizados por una persona con formación universitaria que la habilite para estas funciones. El plan podrá adoptar la forma de un plan de aplicación generalizada complementado con elementos correspondientes a los detalles específicos del tipo de andamio que se va a utilizar.



5.- El andamio solamente podrá ser montado y desmontado bajo la dirección de persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

6.- Asimismo antes de su puesta en servicio, periódicamente y tras su modificación y siempre que ocurra alguna circunstancia excepcional que hubiera podido afectar a su resistencia o a su estabilidad, será inspeccionado por persona con formación universitaria o profesional que lo habilite para ello.

7.- El andamio será montado por trabajadores con una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, que les permitan enfrentarse a los riesgos específicos destinada en particular a:

La comprensión del plan y de la seguridad del montaje, desmontaje o transformación del andamio.

Medidas de prevención del riesgo de caídas de persona o de objetos. Condiciones de carga admisibles.

Medidas de seguridad en caso de cambio climatológico que pueda afectar negativamente a la seguridad del andamio.

Cualquier otro riesgo que entrañen las operaciones del montaje o desmontaje del andamio colgado.

8.- Tanto los montadores como la persona que supervise, dispondrán del plan de montaje y desmontaje, incluyendo cualquier instrucción que pudiera contener.

9.- Cuando el andamio colgado posea marcado CE y su montaje, utilización y desmontaje se realice de acuerdo con las prescripciones del fabricante proveedor o suministrador, dichas operaciones deberían ser dirigidas por una persona que disponga una experiencia certificada por el empresario en esta materia de más de dos años y cuente con la formación preventiva correspondiente como mínimo a las funciones de nivel básico conforme a lo previsto en el R.D. 39/1997 en el apartado 1 de su artículo 35.

10.- Se mantendrán libres de suciedad, objetos u obstáculos que puedan suponer a los trabajadores riesgos de golpes, choques, caídas o caída de objetos.

11.- La fijación de los ejes estructurales del andamio se efectuará anclándolos a partes resistentes del paramento previamente calculado.

12.- Los mecanismos de elevación y descenso (motores) estarán dotados de elementos de seguridad, como auto frenado, parada, etc. y en perfectas condiciones de uso. Asimismo, se indicará en una placa su capacidad portante.

13.- Se cumplirán todas las condiciones establecidas para las plataformas de trabajo. Su separación a paramento será como máximo de 20 cm, y dispondrá de barandillas resistentes en todos sus lados libres, con pasamano a 100 cm de altura, protección intermedia y rodapié de 15 cm.

14.- La zona inferior del andamio se vallará y señalizará de forma que se impida la estancia o el paso de trabajadores bajo la vertical de la carga.

15.- Asimismo se acotará e impedirá el paso de la vertical del andamio a niveles inferiores con peligro de caída de materiales.

16.- Se dispondrán de dispositivos anticaída (deslizantes o con amortiguador) sujetos a punto de anclaje seguros a los que el trabajador a su vez pueda anclar su arnés.



17.- No existirá ningún vacío peligroso entre los componentes de las plataformas y los dispositivos verticales de protección colectiva contra caídas; la plataforma estará cuajada en todo caso.

18.- Antes de su uso y en presencia del personal cualificado (persona con formación universitaria que lo habilite para ello) o de la dirección facultativa de la obra, se realizarán pruebas a plena carga con el andamio próximo del suelo (menor de 1 m).

Dichas pruebas quedarán adecuadamente documentadas mediante las correspondientes certificaciones en las que quedarán reflejadas las condiciones de la prueba y la idoneidad de sus resultados.

19.- El personal encargado de realizar las maniobras del andamio (operador) poseerá la cualificación y adiestramiento adecuados, así como conocerá sus cargas máximas admisibles, y su manejo en perfectas condiciones de seguridad.

20.- Las maniobras únicamente se realizarán por operadores debidamente autorizados por la empresa, debiendo quedar claramente especificado la prohibición expresa de la realización de dichas maniobras por cualquier otro operario de la empresa o de la obra.21.- Antes de efectuar cualquier movimiento de la plataforma, el operador se asegurará de que todos los operarios están en posición de seguridad.

21.- Durante los movimientos de desplazamiento de la plataforma, el operador controlará que ningún objeto transportado sobresalga de los límites de la plataforma.

22.- El andamio se mantendrá totalmente horizontal tanto en los momentos en los que se esté desarrollando trabajo desde él, como en las operaciones de izado o descenso.

23.- Si se incorpora protección contra la caída de materiales (redes, bandejas, etc.) éstos elementos serán calculados expresamente de tal forma que en ningún momento menoscaben la seguridad o la estabilidad del andamio.

24.- El suministro de materiales se realizará, de forma y con medios adecuados y posicionando preferentemente la plataforma a nivel del suelo.

25.- En la plataforma, y con un reparto equilibrado, se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten necesarios.

26.- No se colocarán cargas sobre los brazos telescópicos de la plataforma. En caso necesario, las cargas serán mínimas.

27.- Al finalizar la jornada, la plataforma se dejará en el nivel más bajo que sea posible, preferentemente a nivel del suelo, y se desconectará el suministro de corriente eléctrica del cuadro de mandos.

28.- Los trabajadores accederán y saldrán de la plataforma, posicionando ésta a nivel del suelo, caso de que durante el trabajo ello no fuera posible, el acceso o salida de la plataforma se realizará posicionándola a nivel de un elemento de la estructura que permita al operario el realizar ésta operación con total seguridad y comodidad. Asimismo en caso necesario se garantizará la inmovilidad del andamio y los operarios utilizarán cinturones de seguridad unidos a dispositivo anticaída.

29.- Siempre que sea posible se adaptará el ancho de la plataforma al perfil del paramento sobre el que se instala el andamio. Las operaciones de recogida o extensión de los brazos telescópicos para efectuar dicha adaptación se efectuarán a nivel del suelo.



Si estas operaciones deben realizarse para superar salientes durante la subida o bajada de la plataforma, se realizarán por los operarios provistos de cinturón de seguridad unidos a dispositivos anticaída.

30.- Una vez colocados los tablones en los brazos telescópicos, se realizará la verificación de su correcta instalación. Todo ello se llevará a cabo usando los operarios cinturón de seguridad unida a dispositivo anticaída.

31.- Se avisará inmediatamente al encargado de la obra siempre que: Se produzca un fallo en la alimentación eléctrica del andamio.

Se observen desgastes en piñones, coronas, rodillos guía, cremallera, bulones, tornillos de mástil, finales de carrera, barandillas o cualquier elemento que pudiese intervenir en la seguridad del andamio en su conjunto.

32.- El descenso manual del andamio únicamente se efectuará en los casos que así resulte estrictamente necesario y solamente podrá ser ejecutado por personal adiestrado y cualificado.

33.- Se suspenderán los trabajos cuando la velocidad del viento supere los 60 km/h procediéndose a situar la plataforma a nivel del suelo o en su caso al nivel más bajo posible. Asimismo no es recomendable el uso del andamio en condiciones atmosféricas desfavorables (lluvia, niebla intensa, nieve, granizo, etc.).

34.- No se trabajará desde el andamio, cuando no haya luz suficiente (natural o artificial) para tener una visibilidad adecuada en toda la zona de trabajo.

35.- No se aprovechará en ningún caso la barandilla de la plataforma para apoyar tablones, materiales, herramientas, sentarse o subirse en ellas.

COMPROBACIONES

1.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicadas por el fabricante, suministrador o proveedor del andamio.

2.- El andamio será inspeccionado por una persona con una formación universitaria o profesional que lo habilite para ello:

- 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 estabilidad.

3.- Diariamente o antes del comienzo de cada jornada de trabajo que vaya a utilizarse el andamio, el operador realizará las comprobaciones siguientes:

Que no existen, sobre la plataforma de trabajo, acumulaciones de escombros, material sobrante, herramientas y, en su caso hielo o nieve, que pudiese producir la caída de los operarios o caída de objetos en su desplazamiento o utilización.

Que está vallado y señalizado el paso bajo la vertical del andamio.

Que los dispositivos de seguridad eléctricos están en perfectas condiciones y operativos.



Verificar el correcto apoyo de los mástiles, nivelación del andamio, anclajes a paramento, unión piñón-cremallera y eficacias del freno y del motorreductor.

Que todas las plataformas (fijas y telescópicas) así como sus barandillas y los dispositivos anticaída están correctamente instalados.

Que no existe exceso de carga en la plataforma de acuerdo a las características y especificaciones del andamio.

Que no existen objetos que al contacto con la plataforma, en su desplazamiento, puedan desprenderse de la obra.

Que no existan elementos salientes (en la obra o en la plataforma) que puedan interferir en el movimiento de la plataforma

PROHIBICIONES

La empresa, y durante la utilización del andamio, prohibirá de forma expresa:

Eliminar cualquier elemento de seguridad del andamio.

Trabajar sobre andamios de borriquetas, escaleras manuales, tablones, etc., situadas sobre la plataforma del andamio, y en general sobre cualquier elemento que disminuya la seguridad de los trabajadores en la utilización del andamio.

Subirse o sentarse sobre las barandillas.

Cargar el andamio con cargas (objetos, materiales de obra o no, herramientas, personal, etc. superiores a las cargas máximas del andamio.

Inclinar la plataforma del andamio y por consiguiente y entre otros aspectos el acumular cargas en uno de sus extremos. Las cargas deben situarse lo más uniformemente repartidas posibles sobre la plataforma.

Utilizar el andamio en condiciones atmosféricas adversas.

<u>ANDAMIOS DE BORRIQUETAS</u>

1.- Estarán formados por elementos normalizados (borriquetas o caballetes) y nunca se sustituirán por bidones apilados o similares.

2.- Las borriquetas de madera, para eliminar riesgos por fallo, rotura espontánea o cimbreo, estarán sanas, perfectamente encoladas y sin oscilaciones, deformaciones o roturas.

3.- Cuando las borriquetas o caballetes sean plegables, estarán dotados de "cadenillas limitadoras de apertura máxima" o sistemas equivalentes.

4.- Se garantizará totalmente la estabilidad del conjunto, para lo cual se montarán perfectamente apoyadas y niveladas.

5.- Las plataformas de trabajo tendrán una anchura mínima de 60 cm, preferentemente 80 cm.

6.- Las plataformas de trabajo se sujetarán a los caballetes de forma que se garantice su fijación.



7.- Para evitar riesgos por basculamiento, la plataforma de trabajo no sobresaldrá más de 20 cm, desde su punto de apoyo en los caballetes.

8.- Se utilizará un mínimo de dos caballetes o borriquetas por andamio.

9.- La separación entre ejes de los soportes será inferior a 3,5 m, preferentemente 2,5 m.

10.- Se prohibirá formar andamios de borriquetas cuyas plataformas de trabajo deban ubicarse a 6 m o más de altura.

11.-Las condiciones de estabilidad del andamio, serán las especificadas por el fabricante, proveedor o suministrador. Si no es posible conocer dichas condiciones, en términos generales se considerará que un andamio de borriquetas es estable cuando el cociente entre la altura y el lado menor de la borriqueta sea:

Menor o igual a 3,5 para su uso en interiores.

Menor o igual a 3 para su uso en exteriores.

12.- Cuando se utilicen a partir de 3 m de altura, y para garantizar la indeformabilidad y estabilidad del conjunto, se instalará arriostramiento interior en los caballetes y soportes auto estables, tanto horizontal como vertical.

13.- Cuando se sobrepasen los límites de estabilidad, se establecerá un sistema de arriostramiento exterior horizontal o inclinado.

14.- Para la prevención del riesgo de caída de altura (más de 2 m) o caída a distinto nivel, perimetralmente a la plataforma de trabajo se instalarán barandillas sujetas a pies derechos o elementos acuñados a suelo y techo. Dichas barandillas serán de 1 m de altura conformadas por pasamano, barra intermedia y rodapié de al menos 15 cm.

15.- El acceso a las plataformas de trabajo se realizará a través de escaleras de mano, banquetas, etc.

16.- Se protegerá contra caídas no sólo el nivel de la plataforma, sino también el desnivel del elemento estructural del extremo del andamio. Así, los trabajos en andamios, en balcones, bordes de forjado, cubiertas terrazas, suelos del edificio, etc., se protegerán contra riesgo de caídas de altura mediante barandillas o redes. En su defecto, los trabajadores usarán cinturones anticaída amarrados a puntos de anclaje seguros.

17.-Sobre los andamios de borriquetas se acopiarán los materiales mínimos imprescindibles que en cada momento resulten imprescindibles y repartidos uniformemente sobre la plataforma de trabajo.

18.- Se prohibirá trabajar sobre plataformas de trabajo sustentadas en borriquetas apoyadas a su vez sobre otro andamio de borriquetas.

19.- La altura del andamio será la adecuada en función del alcance necesario para el trabajo a realizar. Al respecto es recomendable el uso de borriquetas o caballetes de altura regulable. En ningún caso, y para aumentar la altura de la plataforma de trabajo, se permitirá el uso sobre ellos de bidones, cajones, materiales apilados u otros de características similares.

20.- Se realizarán las operaciones de revisión y mantenimiento indicados por el fabricante, proveedor o suministradores.



21.- Los andamios serán inspeccionados por personal competente antes de su puesta en servicio, a intervalos regulares, después de cada modificación o cualquier otra circunstancia que hubiera podido afectar a su resistencia o estabilidad.

Anejo 4. Organización del trabajo y medidas preventivas en derribos

1.- Previamente al inicio de los trabajos no se precisa un proyecto específico de demolición. Todo ello, queda contemplado dentro del "Plan de Seguridad y Salud" de la obra. Se trata de obras menores de tabiquería y otros elementos sencillos que no afectan a sistemas estructurales y constructivos, quedando estos intactos.

2.- Asimismo previamente al inicio de los trabajos de demolición, se procederá a la inspección del edificio, anulación de instalaciones, establecimiento de apeos y apuntalamientos necesarios para garantizar la estabilidad tanto del edificio a demoler como los edificios colindantes. En todo caso existirá una adecuada organización y coordinación de los trabajos. El orden de ejecución será el que permita a los operarios terminar en la zona de acceso de la planta. La escalera será siempre lo último a derribar en cada planta del edificio.

3.- En la instalación de grúas o maquinaria a emplear se mantendrá la distancia de seguridad a las líneas de conducción eléctrica.

4.- Siempre que la altura de trabajo del operario sea superior a 2 m utilizará cinturones de seguridad, anclados a puntos fijos o se dispondrán andamios.

5.- Se dispondrán pasarelas para la circulación entre viguetas o nervios de forjados a los que se haya quitado el entrevigado.

Anejo 5. Barandillas (Sistemas de protección de borde)

CONSIDERACIONES GENERALES

1.- Los sistemas provisionales de protección de bordes para superficies horizontales o inclinadas (barandillas) que se usen durante la construcción o mantenimiento de edificios y otras estructuras deberán cumplir las especificaciones y condiciones establecidas en la Norma UNE EN 13374.

2.- Dicho cumplimiento deberá quedar garantizado mediante certificación realizada por organismo autorizado. En dicho caso quedará reflejado en el correspondiente marcado que se efectuará en los diferentes componentes tales como: barandillas principales, barandillas intermedias, protecciones intermedias (por ejemplo tipo mallazo); en los plintos, en los postes y en los contrapesos.

El marcado será claramente visible y disponerse de tal manera que permanezca visible durante la vida de servicio del producto. Contendrá lo siguiente:

EN 13374.

Tipo de sistema de protección; A, B o C.

Nombre / identificación del fabricante o proveedor. Año y mes de fabricación o número de serie.

En caso de disponer de contrapeso, su masa en kg.



3.- La utilización del tipo o sistema de protección se llevará a cabo en función del ángulo α de inclinación de la superficie de trabajo y la altura (Hf) de caída del trabajador sobre dicha superficie inclinada.

De acuerdo con dichas especificaciones:

Las protecciones de bordes "Clase A" se utilizarán únicamente cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea igual o inferior a10º.

Las de "Clase B" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo sea menor de 30º sin limitación de altura de caída, o de 60º con una altura de caída menor a 2 m.

Las de "Clase C" se utilizarán cuando el ángulo de inclinación de la superficie de trabajo esté entre 30º y 45º sin limitación de altura de caída o entre 45º y 60º y altura de caída menor de 5 m.

4.- Para altura de caída mayor de 2 m o 5 m los sistemas de protección de las clases B y C podrán utilizarse colocando los sistemas más altos sobre la superficie de la pendiente (por ejemplo cada 2 m o cada 5 m de altura de caída).

5.- El sistema de protección de borde (barandillas) no es apropiado para su instalación y protección en pendientes mayores de 60 º o mayores de 45º y altura de caída mayor de 5 m.

6.- La instalación y mantenimiento de las barandillas se efectuará de acuerdo al manual que debe ser facilitado por el fabricante, suministrador o proveedor de la citada barandilla.

7.- En todos los casos el sistema de protección de borde (barandilla) se instalará perpendicular a la superficie de trabajo.

8.- El sistema de protección de borde (barandilla) deberá comprender al menos: postes ó soportes verticales del sistema, una barandilla principal y una barandilla intermedia o protección intermedia, y debe permitir fijarle un plinto.

9.- La distancia entre la parte más alta de la protección de borde (barandilla principal) y la superficie de trabajo será al menos de 1m medido perpendicularmente a la superficie de trabajo.

10.- El borde superior del plinto o rodapié estará al menos 15 cm por encima de la superficie de trabajo y evitará aperturas entre él y la superficie de trabajo o mantenerse tan cerca como fuera posible.

11.- En caso de utilizar redes como protección intermedia o lateral, estas serán del tipo U. de acuerdo con la Norma UNE-EN 1263-1.

12.- Si la barandilla dispone de barandilla intermedia, esta se dimensionará de forma que los huecos que forme sean inferiores a 47 cm. Si no hay barandilla intermedia o si esta no es continua, el sistema de protección de borde se dimensionará de manera que la cuadrícula sea inferior a 25 cm.

13.- La distancia entre postes o soportes verticales será la indicada por el fabricante. Ante su desconocimiento y en términos generales éstos se instalarán con una distancia entre postes menor a 2,5 m.

14.- Nunca se emplearán como barandillas cuerdas, cadenas, elementos de señalización o elementos no específicos para barandillas tales como tablones, palets, etc., fijados a puntales u otros elementos de la obra.



15.- Todos los sistemas de protección de borde se revisarán periódicamente a fin de verificar su idoneidad y comprobar el mantenimiento en condiciones adecuadas de todos sus elementos así como que no se ha eliminado ningún tramo. En caso necesario se procederá de inmediato a la subsanación de las anomalías detectadas.

16.- Las barandillas con postes fijados a los elementos estructurales mediante sistema de mordaza (sargentos o similar) y para garantizar su agarre, se realizará a través de tacos de madera o similar.

Inmediatamente tras su instalación, así como periódicamente, o tras haber sometido al sistema a alguna solicitación (normalmente golpe o impacto), se procederá a la revisión de su agarre, procediendo en caso necesario a su apriete, a fin de garantizar la solidez y fiabilidad del sistema.

17.- Los sistemas provisionales de protección de borde fijados al suelo mediante tornillos se efectuarán en las condiciones y utilizando los elementos establecidos por el fabricante. Se instalarán la totalidad de dichos elementos de fijación y repasarán periódicamente para garantizar su apriete.

18.- Los sistemas de protección de borde fijados a la estructura embebidos en el hormigón (suelo o canto) se efectuarán utilizando los elementos embebidos diseñados por el fabricante y en las condiciones establecidas por él. En su defecto siempre se instalarán como mínimo a 10 cm del borde.

19.- Los postes o soportes verticales se instalarán cuando los elementos portantes (forjados, vigas, columnas, etc.) posean la adecuada resistencia.

MONTAJE Y DESMONTAJE

1.- El montaje y desmontaje de los sistemas provisionales de protección de bordes se realizará de tal forma que no se añada riesgo alguno a los trabajadores que lo realicen.

Para ello se cumplirán las medidas siguientes:

Se dispondrá de adecuados procedimientos de trabajo para efectuar en condiciones el montaje, mantenimiento y desmontaje de estos sistemas de protección de borde.

Dichas operaciones se realizarán exclusivamente por trabajadores debidamente autorizados por la empresa, para lo cual y previamente se les habrá proporcionado la formación adecuada, tanto teórica como práctica, y se habrá comprobado la cualificación y adiestramiento de dichos trabajadores para la realización de las tareas.

El montaje y desmontaje se realizará disponiendo de las herramientas y equipos de trabajo adecuados al tipo de sistema de protección sobre el que actuar.

Asimismo se seguirán escrupulosamente los procedimientos de trabajo, debiendo efectuar el encargado de obra o persona autorizada el control de su cumplimiento por parte de los trabajadores.

Se realizará de forma ordenada y cuidadosa, impidiendo que al instalar o al realizar alguno de los elementos se produzca su derrumbamiento o quede debilitado el sistema



El montaje se realizará siempre que sea posible previamente a la retirada de la protección colectiva que estuviera colocada (normalmente redes de seguridad). De no existir protección colectiva, las operaciones se llevarán a cabo utilizando los operarios cinturón de seguridad sujetos a puntos de anclaje seguros, en cuyo caso no deberá saltarse hasta la completa instalación y comprobación de la barandilla.

No se procederá al desmontaje hasta que en la zona que se protegía, no se impida de alguna forma el posible riesgo de caída a distinto nivel.

Cuando en las tareas de colocación y retirada de sistemas provisionales de protección de borde se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del RD 39/1997, de 17 de Enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de Noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, así mismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 6. Evacuación de escombros

1.- Respecto a la carga de escombros:

Proteger los huecos abiertos de los forjados para vertido de escombros.

Señalizar la zona de recogida de escombros.

El conducto de evacuación de escombros será preferiblemente de material plástico, perfectamente anclado, debiendo contar en cada planta de una boca de carga dotada de faldas.

El final del conducto deberá quedar siempre por debajo de la línea de carga máxima del contenedor.

El contenedor deberá cubrirse siempre por una lona o plástico para evitar la propagación del polvo.

Durante los trabajos de carga de escombros, se prohibirá el acceso y permanencia de operarios en las zonas de influencia de las máquinas (palas cargadoras, camiones, etc.).

Nunca los escombros sobrepasarán los cierres laterales del receptáculo (contenedor o caja del camión), debiéndose cubrir por una lona o toldo o en su defecto se regaran para evitar propagación de polvo en su desplazamiento hasta vertedero.

Anejo 7. Redes de seguridad

ASPECTOS GENERALES

1.- Los trabajadores encargados de la colocación y retirada de redes de seguridad deberán recibir la formación preventiva adecuada, así como la información sobre los riesgos presentes en dichas tareas y las medidas preventivas y/o de protección a adoptar para hacer frente a dichos riesgos.



2.- Los sistemas de redes de seguridad (entendiendo por sistema el conjunto de red, soporte, sistema de fijación red-soporte y sistema de fijación del soporte y red al elemento estructural) cumplirán la norma UNE-EN 1263-1 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad. Métodos de ensayo "y la norma UNE-EN 1263-2 "Redes de seguridad. Requisitos de seguridad para los límites de instalación". A tal efecto, el fabricante debe declarar la conformidad de su producto con la norma UNE-EN 1263-1 acompañada, en su caso, por la declaración de conformidad del fabricante, apoyada preferentemente por el certificado de un organismo competente independiente al que hace referencia el Anejo A de la citada norma.

3.- En cumplimiento de lo anterior, las redes de seguridad utilizadas en las obras de construcción destinadas a impedir la caída de personas u objetos y, cuando esto no sea posible a limitar su caída, se elegirán, en función del tipo de montaje y utilización, entre los siguientes sistemas: Redes tipo S en disposición horizontal, tipo toldo, con cuerda perimetral.

Redes tipo T en disposición horizontal, tipo bandeja, sujetas a consola. Redes tipo U en disposición vertical atadas a soportes.

Redes tipo V en disposición vertical con cuerda perimetral sujeta a soporte tipo horca.

4.- Las redes se elegirán en función de la anchura de malla y la energía de rotura, de entre los tipos que recoge la norma UNE-EN 1263-1:

Tipo A1: Er ≥ 2,3 kj y ancho máximo de malla 60 mm. Tipo A2: Er ≥ 2,3 kj y ancho máximo de malla 100 mm. Tipo B1: Er ≥4,4 kj y ancho máximo de malla 60 mm. Tipo B2: Er ≥4,4 kj y ancho máximo de malla 100 mm.

5.- Cuando se utilicen cuerdas perimetrales o cuerdas de atado, éstas tendrán una resistencia a la tracción superior a 30 kN. De la misma forma, las cuerdas de atado de paños de red que se utilicen tendrán una resistencia mínima a la tracción de 7,5 kN.

6.- Las redes de seguridad vendrán marcadas y etiquetadas de forma permanente con las siguientes indicaciones, a saber:

Nombre o marca del fabricante o importador.

La designación de la red conforme a la norma UNE-EN 1263-1. El número de identificación.

El año y mes de fabricación de la red.

La capacidad mínima de absorción de energía de la malla de ensayo. El código del artículo del fabricante.

Firma, en su caso, del organismo acreditado.

7.- Todas las redes deben ir acompañadas de un manual de instrucciones en castellano en el que se recojan todas las indicaciones relativas a:

Instalación, utilización y desmontaje. Almacenamiento, cuidado e inspección. Fechas para el ensayo de las mallas de ensayo. Condiciones para su retirada de servicio.

Otras advertencias sobre riesgos como por ejemplo temperaturas extremas o agresiones químicas.

Declaración de conformidad a la norma UNE-EN 1263-1.



El manual debe incluir, como mínimo, información sobre fuerzas de anclaje necesarias, altura de caída máxima, anchura de recogida mínima, unión de redes de seguridad, distancia mínima de protección debajo de la red de seguridad e instrucciones para instalaciones especiales.

8.- Las redes de seguridad deberán ir provistas de al menos una malla de ensayo. La malla de ensayo debe consistir en al menos tres mallas y debe ir suelta y entrelazada a las mallas de la red y unida al borde de la red. La malla de ensayo debe proceder del mismo lote de producción que el utilizado en la red. Para asegurar que la malla de ensayo puede identificarse adecuadamente con la cuerda de malla, se deben fijar en la malla de ensayo y en la red sellos con el mismo número de identificación.

9.- Las redes de seguridad deberán instalarse lo más cerca posible por debajo del nivel de trabajo; en todo caso, la altura de caída, entendida como la distancia vertical entre el área de trabajo o borde del área de trabajo protegida y la red de seguridad, no debe exceder los 6 m (recomendándose 3 m). Asimismo, la altura de caída reducida, entendida ésta como la distancia vertical entre el área de trabajo protegida y el borde de 2 m de anchura de la red de seguridad, no debe exceder los 3 m.

10.-En la colocación de redes de seguridad, la anchura de recogida, entendida ésta como la distancia horizontal entre el borde del área de trabajo y el borde de la red de seguridad, debe cumplir las siguientes condiciones:

Si la altura de caída es menor o igual que 1 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 3 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 2,5 m.

Si la altura de caída es menor o igual que 6 m, la anchura de recogida será mayor o igual que 3 m.

Si el área de trabajo está inclinada más de 20º, la anchura de recogida debe ser, al menos, de 3 m y la distancia entre el punto de trabajo más exterior y el punto más bajo del borde de la red de seguridad no debe exceder los 3 m.

11.- A la recepción de las redes en obra debe procederse a la comprobación del estado de éstas (roturas, estado de degradación, etc.), los soportes de las mismas (deformaciones permanentes, corrosión, etc.) y anclajes, con objeto de proceder, en el caso de que no pueda garantizarse su eficacia protectora, a su rechazo.

12.-En su caso, deberá procederse de forma previa al montaje de la red, a la instalación de dispositivos o elementos de anclaje para el amarre de los equipos de protección individual contra caídas de altura a utilizar por los trabajadores encargados de dicho montaje.

13.-El almacenamiento temporal de las redes de seguridad en la propia obra debe realizarse en lugares secos, bajo cubierto (sin exposición a los rayos UV de la radiación solar), si es posible en envoltura opaca y lejos de las fuentes de calor y de las zonas donde se realicen trabajos de soldadura. Asimismo, los soportes no deben sufrir golpes y los pequeños accesorios deben guardarse en cajas al efecto.

14.- Después de cada movimiento de redes de seguridad en una misma obra, debe procederse a la revisión de la colocación de todos sus elementos y uniones. Asimismo, dada la variable degradación que sufren las redes, conviene tener en cuenta las condiciones para su retirada de servicio que aparecen en el manual de instrucciones o, en su defecto, recabar del fabricante dicha información.



15.- Después de una caída debe comprobarse el estado de la red, sus soportes, anclajes y accesorios, a los efectos de detectar posibles roturas, deformaciones permanentes, grietas en soldaduras, etc., para proceder a su reparación o sustitución, teniendo en cuenta en todo caso las indicaciones que al respecto establezca el fabricante en el manual de instrucciones de la red.

16.- Tras su utilización, las redes y sus soportes deben almacenarse en condiciones análogas a las previstas en el apartado 13 anterior. Previamente a dicho almacenamiento, las redes deben limpiarse de objetos y suciedad retenida en ellas. Asimismo, en el transporte de las redes de seguridad, éstas no deben sufrir deterioro alguno por enganchones o roturas y los soportes no deben deformarse, sufrir impactos o en general sufrir agresión mecánica alguna. Los pequeños accesorios deben transportarse en cajas al efecto.

17.-Las operaciones de colocación y retirada de redes deben estar perfectamente recogidas, en tiempo y espacio, en el Plan de Seguridad y Salud de la Obra, debiendo estar adecuadamente procedimentadas, teniendo en cuenta las instrucciones del fabricante, en cuanto a modo y orden de ejecución, condiciones del personal encargado de la colocación y retirada, supervisión y comprobación de los trabajos, así como las medidas de prevención y/o protección que deben adoptarse en los mismos.

18.-De la misma forma, cuando en las tareas de colocación y retirada de redes de seguridad se prevea la existencia de riesgos especialmente graves de caída en altura, con arreglo a lo previsto en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

INSTALACIÓN DE SISTEMAS DE REDES DE SEGURIDAD

1.- El tamaño mínimo de red tipo S debe ser al menos de 35 m2 y, para redes rectangulares, la longitud del lado más pequeño debe ser como mínimo de 5 m.

2.- La utilización de redes de tamaño inferior al anteriormente indicado deberá supeditarse y condicionarse a lo que en el propio Plan de seguridad y salud de la obra se hubiere previsto en cuanto a huecos o aberturas donde proceder a su colocación y modo de ejecución de la misma, características técnicas de la red, disposición de anclajes, configuración de amarres, medidas preventivas y/o de protección a utilizar en la colocación, etc.

3.- Las redes de seguridad tipo S deben instalarse con cuerdas de atado en puntos de anclaje capaces de resistir la carga característica, tal y como se describe en la norma UNE-EN 1263-2. La distancia entre puntos de anclaje debe ser inferior a 2,5 m.

4.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red. Cuando la unión se lleva a cabo por solape, el mínimo solape debe ser de 2 m.



5.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

6.- En la utilización de este tipo de red debe preverse una distancia de seguridad por debajo de la red que garantice, en caso de caída de un trabajador, que éste no resultará golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse situado por debajo de la misma, sin respetar dicha distancia de seguridad.

INSTALACIÓN DE SISTEMAS TIPO T DE REDES DE SEGURIDAD

1.- Los sistemas tipo T de redes de seguridad deben instalarse de acuerdo con el manual de instrucciones suministrado por el fabricante o proveedor con el envío de la red.

2.-Para la unión de los distintos paños de red deben utilizarse cuerdas de unión que cumplan lo previsto en la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.-Cuando la unión entre paños de red sea efectuada por solape, el mínimo solape debe ser de 0,75 m.

INSTALACIÓN DE SISTEMAS TIPO U DE REDES DE SEGURIDAD

1.- La instalación de redes de seguridad tipo U deberá llevarse a cabo respetando las indicaciones que recoge la norma UNE-EN 13374.

2.-En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de las clases A y B, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 250 mm no pase a través de la misma.

3.- En la utilización de redes de seguridad tipo U como protección intermedia en los sistemas de protección de borde de la clase C, según se indica en la norma UNE-EN 13374, debe asegurarse que una esfera de diámetro 100 mm no pase a través de la misma.

4.- La red se sujetará a elementos verticales separados entre sí una distancia que permita cumplir con la exigencia de resistencia de la norma UNE-EN 13374.

5.- La red de seguridad del sistema U deberá ser utilizada como protección intermedia y fijada a elementos con suficiente resistencia, normalmente tubos o listones metálicos, uno situado en la parte superior y otro situado en la parte inferior, formando un sistema de protección de 1 m de altura sobre el plano de trabajo.

6.- Su cosido debe realizarse pasando malla a malla la red por el listón superior y por el listón inferior, de forma que esta garantice la resistencia prevista en la norma UNE-EN 13374. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.



7.- Los trabajos de montaje se realizarán utilizando un medio auxiliar adecuado para la realización de dichos trabajos en altura o habiéndose dispuesto de forma previa algún sistema provisional eficaz de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel o, en caso de que esto no fuera posible, por medio de la utilización de equipos de protección individual frente a dicho riesgo, amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos en elementos resistentes de la estructura.

INSTALACIÓN DE SISTEMAS V DE REDES DE SEGURIDAD

1.- El borde superior de la red de seguridad debe estar situado al menos 1 m por encima del área de trabajo.

2.- Para la unión de los distintos paños de red se deben utilizar cuerdas de unión de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1. La unión debe realizarse de manera que no existan distancias sin sujetar mayores a 100 mm dentro del área de la red.

3.- Por la parte inferior de la red debe respetarse un volumen de protección, en el que no podrá ubicarse objeto o elemento estructural alguno, definido por un paralelepípedo de longitud igual a la longitud del sistema de redes, anchura igual a la anchura de recogida y altura no inferior a la mitad del lado menor del paño de red, con objeto de que en caso de caída de un trabajador, éste no resulte golpeado, debido a la propia deformación de la red de seguridad, con objeto alguno o con cualquier elemento estructural que pudiera encontrarse en dicho volumen de protección.

4.- En estos sistemas V de redes de seguridad, el solapado no debe realizarse.

5.- La red de seguridad debe estar sujeta a soportes tipo "horca" por su borde superior por medio de cuerdas de atado y al edificio o estructura soporte por su borde inferior de manera que la bolsa no supere el plano inferior del borde de forjado.

6.- En la instalación de la red deberán cumplirse las condiciones que establezca el fabricante o proveedor en el manual de instrucciones del sistema; en su defecto, se adoptarán las siguientes condiciones, a saber:

La distancia entre cualesquiera dos soportes superiores consecutivos (entre horcas) no debe exceder de 5 m.

Los soportes deben estar asegurados frente al giro para evitar:

Que disminuya la cota mínima de la red al variar la distancia entre los brazos de las horcas. Que el volumen de protección se vea afectado.

La distancia entre los dispositivos de anclaje del borde inferior, para la sujeción de la red al edificio, no debe exceder de 50 cm.

La distancia entre los puntos de anclaje y el borde del edificio o forjado debe ser al menos de 10 cm, y siempre por detrás del redondo más exterior del zuncho. La profundidad de colocación de los mismos será como mínimo 15 cm.

Los elementos de anclaje se constituirán por ganchos de sujeción que sirven para fijar la cuerda perimetral de la red de seguridad al forjado inferior, formados éstos por redondos de acero corrugado de diámetro mínimo 8 mm.



El borde superior de la red debe estar sujeto a los soportes tipo "horca" por cuerdas de atado de acuerdo con la norma UNE-EN 1263-1.

7.- La colocación de los soportes tipo horca se efectuará en las condiciones que establezca el fabricante o proveedor de la red en el manual de instrucciones; en su defecto, dicha colocación podrá efectuarse:

Dejando, previo replanteo, unos cajetines al hormigonar los forjados o bien colocando al hormigonar, previo replanteo en el borde de forjado, una horquilla (omega) de acero corrugado de diámetro no inferior a 16 mm.

Previamente a su instalación, se comprobará que las omegas son del material y tienen la dimensión indicada por el fabricante (generalmente 9 x 11 cm) y que la "patilla" tiene la dimensión necesaria para que pase por debajo de la armadura inferior del zuncho.

Asimismo, se comprobará que los ganchos de sujeción son del material y tienen las dimensiones indicadas por el fabricante o proveedor o, en su defecto, cumplen las condiciones del apartado anterior.

Se instalarán las horcas que indique el fabricante o proveedor utilizadas asimismo en los ensayos previstos en la norma UNE-EN 1263-1.

Para la puesta en obra de los anclajes (omegas y ganchos de sujeción) se dispondrá de un plano de replanteo que garantice que las omegas se sitúan a distancias máximas de 5 m entre dos consecutivas y que los ganchos se colocan a 20 cm de las omegas y a 50 cm entre cada dos consecutivos, no dejando ningún hueco sin cubrir.

Para la perfecta fijación de los distintos soportes (horcas) a las omegas y evitar además el giro de aquellas, se dispondrán pasadores fabricados en acero corrugado de diámetro mínimo 10 mm que atraviesan el propio soporte a la vez que apoyan sobre los omegas, complementados por cuñas de madera dispuestas entre soporte y forjado que eviten el giro de aquél.

8.- Previo al montaje de las horcas, se revisarán éstas desechando aquellas que presenten deformaciones, abolladuras, oxidaciones, grietas o fisuras, etc., y se comprobará que las uniones de los dos tramos se realizan con los tornillos indicados por el fabricante o proveedor.

9.- El montaje se realizará por personal con la cualificación suficiente y especialmente instruido para esta tarea, conocedor de todo el proceso de montaje:

Realización de cajeados en el suelo. Zona de enganche de horcas.

Realización de acuñados en cajetines y omegas. Cosido de redes.

Izados de redes consecutivos.

Fijación de redes a los ganchos de fijación, etc.

10.- En la ejecución del primer forjado debe recomendarse la utilización de un andamio tubular o modular que servirá, en el montaje inicial del sistema a partir del primer forjado, como medio de protección colectiva.



11.- Una vez ejecutado el primer forjado y el montaje inicial de la red, debe procederse a la retirada del andamio perimetral para respetar el volumen de protección y a la incorporación de barandillas en dicho primer forjado, así como en el segundo forjado una vez se haya conformado este último con la protección de la red. Con esta forma de actuar se garantizará la permanente disposición de protección colectiva frente al riesgo de caída en altura por borde de forjado, bien sea por red, bien sea por barandilla perimetral.

12.- Cuando en las operaciones de izado de la red los trabajadores montadores se vean obligados puntualmente a la retirada de la barandilla de protección, éstos utilizarán equipos de protección individual frente al riesgo de caída a distinto nivel amarrados a puntos de anclaje previamente dispuestos.

13.- Una vez instaladas las redes, y a intervalos regulares, se comprobará por persona competente:

La verticalidad de las horcas.

La correcta unión entre paños de red.

La correcta fijación de horcas y redes al forjado.

El estado de las redes y de las horcas (limpieza, roturas, etc.).

REDES BAJO FORJADO

REDES BAJO FORJADO NO RECUPERABLES

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, no debe colocarse elemento alguno (tableros, vigas, bovedillas, etc.) en la ejecución de forjados unidireccionales, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Para facilitar el desplegado de la red, debe disponerse por el interior del carrete sobre el que están enrolladas las redes, una barra o redondo metálico que se apoyará bien sobre dos borriquetas perfectamente estables, bien sobre las propias esperas de los pilares.

Se procederá a extender la red por encima de guías o sopandas, utilizando medios auxiliares seguros (torres o andamios, escaleras seguras, etc.).

Una vez colocadas las redes en toda una calle, deben fijarse puntos intermedios de sujeción mediante clavos dispuestos como mínimo cada metro en las caras laterales de las guías de madera o varillas metálicas que complementen la fijación provista en las esperas de pilares.

Solo se podrá subir a la estructura del encofrado cuando se hayan extendido totalmente las redes, procediéndose a la distribución de tableros encajándolos de forma firme en los fondos de viga. A partir de este momento ya se puede proceder a la colocación de viguetas y bovedillas por encima de la red.



Finalmente, una vez el forjado ya ha sido hormigonado y de forma previa a la recuperación de tableros, debe procederse al recorte de redes, siguiendo para ello las líneas que marcan las mismas guías de encofrados.

REDES BAJO FORJADO REUTILIZABLES

1.- Salvo que se utilicen dispositivos de protección colectiva frente al riesgo de caída a distinto nivel eficaces o se utilicen medios auxiliares que proporcionen la misma protección, ningún trabajador subirá por encima de la estructura de un encofrado continuo (unidireccional o reticular) a colocar tableros, casetones de hormigón o ferralla, sin antes haber colocado redes de seguridad bajo forjado, para proteger del riesgo de caída a distinto nivel a los trabajadores encargados de la ejecución del encofrado.

2.- Las operaciones de montaje de la red bajo forjado se desarrollarán teniendo en cuenta las previsiones que indique el fabricante o proveedor; en su defecto, se tendrán en cuenta las siguientes previsiones:

Se utilizarán redes con cuerda perimetral con unas dimensiones recomendadas de 10 m de longitud y 1,10 m de ancho de fibras capaces de resistir la caída de un trabajador desde la parte superior de la estructura de encofrado.

Al montar la estructura del encofrado con vigas, sopandas y puntales, debe dejarse instalado en cada puntal un gancho tipo rabo de cochinillo de acero de 8 mm de diámetro, siendo éstos alojados en los agujeros de los puntales a la mayor altura posible.

Una vez desplegada la red en la calle, ésta debe fijarse a los ganchos dispuestos por medio de su cuerda perimetral.

En los extremos de los paños debe procederse al solape mínimo de 1 m para evitar que un trabajador pudiera colarse entre dos paños de red.

Debe garantizarse que las redes horizontales bajo forjado cubran por completo el forjado a construir.

Una vez colocadas las redes entre las calles de puntales ya se puede proceder a la colocación de tableros de encofrado, casetones de obra y ferralla.

Montado el encofrado, y de forma previa al hormigonado del mismo, debe procederse a la retirada de las redes evitando así su deterioro.

Anejo 8. Escaleras manuales portátiles

ASPECTOS GENERALES

1.- Las escaleras manuales portátiles tanto simples como dobles, extensibles o transformables, cumplirán las normas UNE-EN 131-1 "Escaleras: terminología, tipos y dimensiones funcionales" y UNE-EN 131-2 "Escaleras: requisitos, ensayos y marcado"

Dicho cumplimento deberá constatarse en un marcado duradero conteniendo los siguientes puntos:

Nombre del fabricante o suministrador.

Tipo de escalera, año y mes de fabricación y/o número de serie.



Indicación de la inclinación de la escalera salvo que fuera obvio que no debe indicarse. La carga máxima admisible.

2.- La escalera cumplirá y se utilizara según las especificaciones establecidas en el RD. 1215/97 "Disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización de los equipos de trabajo" y su modificación por RD 2177/2004 de 12 de noviembre.

3.- La utilización de una escalera de mano como puesto de trabajo en altura, deberá limitarse a las circunstancias en que la utilización de otros equipos de trabajo más seguros no esté justificada por el bajo nivel de riesgo y por las características de los emplazamientos que el empresario no pueda modificar.

4.-No se emplearán escaleras de mano y, en particular escaleras de más de 5 m de longitud sobre cuya resistencia no se tenga garantías. Se prohibirá el uso de escaleras de mano de construcción improvisadas.

5.- Se prohibirá el uso como escalera de elemento alguno o conjunto de elementos que a modo de escalones pudiese salvar el desnivel deseado.

6.- Las escaleras de mano deberán tener la resistencia y los elementos necesarios de apoyo o sujeción o ambos, para que su utilización en las condiciones para las que han sido diseñadas no suponga un riesgo de caída por rotura o desplazamiento.

7.- Las escaleras de madera no se pintarán. Todas sus partes estarán recubiertas por una capa protectora transparente y permeable al vapor de agua.

8.- Los peldaños deben estar sólidos y duramente fijados a los largueros. Los de metal o plástico serán antideslizantes. Los de madera serán de sección rectangular mínima de 21 mm x 37 mm, o sección equivalente clavados en los largueros y encolados.

9.- Si la superficie superior de una escalera doble está diseñada como una plataforma, esta debe ser elevada por medio de un dispositivo cuando se cierre la escalera. Esta no debe balancearse cuando se está subido en su borde frontal.

10.- Todos los elementos de las escaleras de mano, construidas en madera, carecerán de nudos, roturas y defectos que puedan mermar su seguridad.

ESTABILIDAD DE LA ESCALERA.

1.- Se colocarán de forma que su estabilidad durante su utilización está asegurada. A este respecto, los puntos de apoyo de las escaleras de mano deberán asentarse sólidamente sobre un soporte de las siguientes características:

De dimensiones adecuadas y estables.

Resistente e inmóvil de forma que los travesaños queden en posición horizontal. Cuando el paramento no permita un apoyo estable, se sujetará al mismo mediante abrazaderas o dispositivos equivalentes.

2.- Las escaleras suspendidas se fijarán de forma segura y, excepto las de cuerda, de manera que no puedan desplazarse y se eviten los movimientos de balanceo.

3.- Se impedirá el deslizamiento de los pies de la escalera de mano durante su utilización mediante:



Su base se asentará sólidamente: mediante la fijación de la parte superior o inferior de los largueros.

La dotación en los apoyos en el suelo de dispositivos antideslizantes en su base tales como entre otras: zapatas de seguridad, espolones, repuntas, zapatas adaptadas, zuecos redondeados o planos, etc.

Cualquier otro dispositivo antideslizante o cualquiera otra solución de eficacia equivalente.

4.- Las tramas de escaleras dobles (de tijera) deben estar protegidas contra la apertura por deslizamiento durante su uso por un dispositivo de seguridad. Si se utilizan cadenas, todos sus eslabones a excepción del primero deben poder moverse libremente. Se utilizarán con el tensor totalmente extendido (tenso).

5.- Las escaleras dobles (de tijera) y las que están provistas de barandillas de seguridad con una altura máxima de ascenso de 1,80 m, deben estar fabricadas de manera que se prevenga el cierre involuntario de la escalera durante su uso normal.

6.- Las escaleras extensibles manualmente, durante su utilización no se podrán cerrar o separar sus tramas involuntariamente. Las extensibles mecánicamente se enclavarán de manera segura.

7.- El empalme de escaleras se realizara mediante la instalación de las dispositivas industriales fabricadas para tal fin.

8.- Las escaleras con ruedas deberán inmovilizarse antes de acceder a ellas.

9.- Las escaleras de manos simples se colocarán en la medida de lo posible formando un ángulo aproximado de 75 grados con la horizontal.

UTILIZACIÓN DE LA ESCALERA

1.- Las escaleras de mano con fines de acceso deberán tener la longitud necesaria para sobresalir, al menos, 1 m de plano de trabajo al que se accede.

2.- Se utilizarán de la forma y con las limitaciones establecidas por el fabricante, (evitando su uso como pasarelas, para el transporte de materiales, etc.)

3.- El acceso y descenso a través de escaleras se efectuará frente a estas, es decir, mirando hacia los peldaños

4.- El trabajo desde las escaleras se efectuará así mismo frente a estas, y lo más próximo posible a su eje, desplazando la escalera cuantas veces sea necesario. Se prohibirá el trabajar en posiciones forzadas fuera de la vertical de la escalera que provoquen o generen riesgo de caída. Deberán mantenerse los dos pies dentro del mismo peldaño, y la cintura no sobrepasara la altura del último peldaño.

5.- Nunca se apoyará la base de la escalera sobre lugares u objetos poco firmes que puedan mermar su estabilidad.

6.- Nunca se suplementará la longitud de la escalera apoyando su base sobre elemento alguno. En caso de que la escalera resulte de insuficiente longitud, deberá proporcionarse otra escalera de longitud adecuada.



7.- Se utilizarán de forma que los trabajadores tengan en todo momento al menos un punto de apoyo y otro de sujeción seguros. Para ello el ascenso y descenso por parte de los trabajadores lo efectuaran teniendo ambas manos totalmente libres y en su consecuencia las herramientas u objetos que pudiesen llevar lo harán en cinturones o bolsas portaherramientas.

8.-Se prohibirá a los trabajadores o demás personal que interviene en la obra que utilicen escaleras de mano, transportar elementos u objetos de peso que les dificulte agarrarse correctamente a los largueros de la escalera.

Estos elementos pesados que se transporten al utilizar la escalera serán de un peso como máximo de 25 kg.

9.- Se prohibirá que dos o más trabajadores utilicen al mismo tiempo tanto en sentido de bajada como de subida, las escaleras de mano o de tijera.

10.-Se prohibirá que dos o más trabajadores permanezcan simultáneamente en la misma escalera

11.- Queda rigurosamente prohibido, por ser sumamente peligroso, mover o hacer bailar la escalera.

12.- Se prohíbe el uso de escaleras metálicas (de mano o de tijera) cuando se realicen trabajos (utilicen) en las cercanías de instalaciones eléctricas no aisladas.

13.- Los trabajos sobre escalera de mano a más de 3,5 m de altura, desde el punto de operación al suelo, con movimientos o esfuerzos peligrosos para la estabilidad del trabajador, se efectuaran con la utilización por su parte de un equipo de protección individual anticaída, o la adopción de otras medidas de protección alternativas; caso contrario no se realizarán.

14.- No se utilizarán escaleras de mano y, en particular de más de 5 m de longitud si no ofrece garantías de resistencia.

15.- El transporte a mano de las escaleras se realizara de forma que no obstaculice la visión de la persona que la transporta, apoyada en su hombro y la parte saliente delantera inclinada hacia el suelo. Cuando la longitud de la escalera disminuya la estabilidad del trabajador que la transporta, este se hará por dos trabajadores.

16.- Las escaleras de mano dobles (de tijera) además de las prescripciones ya indicadas, deberán cumplir:

Se utilizaran montadas siempre sobre pavimentos horizontales

No se utilizaran a modo de borriquetes para sustentar plataformas de trabajo.

No se utilizaran si es necesario ubicar los pies en los últimos tres peldaños.

Su montaje se dispondrá de forma que siempre esté en situación de máxima apertura.

REVISIÓN Y MANTENIMIENTO

1.- Las escaleras de mano se revisarán periódicamente, siguiendo las instrucciones del fabricante, o suministrador.

2.- Las escaleras de madera no se pintarán debido a la dificultad que ello supone para la detección de posibles defectos.



3.- Las escaleras metálicas se recubrirán con pinturas anti oxidación que las preserven de las agresiones de la intemperie. Asimismo se desecharan las que presenten deformaciones, abolladuras u otros defectos que puedan mermar su seguridad.

4.-Todas las escaleras se almacenarán al abrigo de mojaduras y del calor, situándolas en lugares ventilados, no cercanos a focos de calor o humedad excesivos.

5.- Se impedirá que las escaleras quedan sometidas a cargas o soporten pesos, que puedan deformarlas o deteriorarlas.

6.- Cuando se transporten en vehículos deberá, colocarse de forma que, durante el trayecto, no sufran flexiones o golpes.

7.- Las escaleras de tijera se almacenarán plegadas.

8.- Se almacenarán preferentemente en posición horizontal y colgada, debiendo poseer suficientes puntos de apoyo para evitar deformaciones permanentes en las escaleras.

9.- No se realizarán reparaciones provisionales. Las reparaciones de las escaleras, en caso de que resulte necesario, se realizarán siempre por personal especializado, debiéndose en este caso y una vez reparados, someterse a los ensayos que procedan.

Anejo 9. Utilización de herramientas manuales

La utilización de herramientas manuales se realizará teniendo en cuenta:

Se usarán únicamente las específicamente concebidas para el trabajo a realizar. Se encontrarán en buen estado de limpieza y conservación.

Serán de buena calidad, no poseerán rebabas y sus mangos estarán en buen estado y sólidamente fijados.

Los operarios utilizarán portaherramientas. Las cortantes o punzantes se protegerán cuando no se utilicen.

Cuando no se utilicen se almacenarán en cajas o armarios portaherramientas.

Anejo 10. Máquinas eléctricas

Toda máquina eléctrica a utilizar deberá ser de doble aislamiento o dotada de sistema de protección contra contactos eléctricos indirectos, constituido por toma de tierra combinada con disyuntores diferenciales.

Anejo 11.- Sierra circular de mesa

La sierra circular de mesa para el corte de tableros o riostras de madera dispondrá en evitación de cortes, de capo protector y cuchillo divisor. Asimismo dispondrá de las protecciones eléctricas adecuadas contra contactos eléctricos directos e indirectos.

Anejo 12.- Imprimación y pintura

Las operaciones de imprimación y pintura se realizarán utilizando los trabajadores protección respiratoria debidamente seleccionada en función del tipo de imprimación y pintura a utilizar. Dichas medidas se extremarán en caso de que la aplicación sea por procedimientos de aerografía o pulverización.



Anejo 13.- Operaciones de soldadura

Las operaciones de soldadura eléctrica se realizarán teniendo en cuenta las siguientes medidas: No se utilizará el equipo sin llevar instaladas todas las protecciones. Dicha medida se extenderá al ayudante o ayudantes caso de existir.

Deberá soldarse siempre en lugares perfectamente ventilados. En su defecto se utilizará protección respiratoria.

Se dispondrán de protecciones contra las radiaciones producidas por el arco (ropa adecuada, mandil y polainas, guantes y pantalla de soldador). Nunca debe mirarse al arco voltaico.

Las operaciones de picado de soldadura se realizarán utilizando gafas de protección contra impactos.

No se tocarán las piezas recientemente soldadas.

Antes de empezar a soldar, se comprobará que no existen personas en el entorno de la vertical de los trabajos.

Las clemas de conexión eléctrica y las piezas porta electrodos dispondrán de aislamiento eléctrico adecuado.

Anejo 14.- Operaciones de Fijación

Las operaciones de fijación se harán siempre disponiendo los trabajadores de total seguridad contra golpes y caídas, siendo de destacar la utilización de:

Plataformas elevadoras provistas de marcado CE y declaración de conformidad del fabricante.

Castilletes o andamios de estructura tubular, estables, con accesos seguros y dotados de plataforma de trabajo de al menos 60 cm de anchura y con barandillas de 1 m de altura provistas de rodapiés.

Jaulas o cestas de soldador, protegidas por barandillas de 1 m de altura provistas de rodapié y sistema de sujeción regulable para adaptarse a todo tipo de perfiles. Su acceso se realizará a través de escaleras de mano.

Utilización de redes horizontales de protección debiendo prever los puntos de fijación y la posibilidad de su desplazamiento.

Sólo en trabajos puntuales, se utilizarán cinturones de seguridad sujetos a un punto de anclaje seguro.

Anejo 15.- Trabajos con técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerda

La realización de trabajos con utilización de técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se efectuará de acuerdo al R.D.2177/2004 y cumplirá las siguientes condiciones:

El sistema constará como mínimo de dos cuerdas con sujeción independiente, una como medio de acceso, de descenso y de apoyo (cuerda de trabajo) y la otra como medio de emergencia (cuerda de seguridad).

Se facilitará a los trabajadores unos arneses adecuados, que deberán utilizar y conectar a la cuerda de seguridad.



La cuerda de trabajo estará equipada con un mecanismo seguro de ascenso y descenso y dispondrá de un sistema de bloqueo automático con el fin de impedir la caída en caso de que el usuario pierda el control de su movimiento.

La cuerda de seguridad estará equipada con un dispositivo móvil contra caídas que siga los desplazamientos del trabajador.

Las herramientas y demás accesorios que deba utilizar el trabajador deberán estar sujetos al arnés o al asiento del trabajador o sujetos por otros medios adecuados.

El trabajo deberá planificarse y supervisarse correctamente, de manera que, en caso de emergencia, se pueda socorrer inmediatamente al trabajador.

Los trabajadores afectados dispondrán de una formación adecuada y específica para las operaciones previstas, destinada, en particular, a:

Las técnicas para la progresión mediante cuerdas y sobre estructuras. Los sistemas de sujeción.

Los sistemas anticaída.

Las normas sobre el cuidado, mantenimiento y verificación del equipo de trabajo y de seguridad.

Las técnicas de salvamento de personas accidentadas en suspensión.

Las medidas de seguridad ante condiciones meteorológicas que puedan afectar a la seguridad.

Las técnicas seguras de manipulación de cargas en altura.

La utilización de las técnicas de acceso y posicionamiento mediante cuerdas se limitará a circunstancias en las que la evaluación de riesgos indique que el trabajo puede ejecutarse de manera segura y en las que, además, la utilización de otro equipo de trabajo más seguro no esté justificada.

Teniendo en cuenta la evaluación del riesgo y, especialmente, en función de la duración del trabajo y de las exigencias de carácter ergonómico, deberá facilitarse un asiento provisto de los accesorios apropiados.

En circunstancias excepcionales en las que, habida cuenta del riesgo, la utilización de una segunda cuerda haga más peligroso el trabajo, podrá admitirse la utilización de una segunda, siempre que se justifiquen las razones técnicas que lo motiven y se tomen las medidas adecuadas para garantizar la seguridad.

En virtud a lo reflejado en el artículo 22 bis del R.D. 39/1997, de 17 de enero, será necesaria la presencia de los recursos preventivos previstos en el artículo 32 bis de la Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de prevención de riesgos laborales; este hecho, asimismo deberá quedar perfectamente consignado en el propio Plan de Seguridad y Salud de la Obra.

Anejo 16.- Relación de Normativa de Seguridad y Salud de aplicación en los proyectos y en la ejecución de obras

En este apartado se incluye una relación no exhaustiva de la normativa de seguridad y salud de aplicación a la redacción de proyectos y a la ejecución de obras de edificación.

- Ordenanza Laboral de la Construcción de 28 de agosto de 1970



Orden de 28 de Agosto de 1970 del Mº de Trabajo y Seguridad Social*. BOE 5-9-70 / BOE 7-9-70 / BOE 8-9-70 / BOE 9-9-70*

Corrección de errores *BOE 17-10-70*

Aclaración *BOE 28-11-70*

Interpretación Art.108 y 123. *BOE 5-12-70*

En vigor CAP XVI Art. 183 al 296 y del 334 al 344

Resolución de 29 de noviembre de 2001, de la Dirección General de Trabajo, por la que se dispone la inscripción en el Registro y publicación del laudo arbitral de fecha 18 de octubre de 2001, dictado por Don Tomás Sala Franco en el conflicto derivado del proceso de sustitución negociada de la derogada Ordenanza Laboral de la Construcción, Vidrio y Cerámica. *BOE 302; 18.12.2001 del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales*

- Reglamento sobre trabajos con riesgo de amianto.

Orden de 31 de octubre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social. *BOE 267; 07.1.84*

Orden de 7 de noviembre de 1984 del Mº de Trabajo y Seguridad Social (rectificación). *BOE 280; 22.11.84*

Orden de 7 de enero de 1987del Mº de Trabajo y Seguridad Social (Normas complementarias) *BOE 13; 15.01.87*

Orden de 22 de diciembre de 1987 por la que se aprueba el Modelo de Libro Registro de Datos correspondientes al Reglamento sobre trabajos con Riesgo de Amianto.

Real Decreto 396/2006, de 31 de marzo, del Mº de la Presidencia, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud aplicables a los trabajos con riesgo de exposición al amianto. *BOE 86; 11.04.06*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.

Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, del Ministerio de la Presidencia *BOE 256; 25.10.97*

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. *BOE 274; 13.11.04*

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. *BOE 127; 29.05.06*

Resolución de 8 de abril de 1999, sobre Delegación de Facultades en materia de seguridad y salud en las obras de construcción, complementa el art.18 del Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre de 1997.

- Prevención de Riesgos Laborales.

Ley 31/95, de 8 de noviembre, de la Jefatura del Estado. *BOE 269; 10.11.95*



Ley 54/2003, de 12 de diciembre, de reforma del marco normativo de la prevención de riesgos laborales. *BOE 298; 13.12.03*

Real Decreto 171/2004, de 30 de enero, por el que se desarrolla el artículo 24 de la Ley 31/95, en materia de coordinación de actividades empresariales

- Nuevos modelos para la notificación de accidentes de trabajo e instrucciones para su cumplimiento y tramitación.

Orden de 16 de diciembre de 1987, del Mº de Trabajo y Seguridad Social *BOE 311; 29.12.87*

- Señalización, balizamiento, limpieza y terminación de obras fijas en vías fuera de poblado.

Orden de 31 de agosto de 1987, del Mº de Obras Públicas y Urbanismo. *BOE 224; 18.09.87*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas al trabajo con equipos que incluyen pantallas de visualización.

Real Decreto 488/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 97; 23.04.97*

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes cancerígenos durante el trabajo.

Real Decreto 665/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia. *BOE 124; 24.05.97*

- Protección de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición a agentes biológicos durante el trabajo.

Real Decreto 664/1997, de 12 de mayo, del Mº de la Presidencia. *BOE 124; 24.05.97*

Orden de 25 de marzo de 1998 por la que se adapta el Real Decreto anterior *BOE 76; 30.03.98*

- Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 27; 31.01.97*

Real Decreto 604/2006, de 19 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales por el que se modifican el Real Decreto 39/1997, de 17 de enero, por el que se aprueba el Reglamento de los Servicios de Prevención, y el Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción. *BOE 127; 29.05.06*

- Modificación del Reglamento de los Servicios de Prevención.

Real Decreto 780/1998, de 30 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 104; 1.05.98*

- Disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad en el trabajo.

Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 97; 23.04.97*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.

Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 97; 23.04.97*



Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. *BOE 274; 13.11.04*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la manipulación manual de cargas que entrañe riesgos, en particular dorso lumbares, para los trabajadores.

Real Decreto 487/1997, de 14 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 97; 23.04.97*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.

Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 140; 12.06.97*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de trabajo.

Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 188; 7.08.97*

Modificado por el Real Decreto 2177/2004, de 12 de noviembre, por el que se modifica el Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo, en materia de trabajos temporales en altura. *BOE 274; 13.11.04.*

- Disposiciones mínimas de seguridad y salud en el trabajo de las empresas de trabajo temporal.

Real Decreto 216/1999, de 5 de febrero, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales. *BOE 47; 24.02.99*

- Protección de la salud y seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con los agentes químicos durante el trabajo.

Real Decreto 374/2001, de 6 de abril, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 104; 1.05.01*

- Disposiciones mínimas para la protección de la salud y seguridad de los trabajadores frente al riesgo eléctrico.

Real Decreto 614/2001, de 8 de junio, del Mº de la Presidencia *BOE 148; 21.06.01*

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores frente a los riesgos derivados o que puedan derivarse de la exposición a vibraciones mecánicas.

Real Decreto 1311/2005, de 4 de noviembre, del Mº de Trabajo y Asuntos Sociales *BOE 265; 5.11.05*

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores contra los riesgos relacionados con la exposición al ruido.

Real Decreto 286/2006, de 10 de marzo, del Mº de la Presidencia *BOE 60; 11.03.06*

Corrección de erratas del Real Decreto 286/2006 *BOE 62; 14.03.06*

- Instrucción Técnica Complementaria MIE-AEM-2



Real Decreto 836/2003, de 27 de junio, del Mº de Ciencia y Tecnología, por el que se aprueba una nueva instrucción técnica complementaria MIE-AEM-2 del Reglamento de aparatos de elevación y manutención, referente a grúas torre para obras u otras aplicaciones. *BOE 170; 17.07.03*

- Protección de la salud y la seguridad de los trabajadores expuestos a los riesgos derivados de atmósferas explosivas en el lugar de trabajo.

Real Decreto 681/2003, de 12 de junio, del Mº de la Presidencia *BOE 145; 18.06.03*

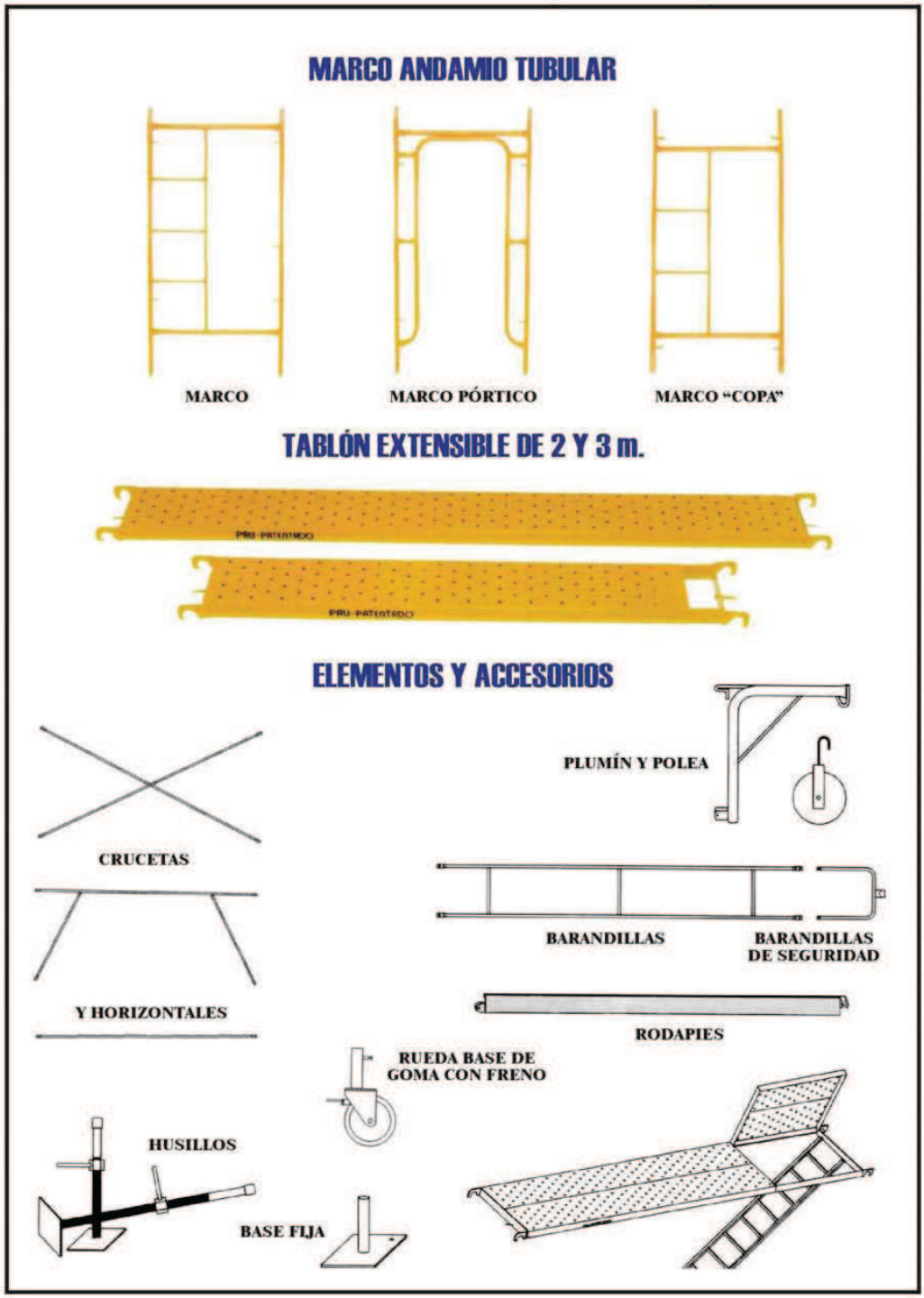
Ley 32/2006 reguladora de la subcontratación en el sector de la construcción. *BOE 250; 19.10.06*



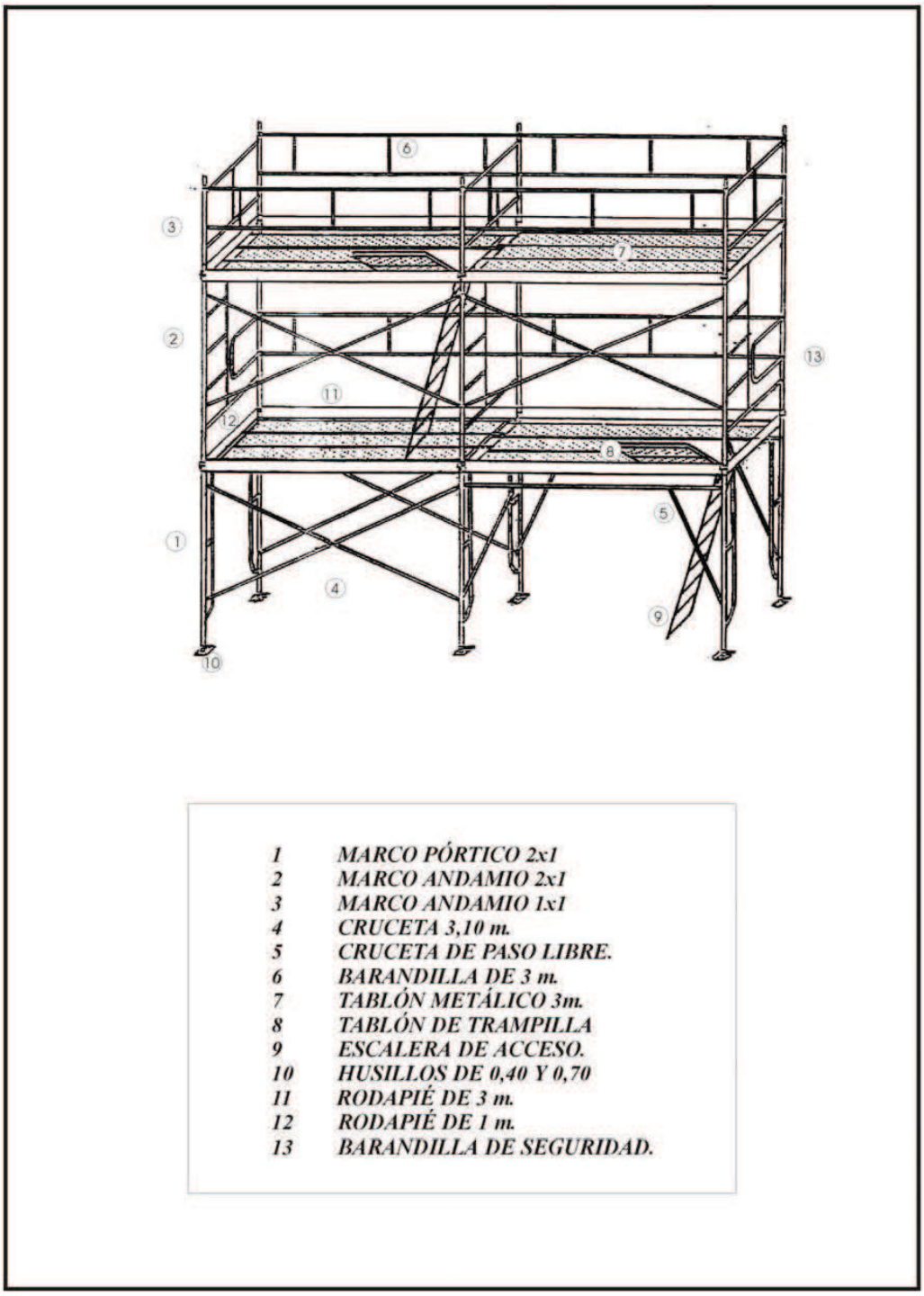
6. DETALLES DE PREVENCIÓN DE RIESGOS

- Equipos de protección individual (EPIs)
- Maquinaría
- Movimientos de tierras y cimentaciones
- Hormigonados
- Andamiajes
- Escaleras
- Barandillas guarda cuerpos.
- Protección de trabajos en cubierta.
- Sujeción de bajante de escombros.
- Desencofrado.
- Plataforma de trabajo.
- Grúa torre.
- Redes de protección.
- Esquemas de instalación eléctrica en obra.
- Valla de cierre y puerta de acceso de vehículos.
- Extintores

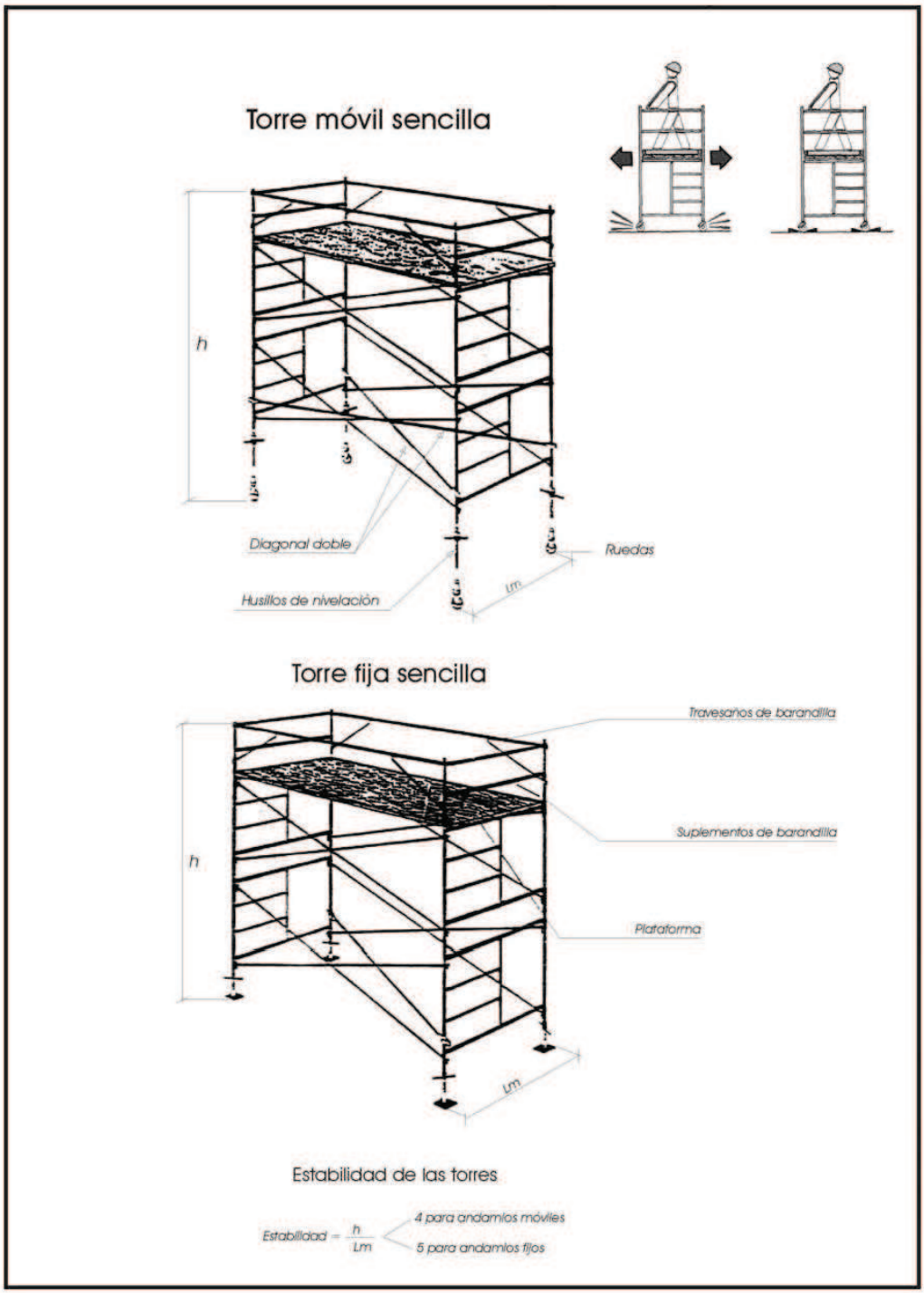

CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ

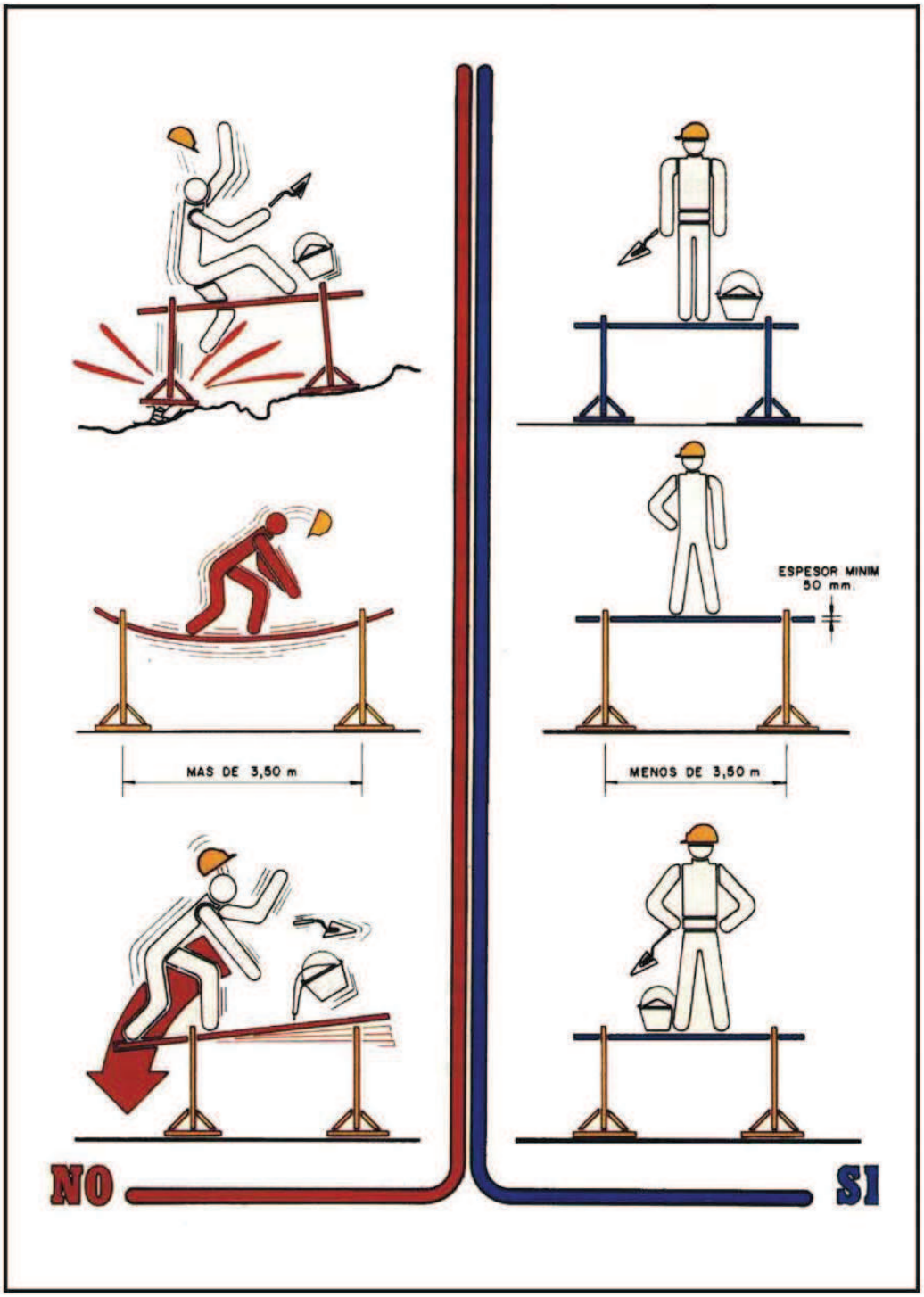

MARCO ANDAMIO TUBULAR
MARCO
MARCO PÓRTICO
MARCO "COPA"
TABLÓN EXTENSIBLE DE 2 Y 3 m.
ELEMENTOS Y ACCESORIOS
PLUMÍN Y POLEA
CRUCETAS
BARANDILLAS
BARANDILLAS DE SEGURIDAD
Y HORIZONTALES
RODAPIES
RUEDA BASE DE GOMA CON FRENO
HUSILLOS
BASE FIJA

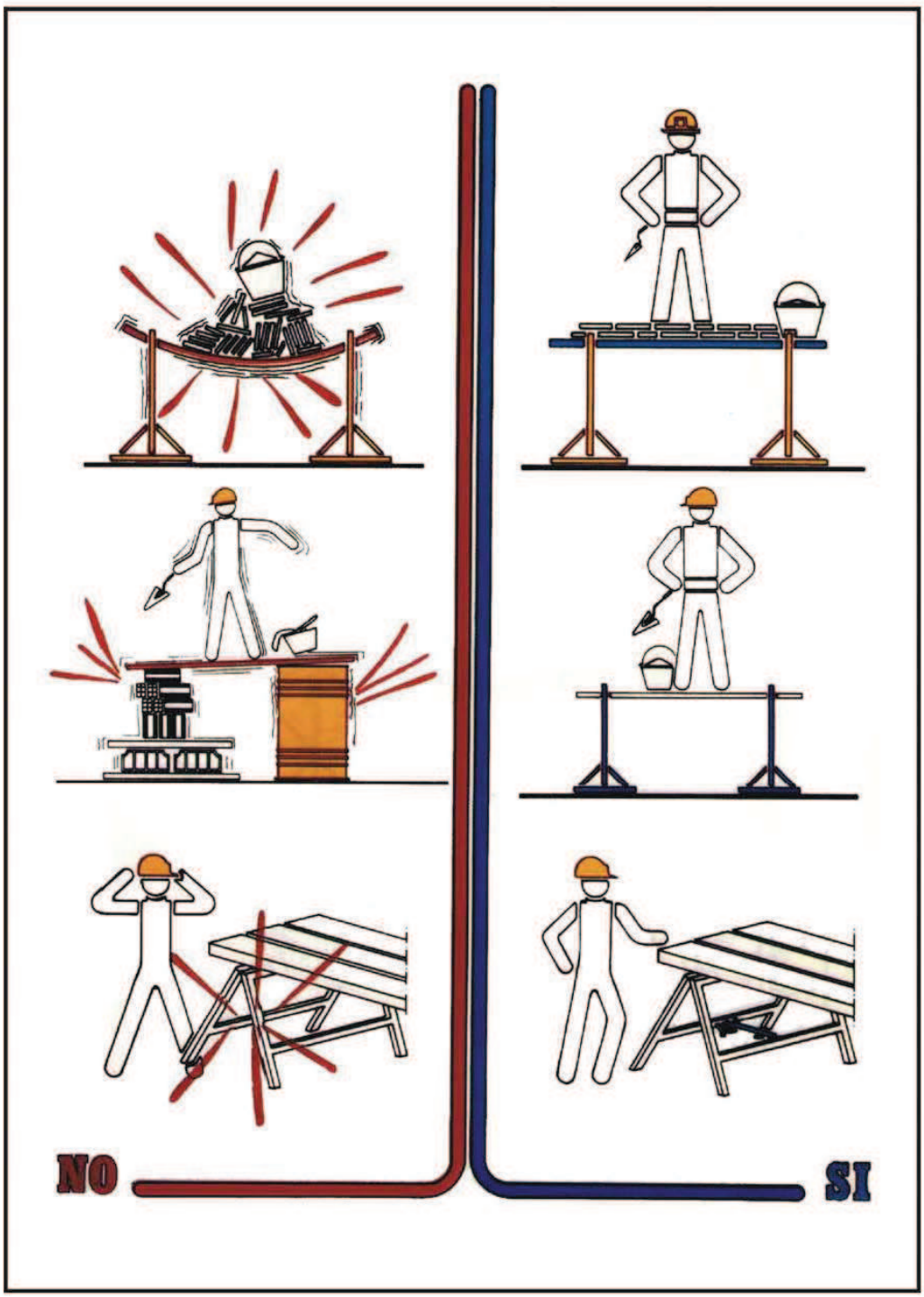


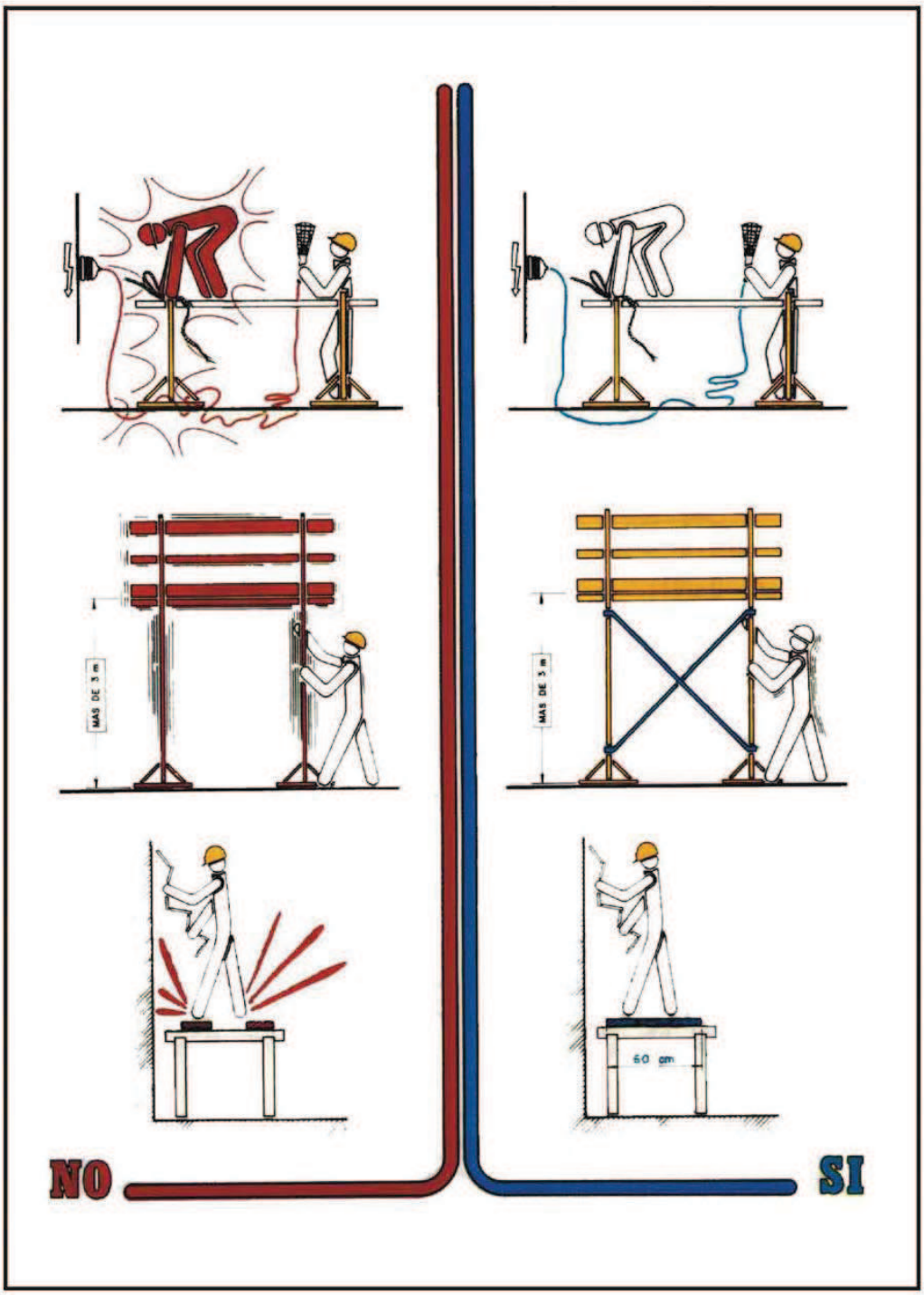


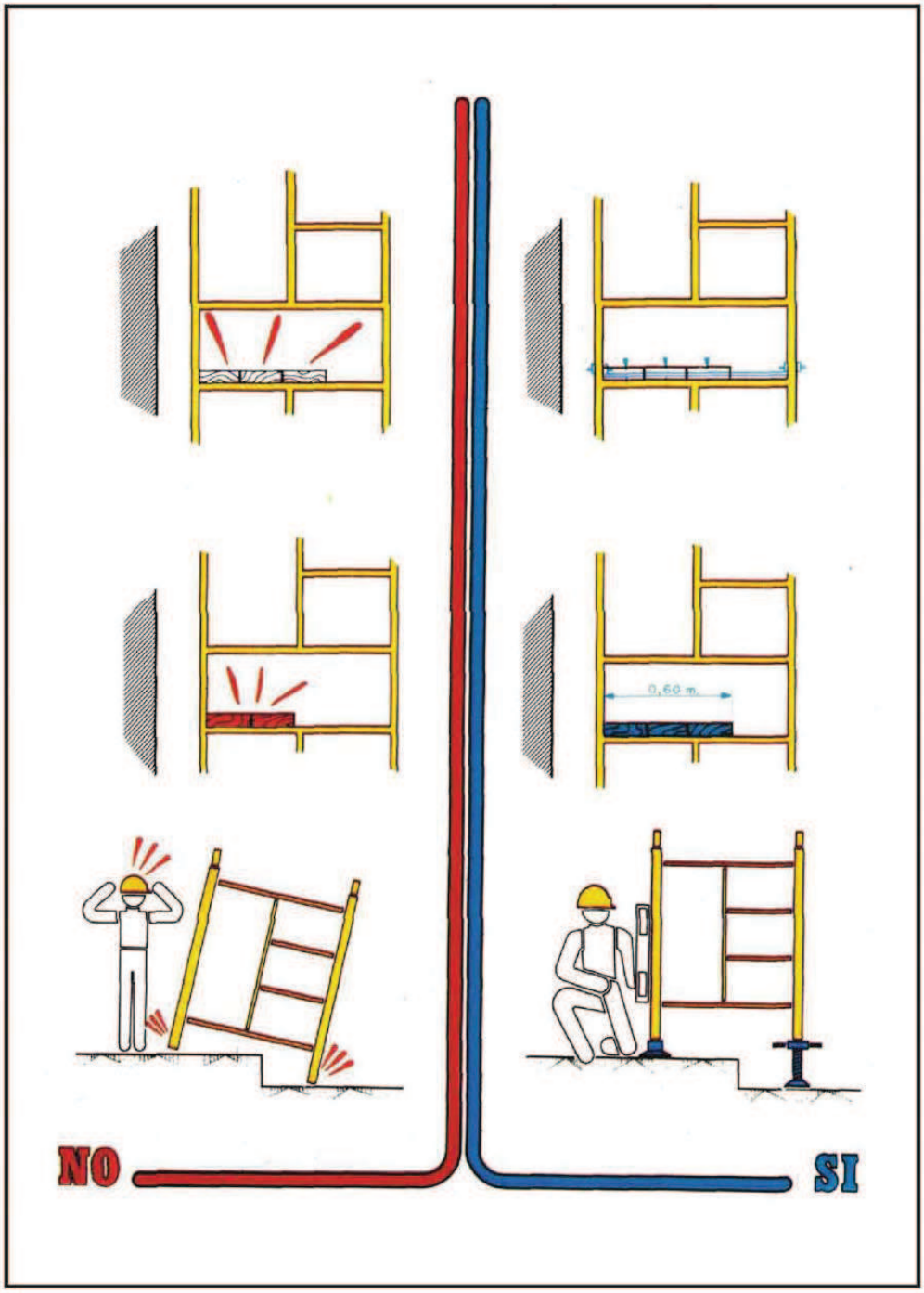
1	*MARCO PÓRTICO 2x1*
2	*MARCO ANDAMIO 2x1*
3	*MARCO ANDAMIO 1x1*
4	*CRUCETA 3,10 m.*
5	*CRUCETA DE PASO LIBRE.*
6	*BARANDILLA DE 3 m.*
7	*TABLÓN METÁLICO 3m.*
8	*TABLÓN DE TRAMPILLA*
9	*ESCALERA DE ACCESO.*
10	*HUSILLOS DE 0,40 Y 0,70*
11	*RODAPIÉ DE 3 m.*
12	*RODAPIÉ DE 1 m.*
13	*BARANDILLA DE SEGURIDAD.*

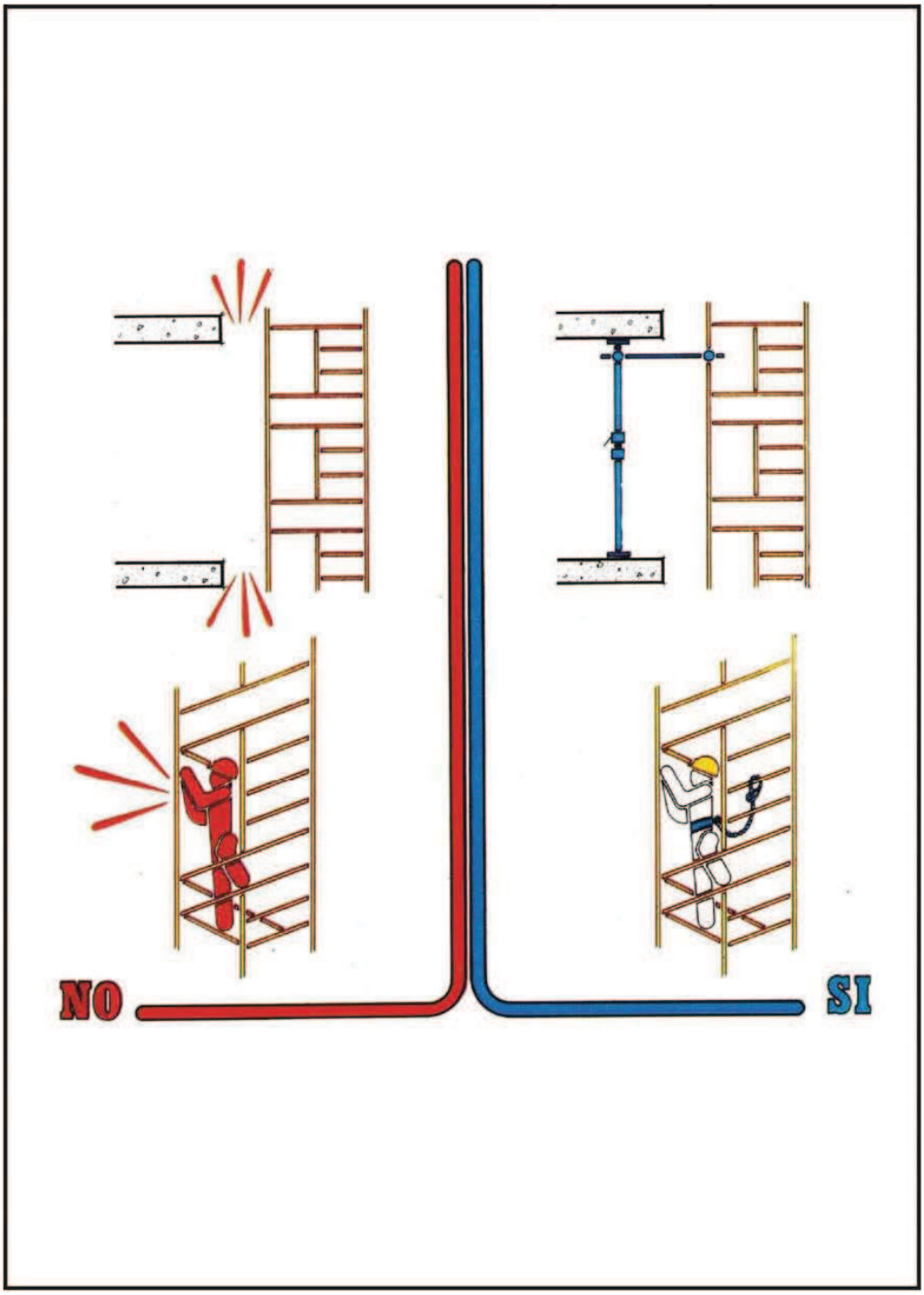

Torre móvil sencilla
h
Diagonal doble
Ruedas
Husillos de nivelación
Lm
Torre fija sencilla
Travesaños de barandilla
Suplementos de barandilla
Plataforma
h
Lm
Estabilidad de las torres
Estabilidad = h / Lm
4 para andamios móviles
5 para andamios fijos

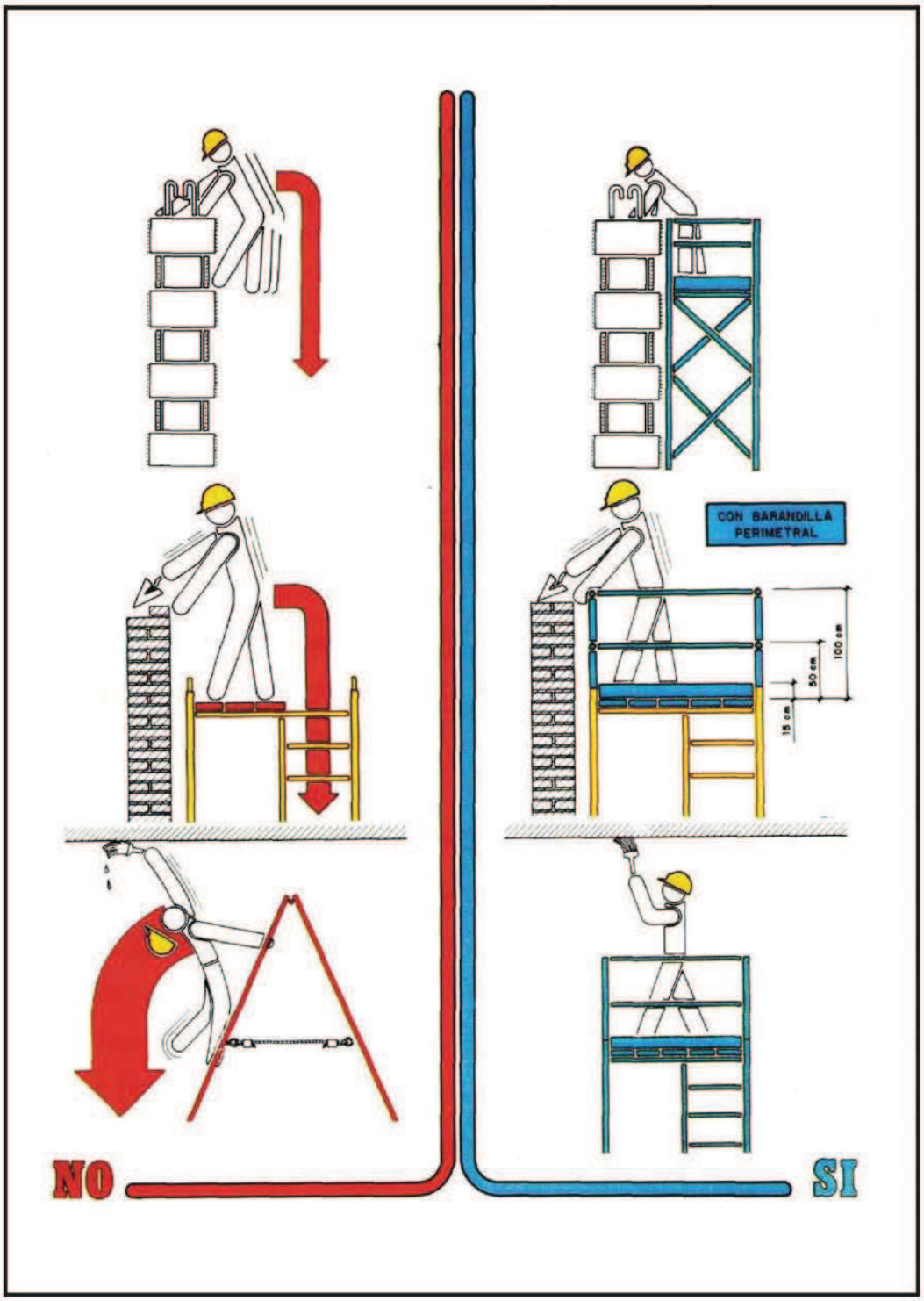

ESPESOR MINIM
50 mm.
MAS DE 3,50 m
MENOS DE 3,50 m
NO
SI

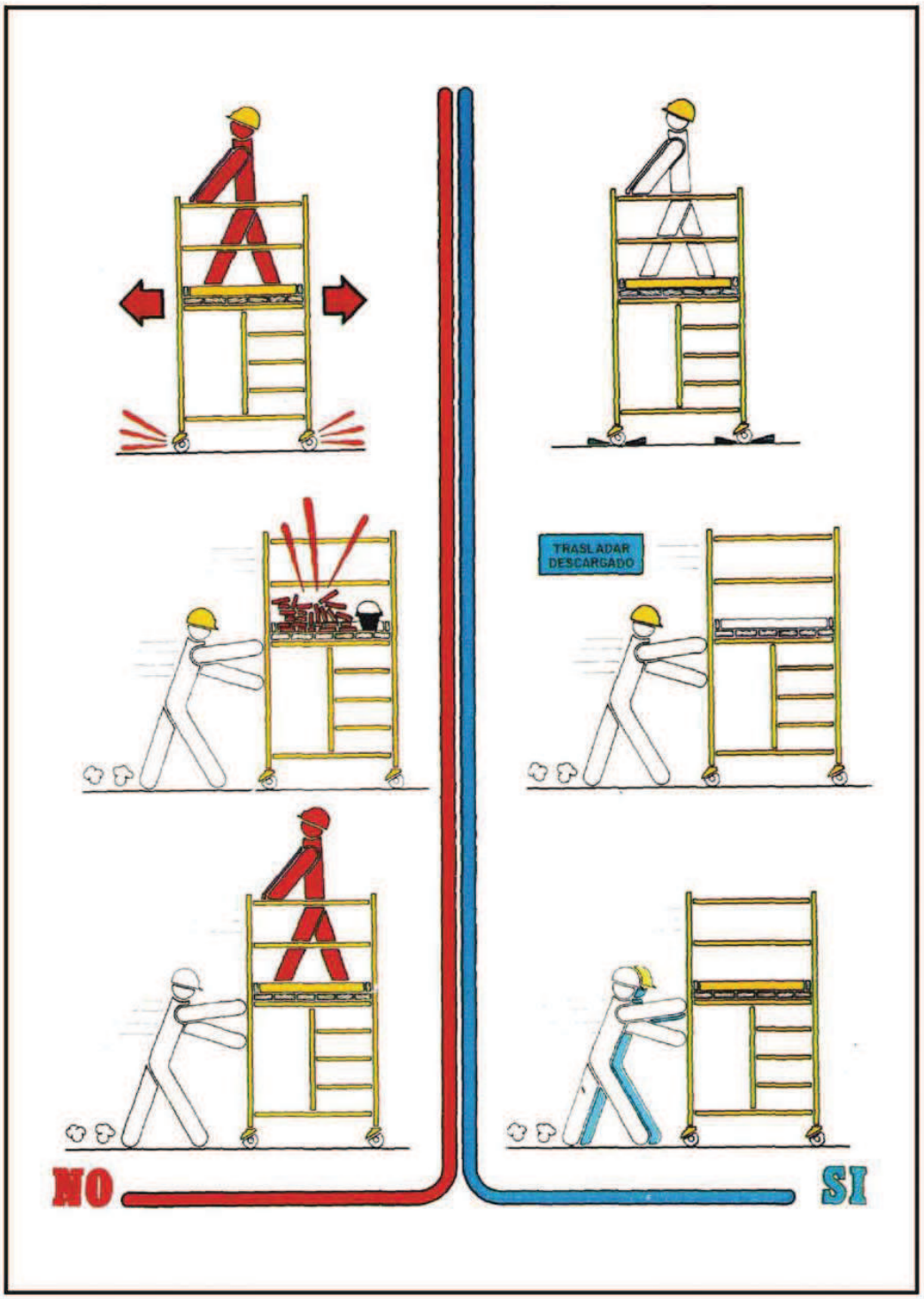

NO
SI


MAS DE 3 m
MAS DE 3 m
60 cm
NO
SI

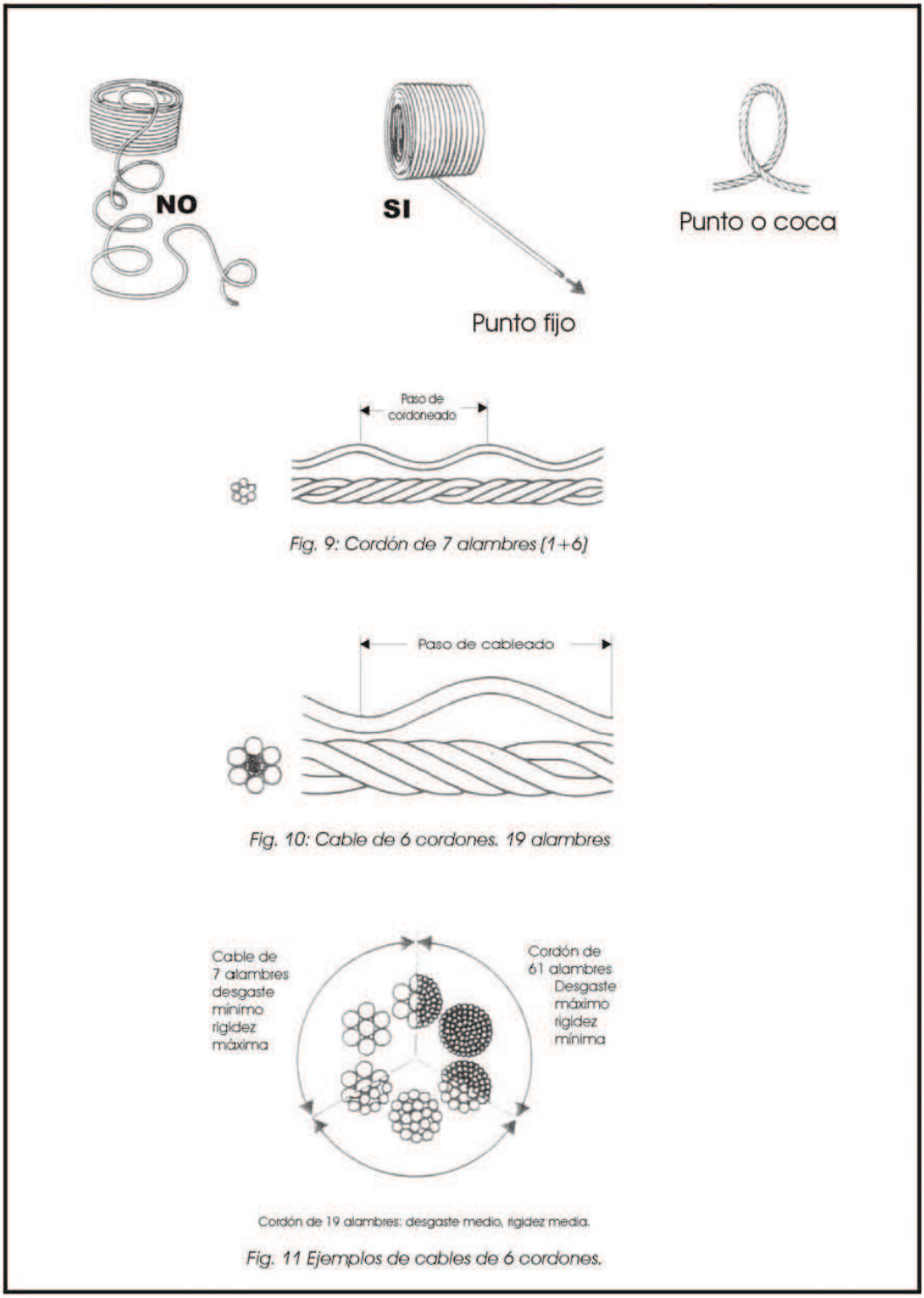

0,60 m.
NO
SI

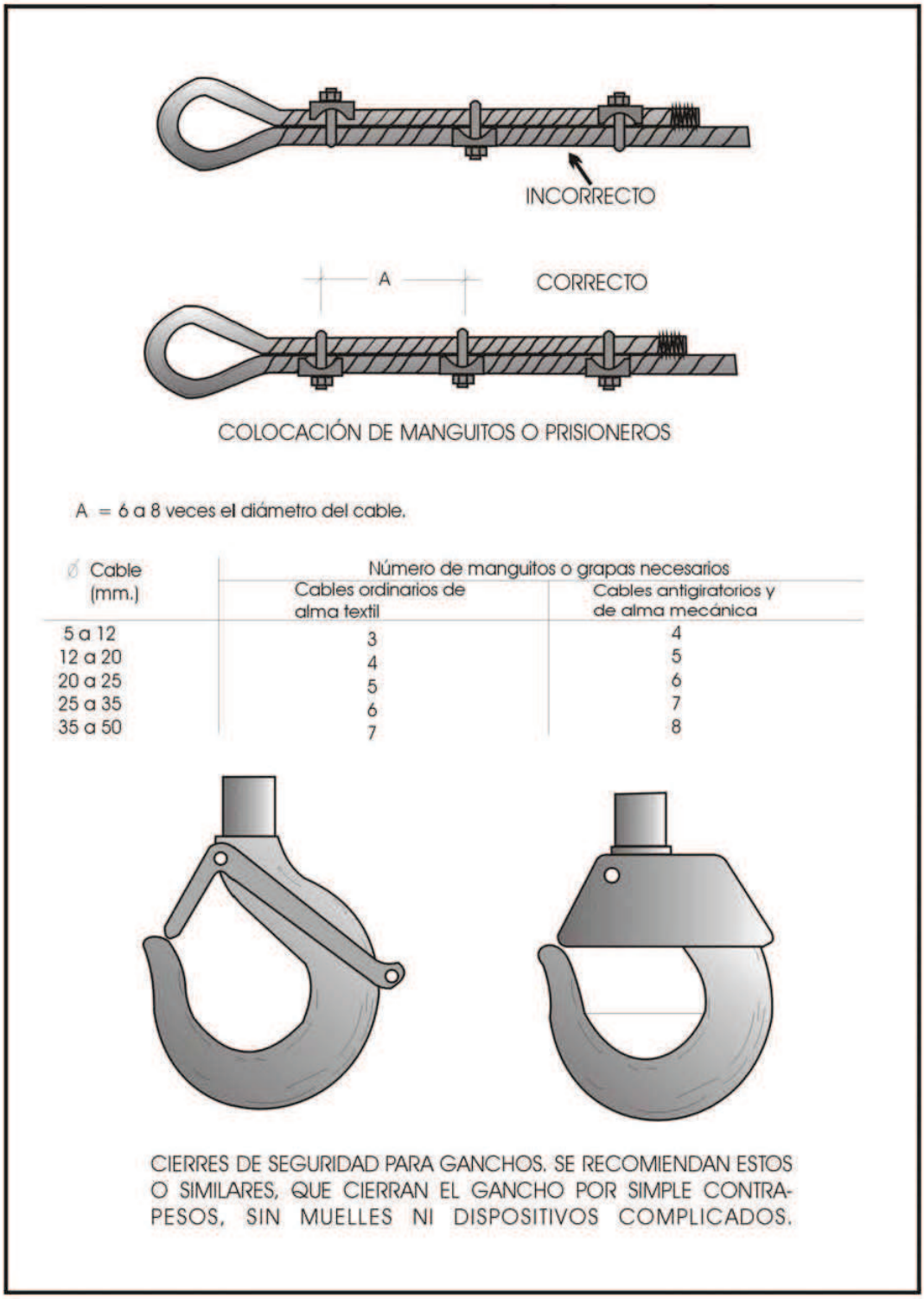

NO
SI


CON BARANDILLA PERIMETRAL
100 cm
50 cm
15 cm
NO
SI


TRASLADAR DESCARGADO
NO
SI


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ


NO
SI
Punto o coca
Punto fijo
Paso de cordoneado
Fig. 9: Cordón de 7 alambres (1+6)
Paso de cableado
Fig. 10: Cable de 6 cordones. 19 alambres
Cable de 7 alambres desgaste mínimo rigidez máxima
Cordón de 61 alambres Desgaste máximo rigidez mínima
Cordón de 19 alambres: desgaste medio, rigidez media.
Fig. 11 Ejemplos de cables de 6 cordones.

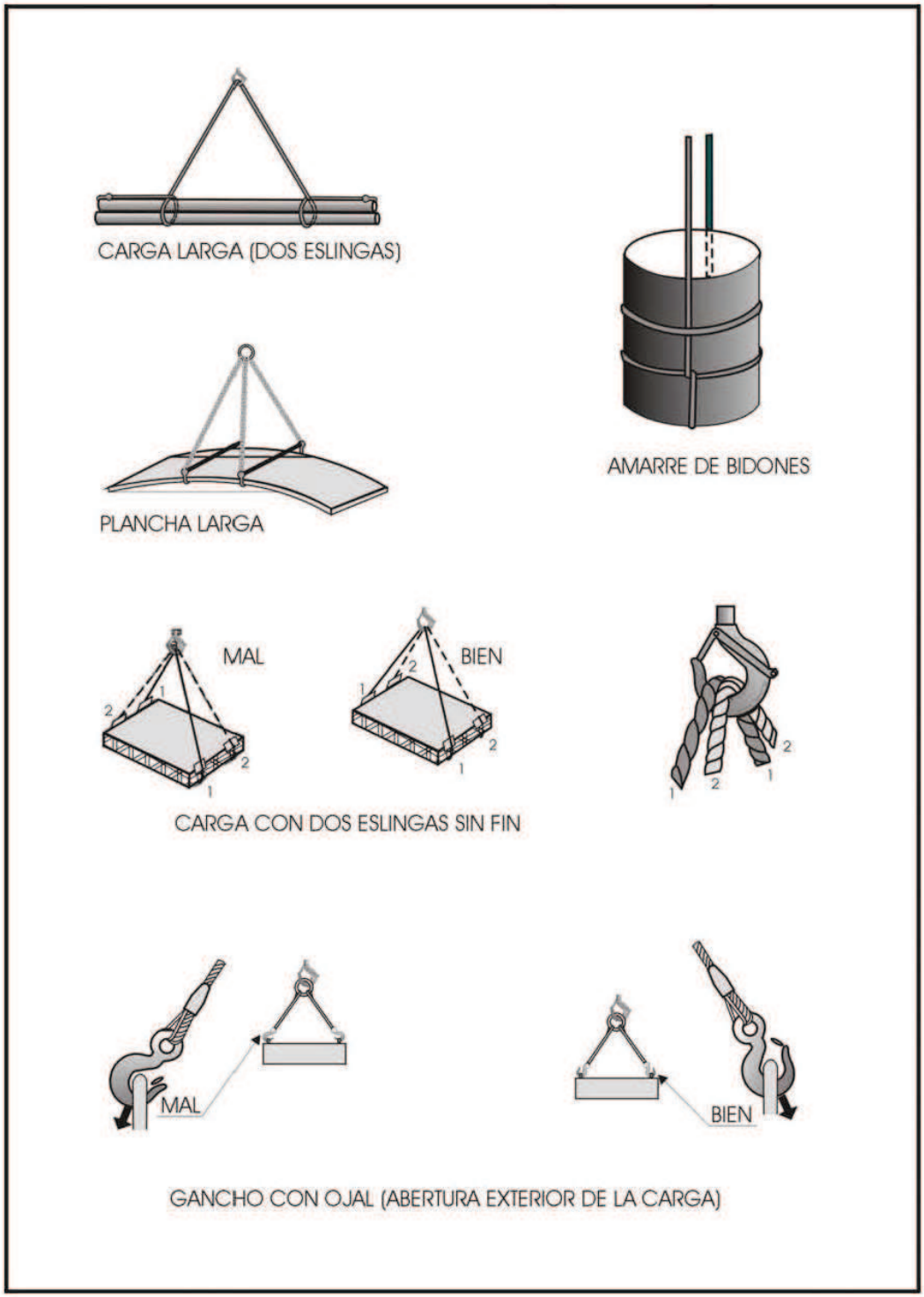


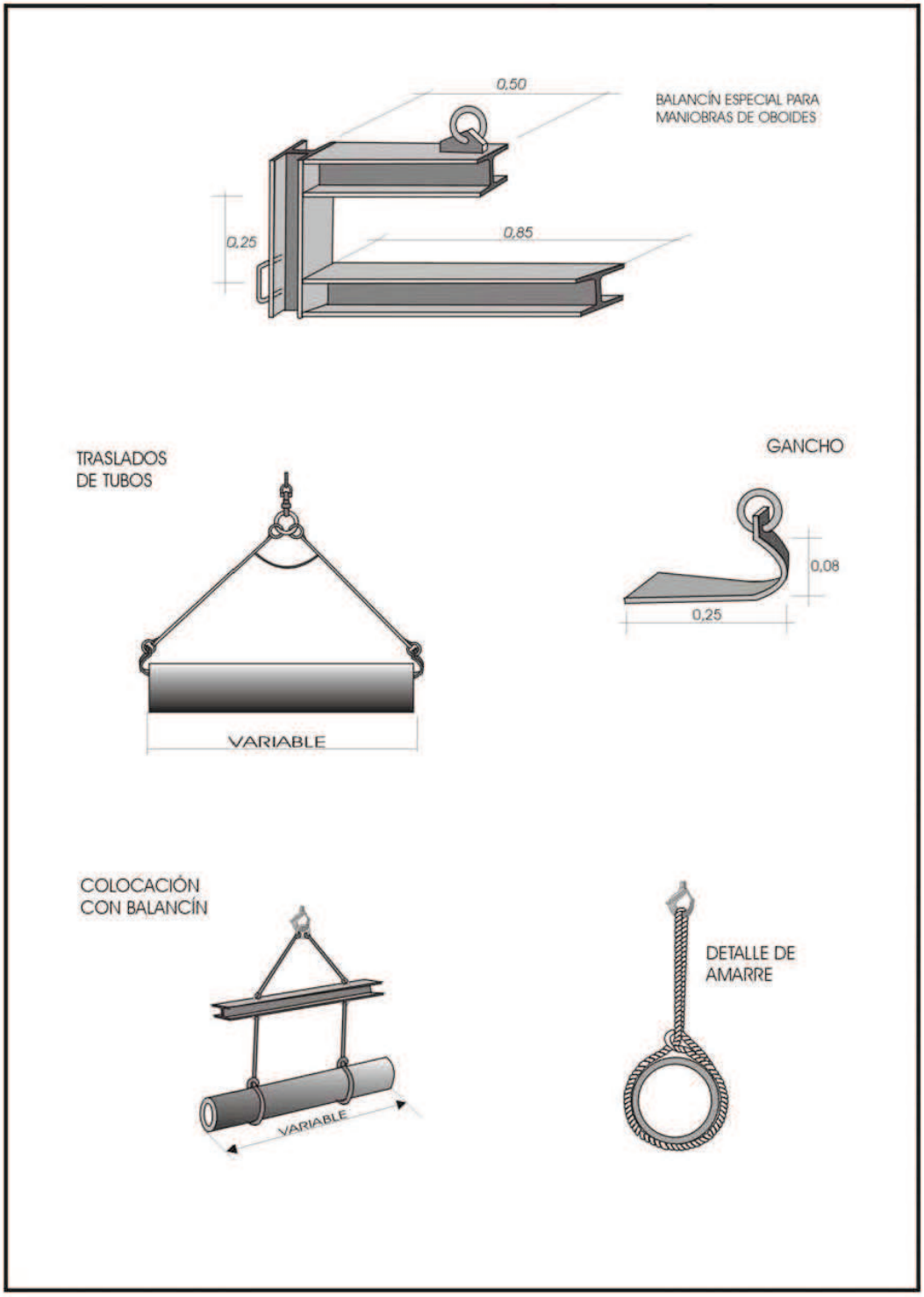
COLOCACIÓN DE MANGUITOS O PRISIONEROS

A = 6 a 8 veces el diámetro del cable.

Ø Cable (mm.)	Número de manguitos o grapas necesarios	
	Cables ordinarios de alma textil	Cables antigiratorios y de alma mecánica
5 a 12	3	4
12 a 20	4	5
20 a 25	5	6
25 a 35	6	7
35 a 50	7	8

CIERRES DE SEGURIDAD PARA GANCHOS. SE RECOMIENDAN ESTOS O SIMILARES, QUE CIERRAN EL GANCHO POR SIMPLE CONTRAPESOS, SIN MUELLES NI DISPOSITIVOS COMPLICADOS.


CARGA LARGA (DOS ESLINGAS)
PLANCHA LARGA
AMARRE DE BIDONES
MAL
BIEN
CARGA CON DOS ESLINGAS SIN FIN
MAL
BIEN
GANCHO CON OJAL (ABERTURA EXTERIOR DE LA CARGA)


0,50
BALANCÍN ESPECIAL PARA MANIOBRAS DE OBOIDES
0,25
0,85
TRASLADOS DE TUBOS
VARIABLE
GANCHO
0,08
0,25
COLOCACIÓN CON BALANCÍN
VARIABLE
DETALLE DE AMARRE

A) Gestos generales

Significado	Descripción	Ilustración
Comienzo: Atención. Toma de mando	Los brazos extendidos de forma horizontal, las palmas de las manos hacia delante.	
Alto: Interrupción. Fin del movimiento.	El brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia delante.	
Fin de las operaciones.	Las dos manos juntas a la altura del pecho.	

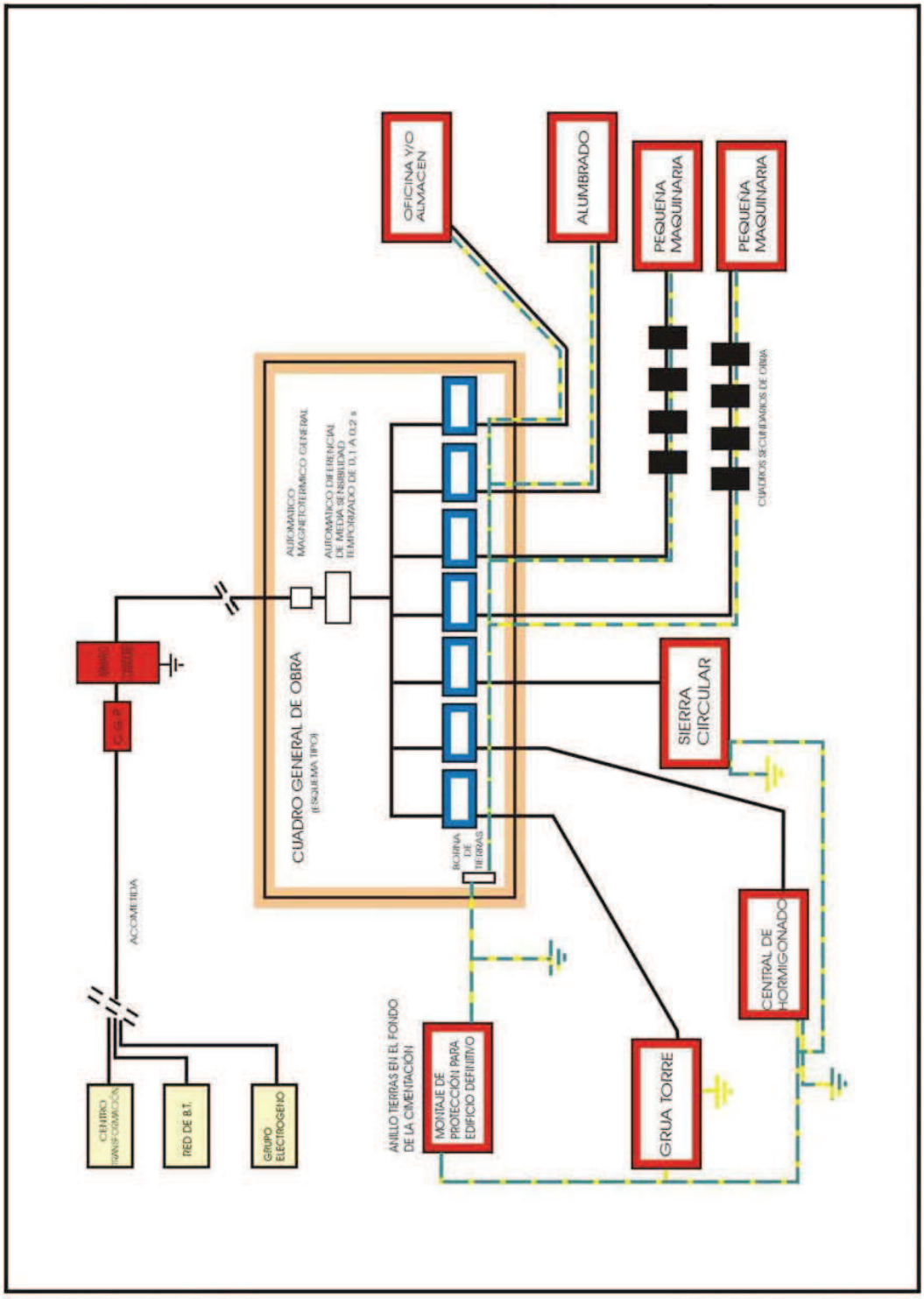
Significado	Descripción	Ilustración
Izar.	Brazo derecho extendido hacia arriba, la palma de la mano derecha hacia adelante, describiendo lentamente un círculo.	
Bajar.	Brazo derecho extendido hacia bajo, palma de la mano derecha hacia el interior, describiendo lentamente un círculo.	
Distancia vertical	Las manos indican la distancia.	

C) Movimientos horizontales

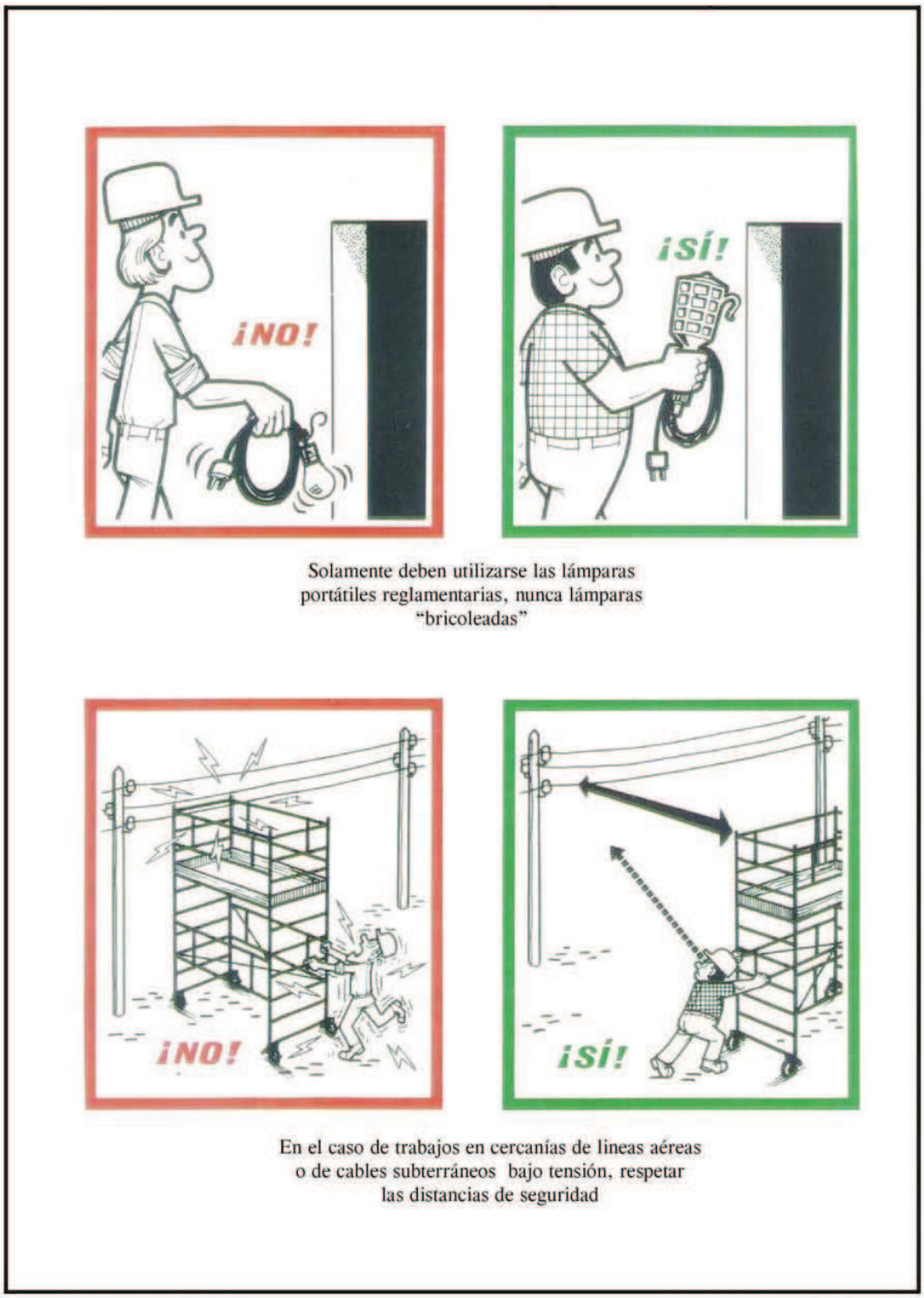
Significado	Descripción	Ilustración
Avanzar	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el interior, los antebrazos se mueven lentamente hacia el cuerpo.	
Retroceder	Los dos brazos doblados, las palmas de las manos hacia el exterior, los antebrazos se mueven lentamente, alejándose del cuerpo.	
Hacia la derecha: Con respecto al encargado de las señales.	El brazo derecho extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano derecha hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Hacia la izquierda: Con respecto al encargado de las señales..	El brazo izquierdo extendido más o menos en horizontal, la palma de la mano izquierda hacia abajo, hace pequeños movimientos lentos indicando la dirección.	
Distancia horizontal.	Las manos indican la distancia.	

D) Peligro

Significado	Descripción	Ilustración
Peligro: Alto o parada de emergencia.	Los dos brazos extendidos hacia arriba, las palmas de las manos hacia adelante.	
Rápido.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen con rapidez.	
Lento.	Los gestos codificados referidos a los movimientos se hacen muy lentamente.	

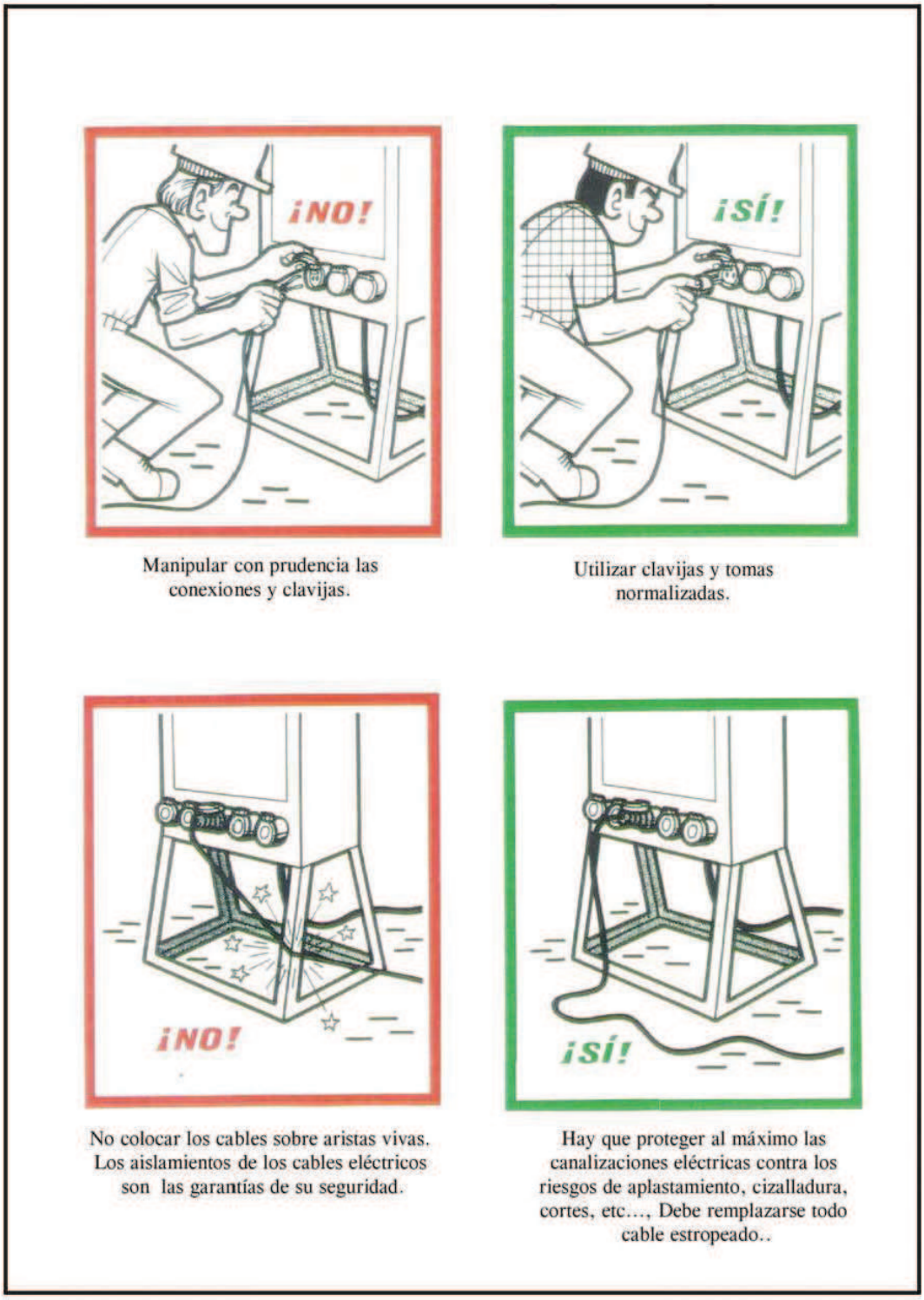

OFICINA Y/O ALMACEN
ALUMBRADO
PEQUEÑA MAQUINARIA
PEQUEÑA MAQUINARIA
CUADROS SECUNDARIOS DE OBRA
CUADRO GENERAL DE OBRA
(ESQUEMA TIPO)
SIERRA CIRCULAR
CENTRAL DE HORMIGONADO
GRUA TORRE
MONTAJE DE PROTECCION PARA EDIFICIO DEFINITIVO
ANILLO TIERRAS EN EL FONDO DE LA CIMENTACION
ACOMETIDA
CENTRO TRANSFORMACION
RED DE B.T.
GRUPO ELECTROGENO


CONTACTO DIRECTO
CONTACTO INDIRECTO



Solamente deben utilizarse las lámparas portátiles reglamentarias, nunca lámparas "bricoleadas"

En el caso de trabajos en cercanías de lineas aéreas o de cables subterráneos bajo tensión, respetar las distancias de seguridad

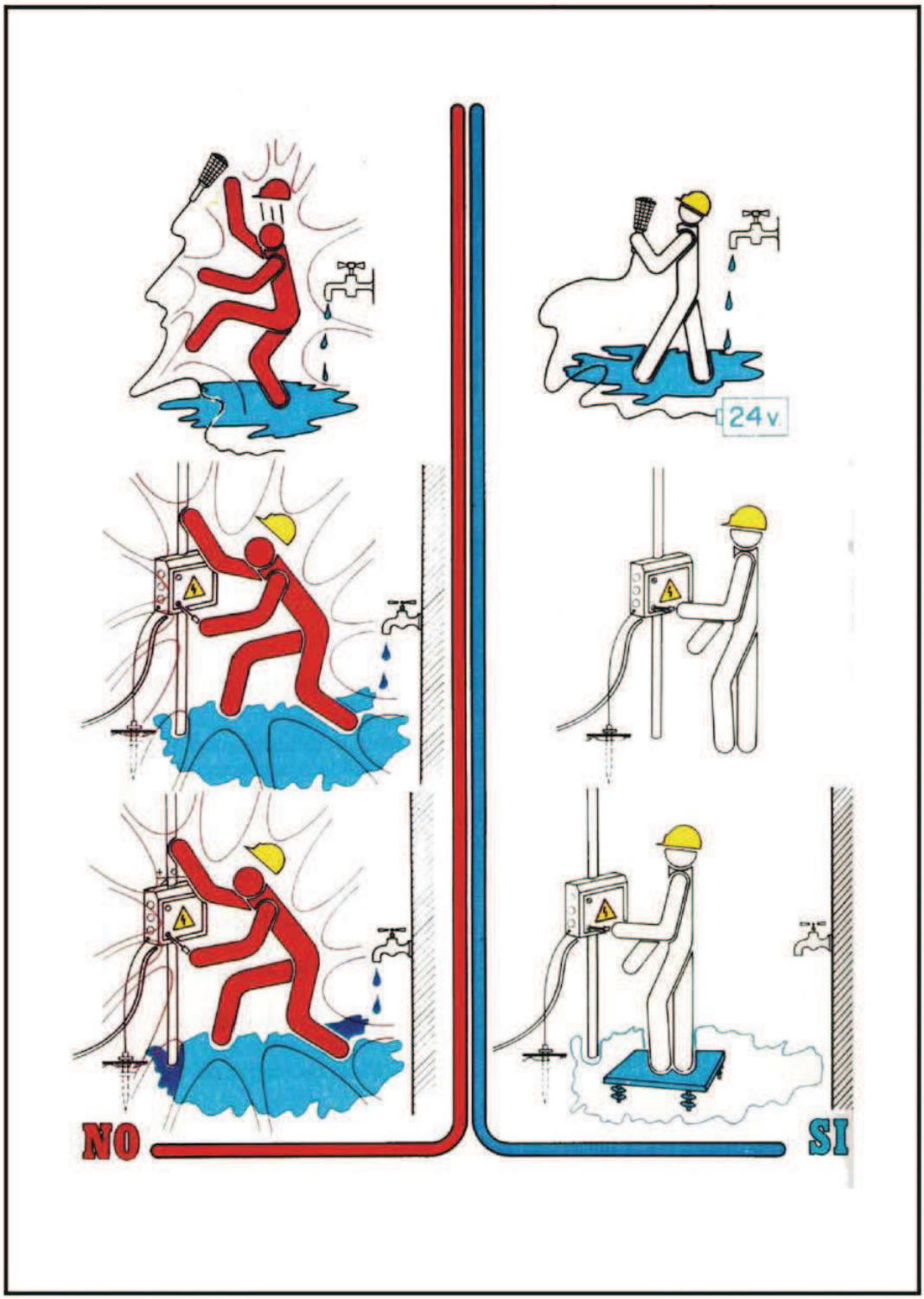


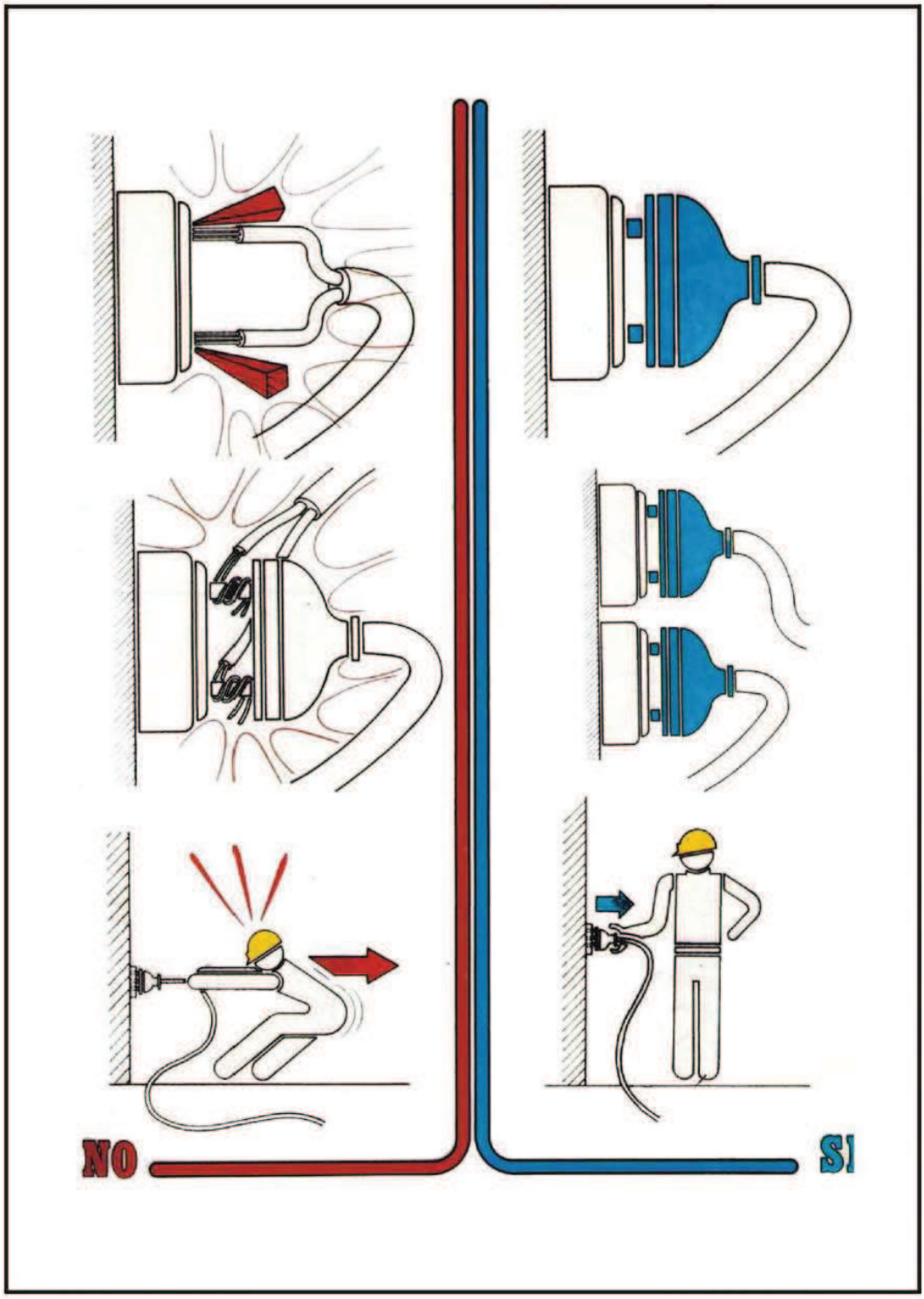
Manipular con prudencia las conexiones y clavijas.

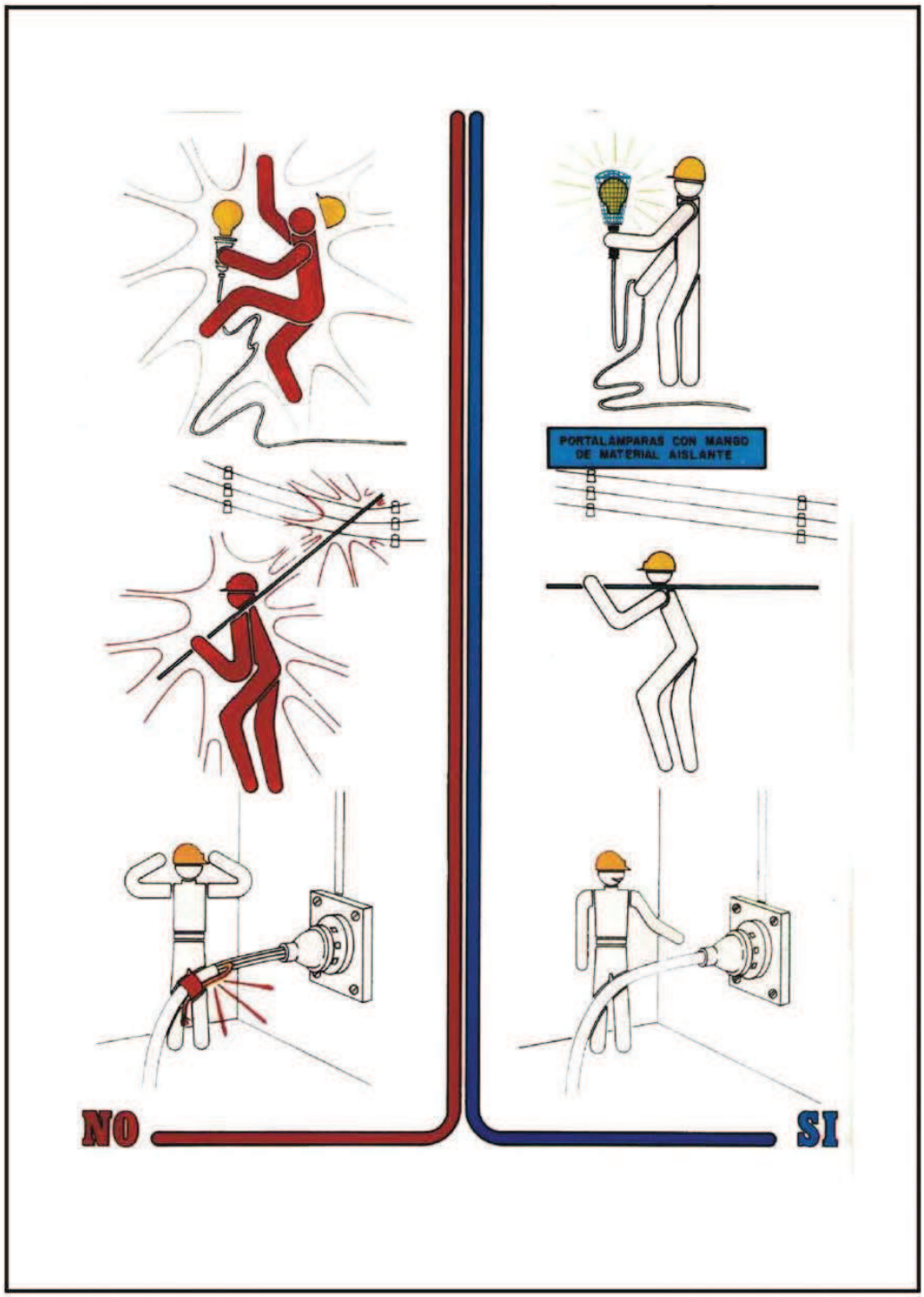
Utilizar clavijas y tomas normalizadas.

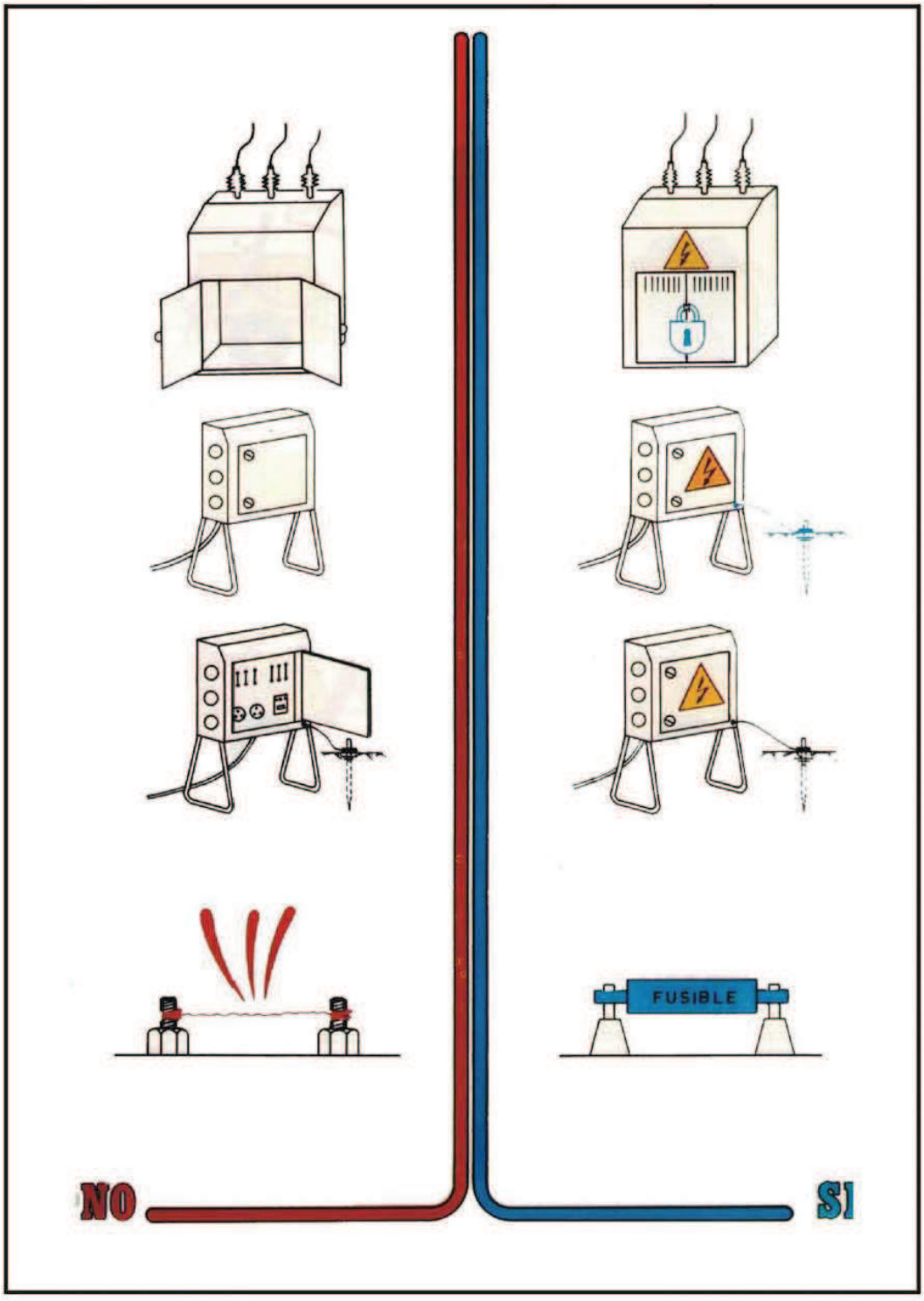
No colocar los cables sobre aristas vivas. Los aislamientos de los cables eléctricos son las garantías de su seguridad.

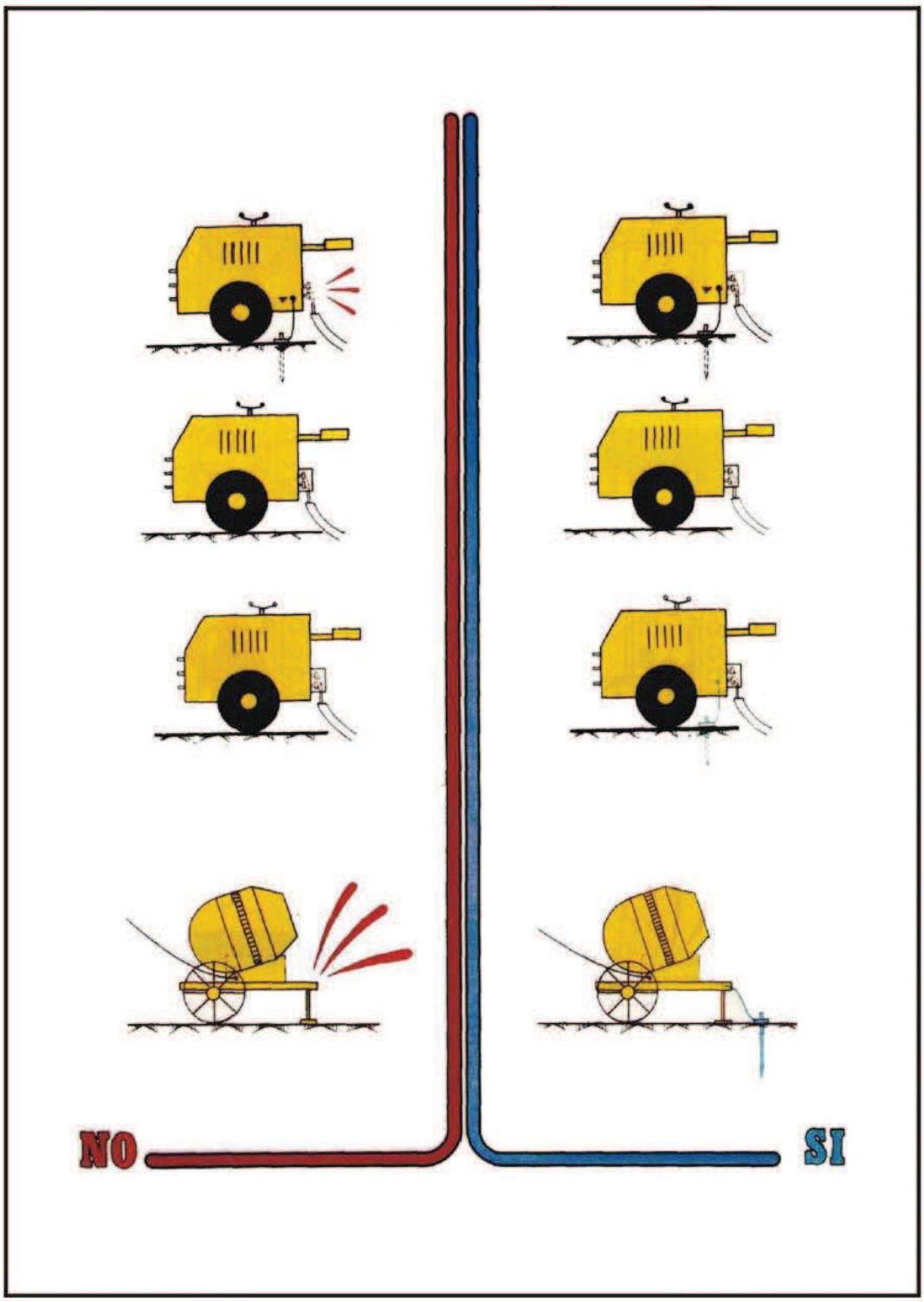
Hay que proteger al máximo las canalizaciones eléctricas contra los riesgos de aplastamiento, cizalladura, cortes, etc…, Debe remplazarse todo cable estropeado..

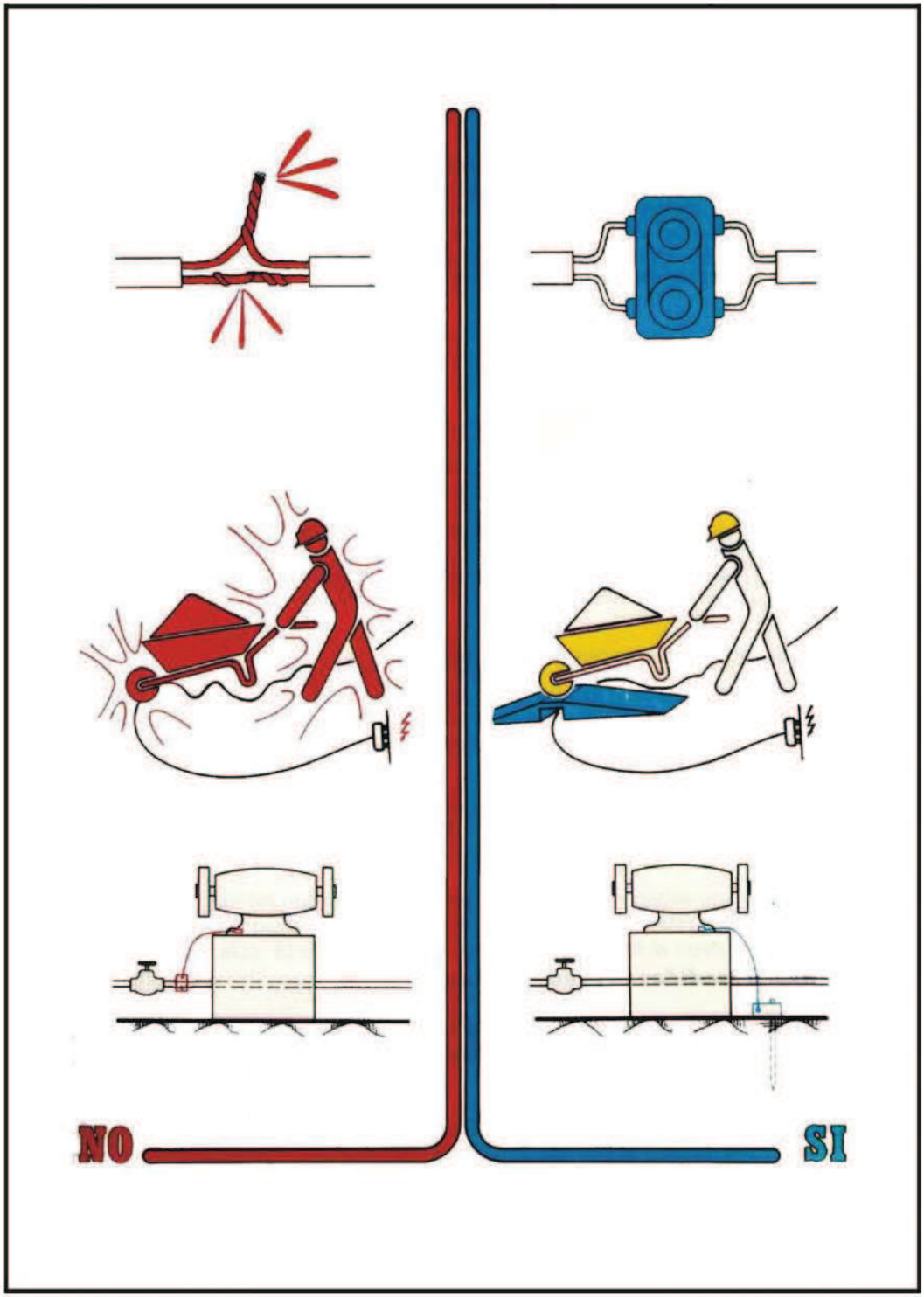

24 v.
NO
SI

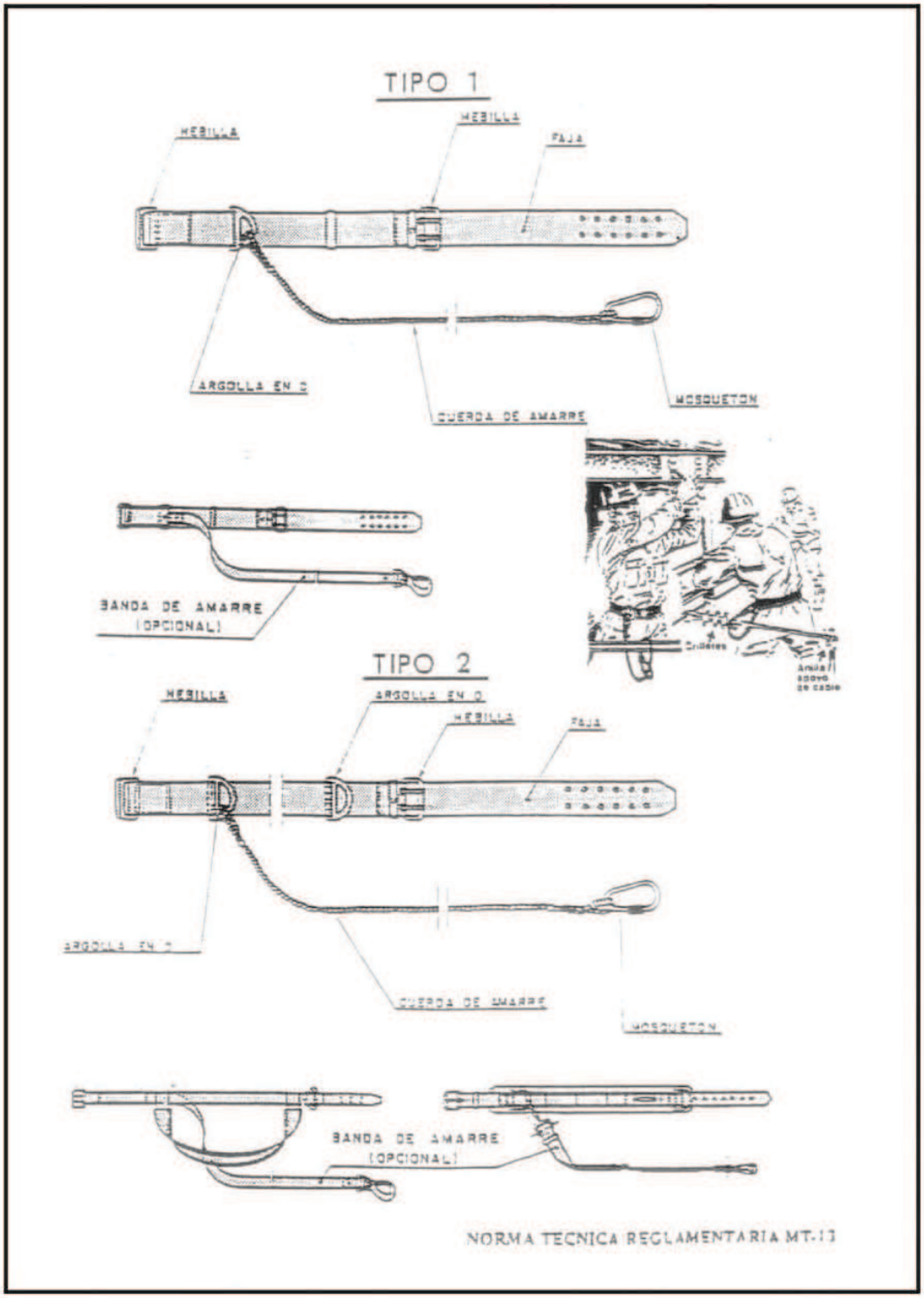

NO
SI

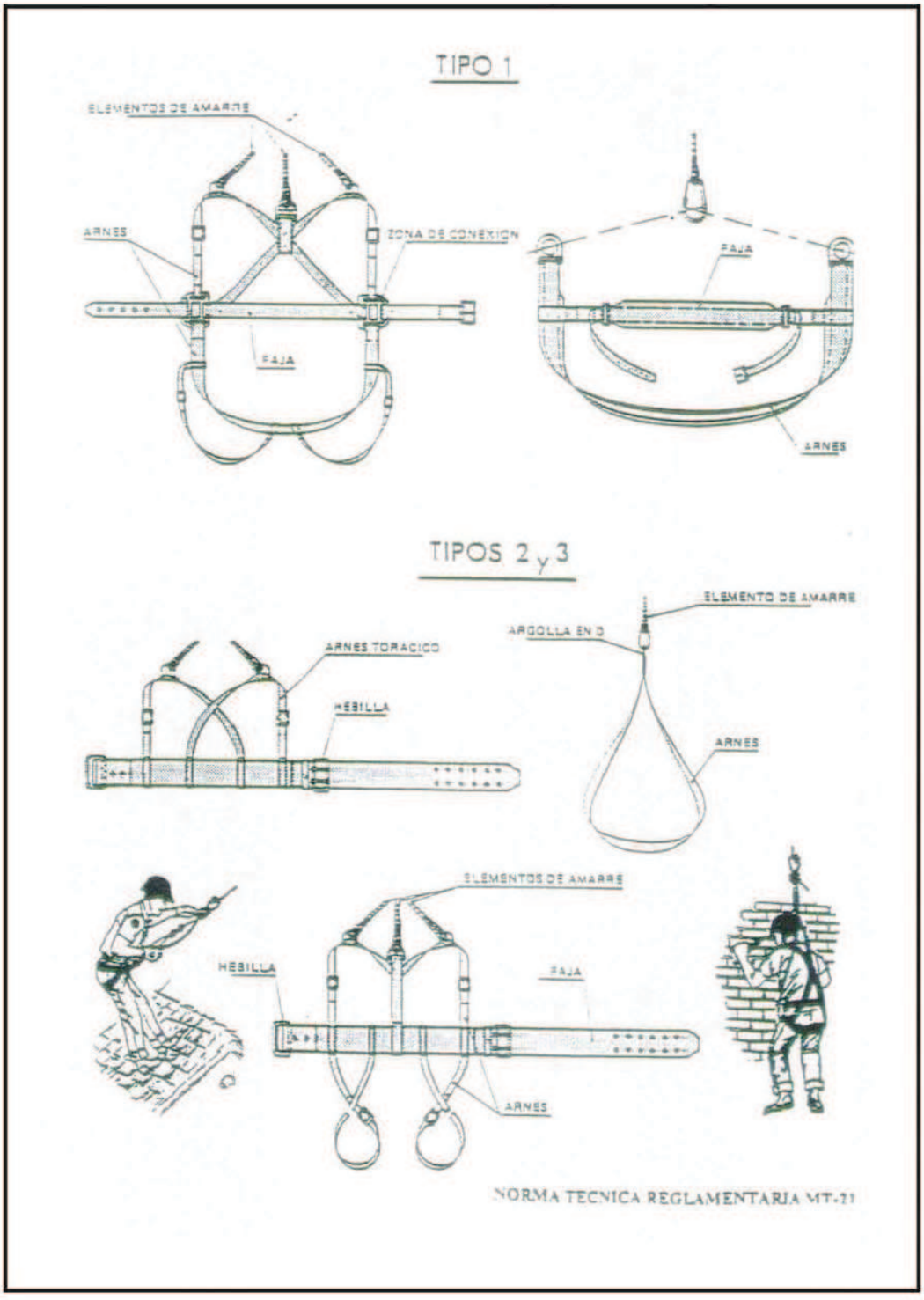

PORTALÁMPARAS CON MANGO DE MATERIAL AISLANTE
NO
SI

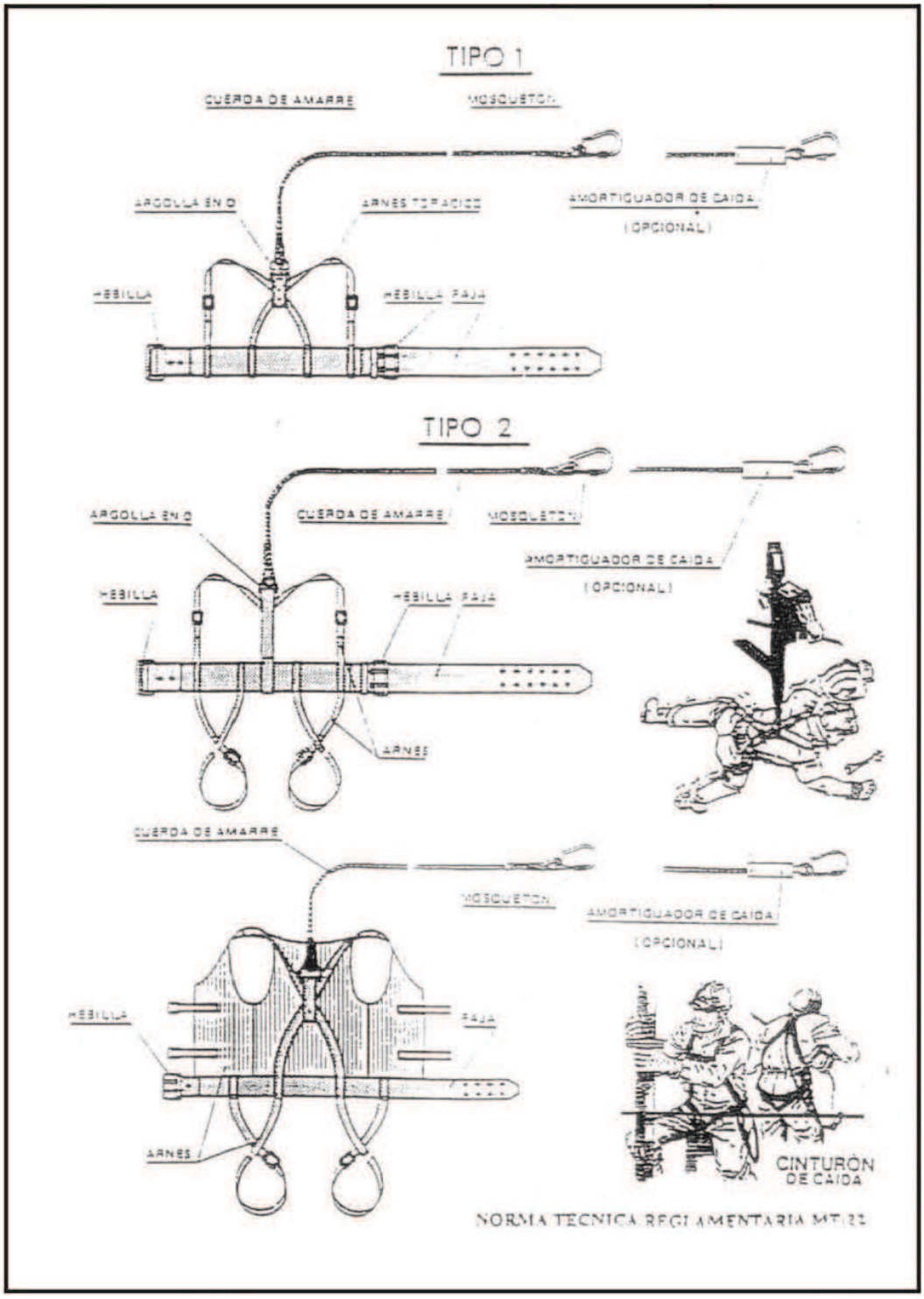

FUSIBLE
NO
SI

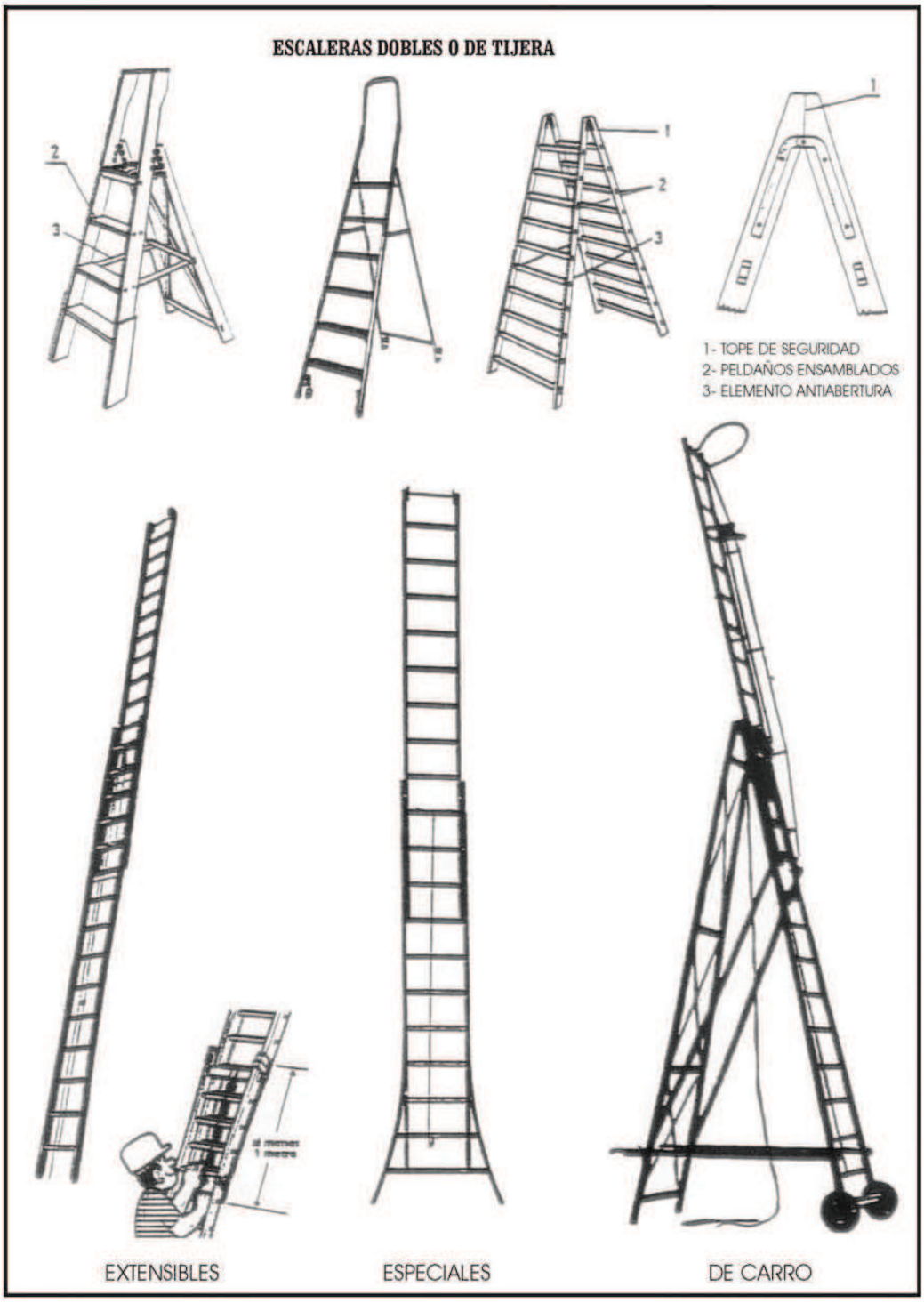

NO
SI

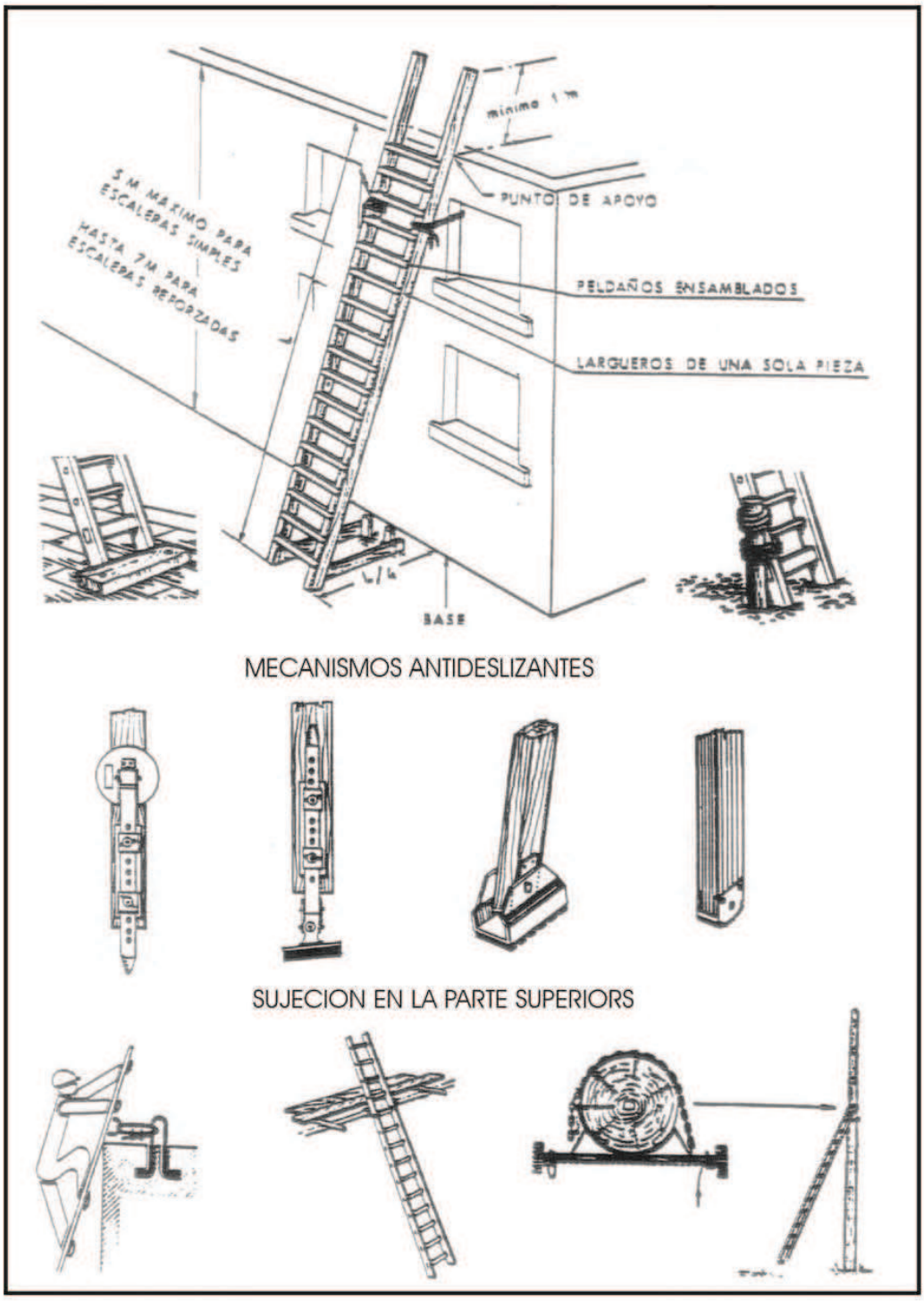

NO
SI


TIPO 1
HEBILLA
HEBILLA
FAJA
ARGOLLA EN D
CUERDA DE AMARRE
MOSQUETON
BANDA DE AMARRE
(OPCIONAL)
TIPO 2
HEBILLA
ARGOLLA EN D
HEBILLA
FAJA
CUERDA DE AMARRE
MOSQUETON
BANDA DE AMARRE
(OPCIONAL)
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-13

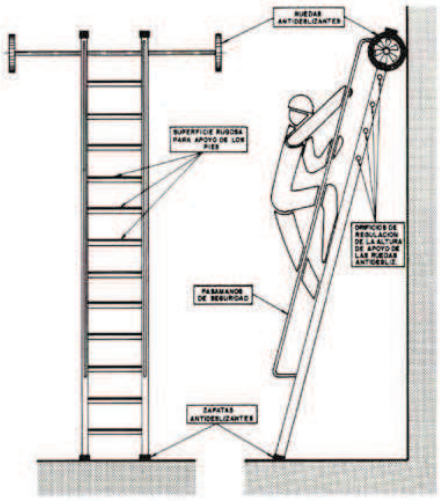

TIPO 1
ELEMENTOS DE AMARRE
ARNES
ZONA DE CONEXION
FAJA
FAJA
ARNES
TIPOS 2 y 3
ELEMENTO DE AMARRE
ARGOLLA EN D
ARNES TORACICO
HEBILLA
ARNES
ELEMENTOS DE AMARRE
HEBILLA
FAJA
ARNES
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-21


TIPO 1
CUERDA DE AMARRE
MOSQUETON
ARGOLLA EN D
ARNES TORACICO
AMORTIGUADOR DE CAIDA
(OPCIONAL)
HEBILLA
HEBILLA FAJA
TIPO 2
ARGOLLA EN D
CUERDA DE AMARRE
MOSQUETON
AMORTIGUADOR DE CAIDA
(OPCIONAL)
HEBILLA
HEBILLA FAJA
ARNES
CUERDA DE AMARRE
MOSQUETON
AMORTIGUADOR DE CAIDA
(OPCIONAL)
HEBILLA
FAJA
ARNES
CINTURÓN DE CAIDA
NORMA TECNICA REGLAMENTARIA MT-22

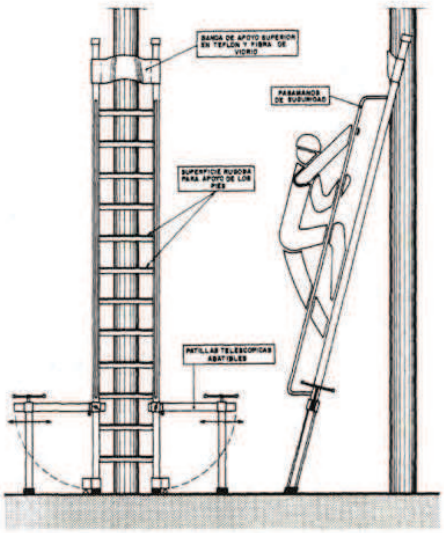

ESCALERAS DOBLES O DE TIJERA
1- TOPE DE SEGURIDAD
2- PELDAÑOS ENSAMBLADOS
3- ELEMENTO ANTIABERTURA
EXTENSIBLES
ESPECIALES
DE CARRO


mínimo 1 m
5 M MÁXIMO PARA ESCALERAS SIMPLES
HASTA 7M PARA ESCALERAS REFORZADAS
PUNTO DE APOYO
PELDAÑOS ENSAMBLADOS
LARGUEROS DE UNA SOLA PIEZA
1/4
BASE
MECANISMOS ANTIDESLIZANTES
SUJECION EN LA PARTE SUPERIORS

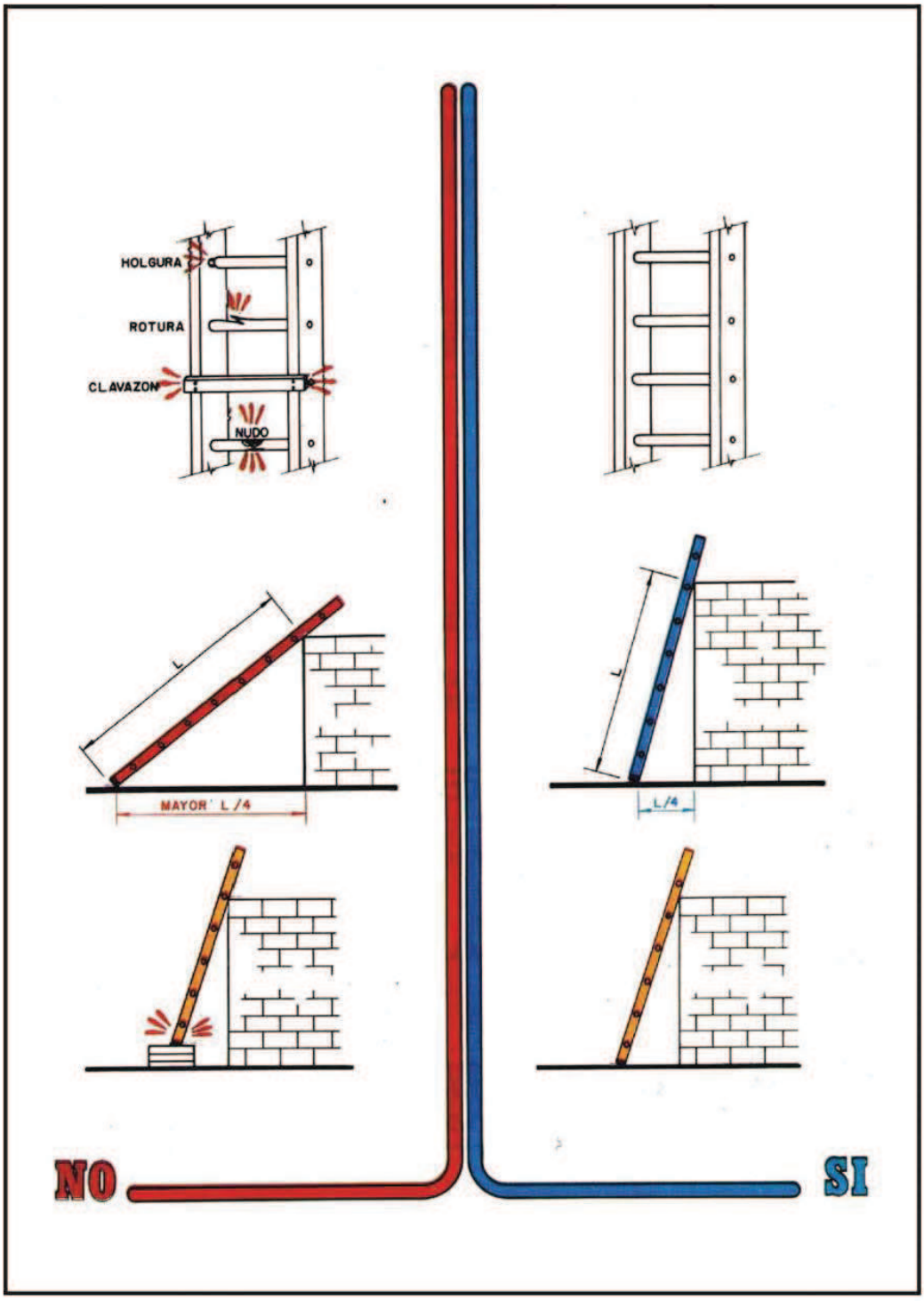


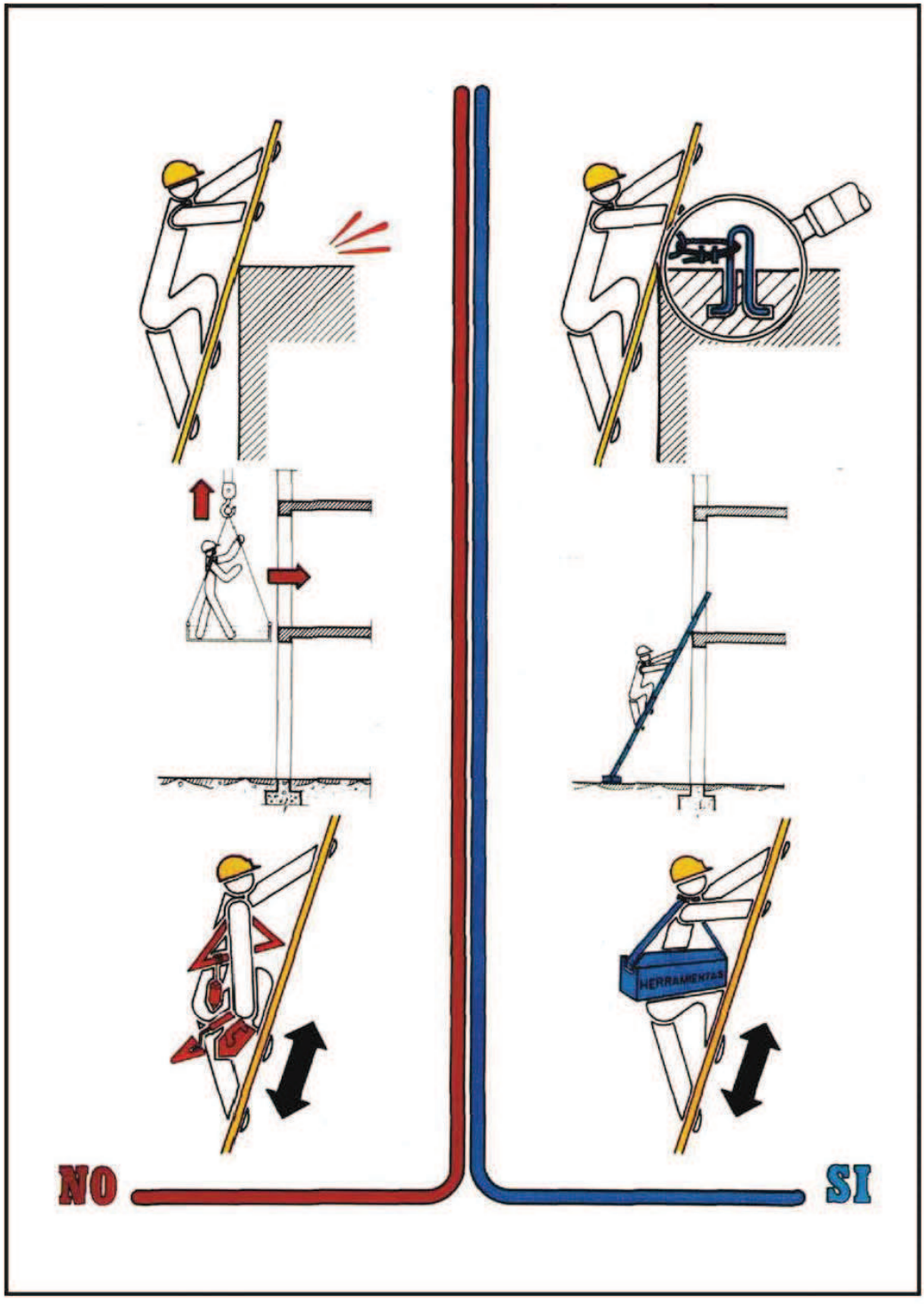


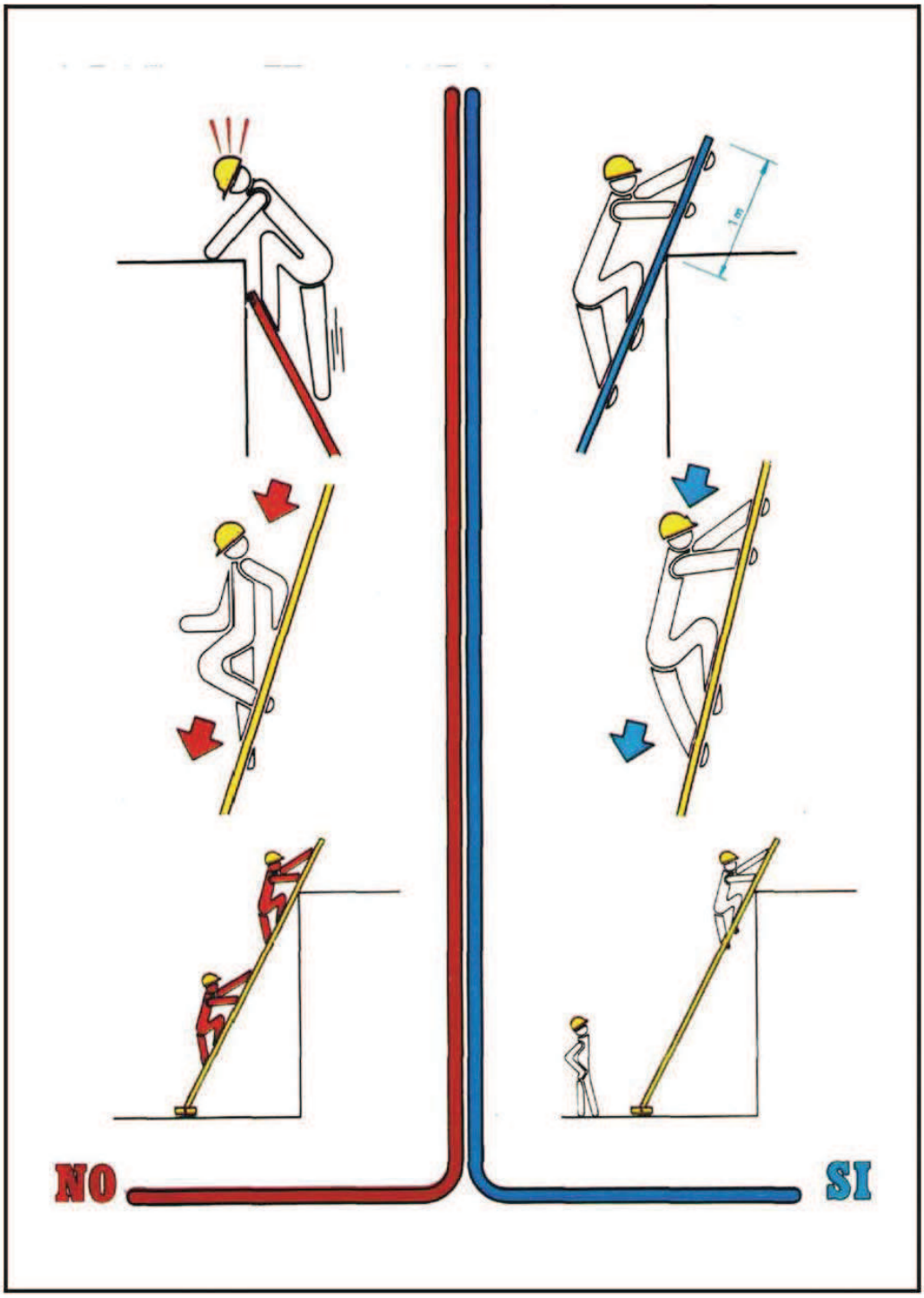
ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO LATERAL Y ANTIDESLIZAMIENTO HORIZONTAL

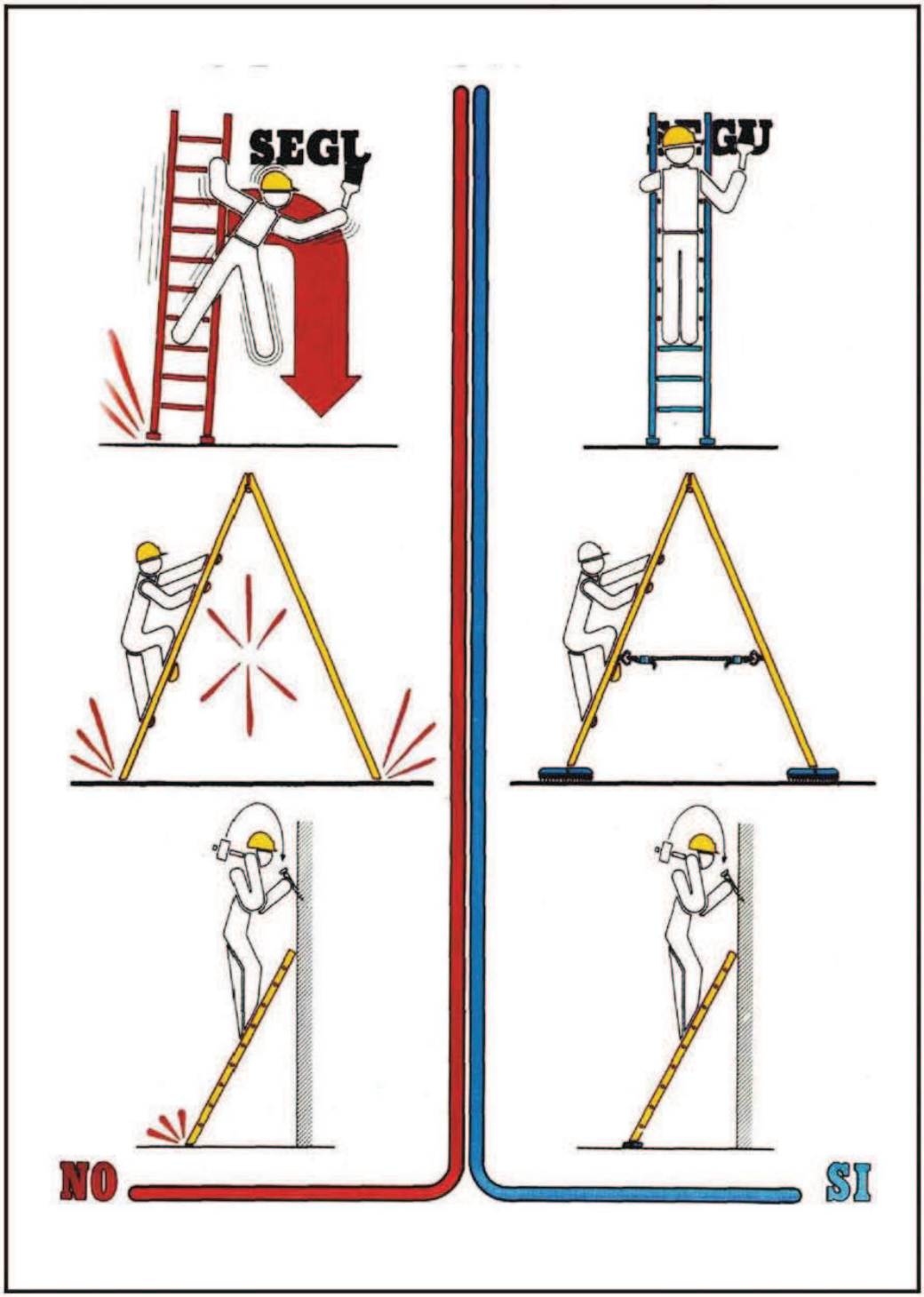


ESCALERA DE MANO DE SEGURIDAD ANTIVUELCO PARA ACCESO A ELEMENTOS LONGITUDINALES Y ESTRECHOS


HOLGURA
ROTURA
CLAVAZON
NUDO
L
MAYOR L/4
L
L/4
NO
SI

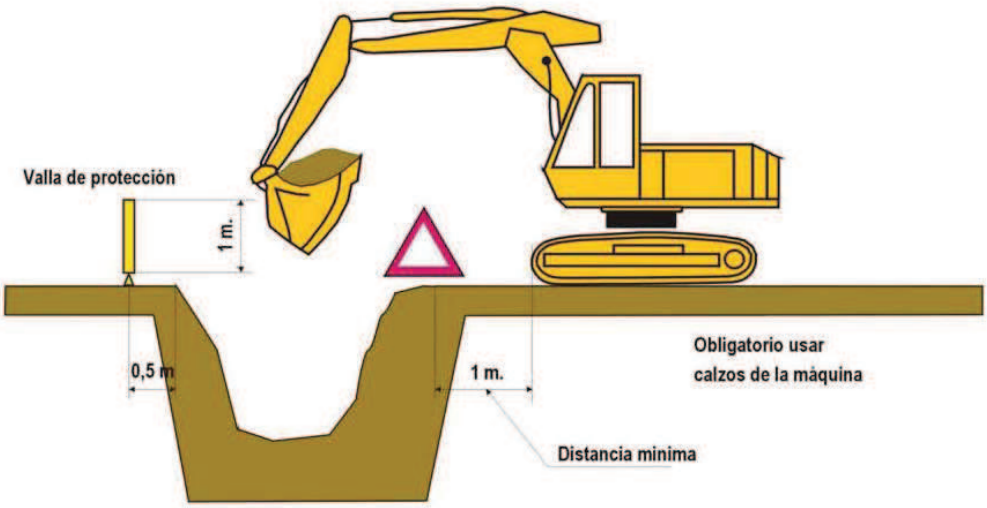

HERRAMIENTAS
NO
SI


1 m
NO
SI


NO
SI



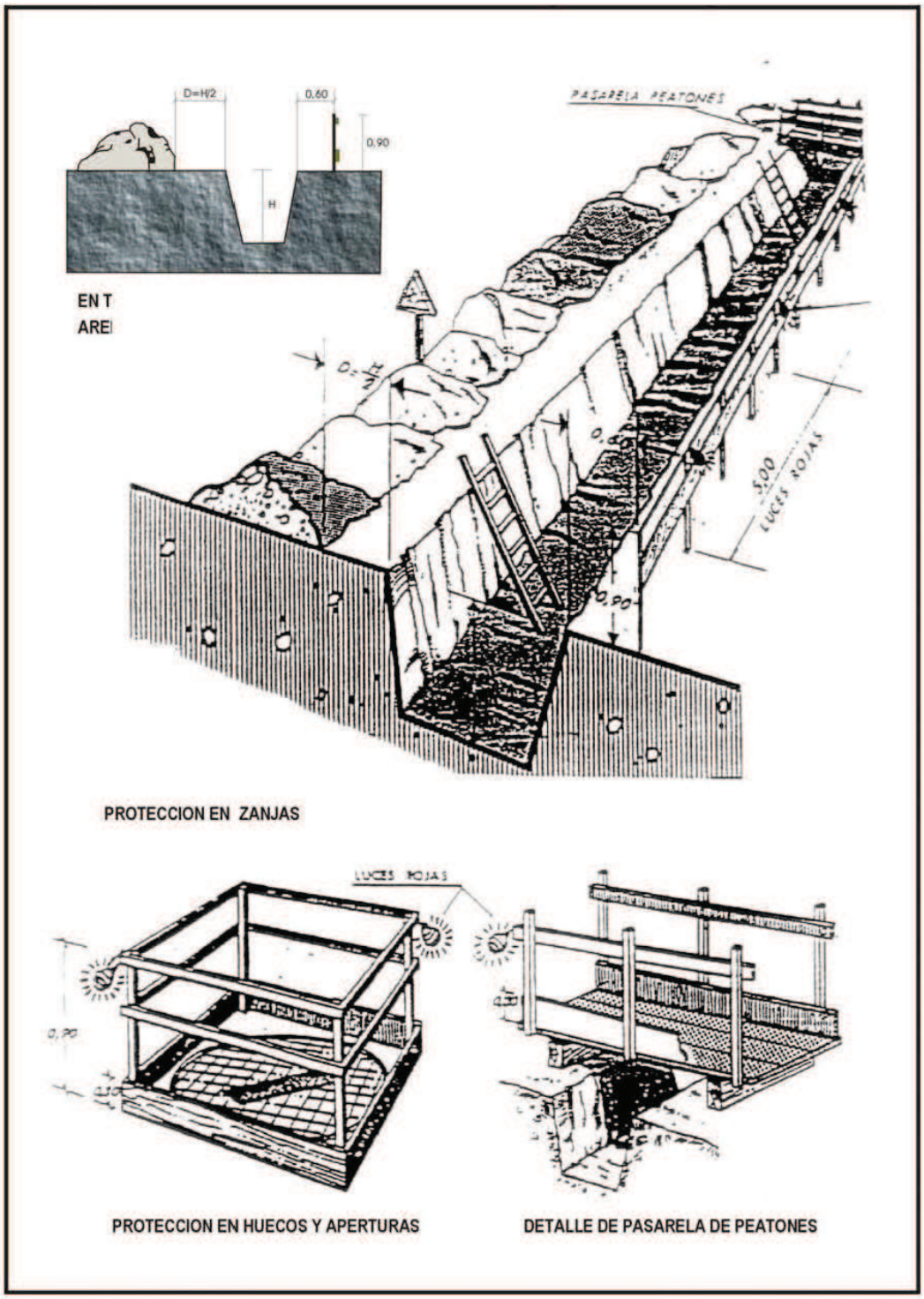
RIESGOS MAS FRECUENTES



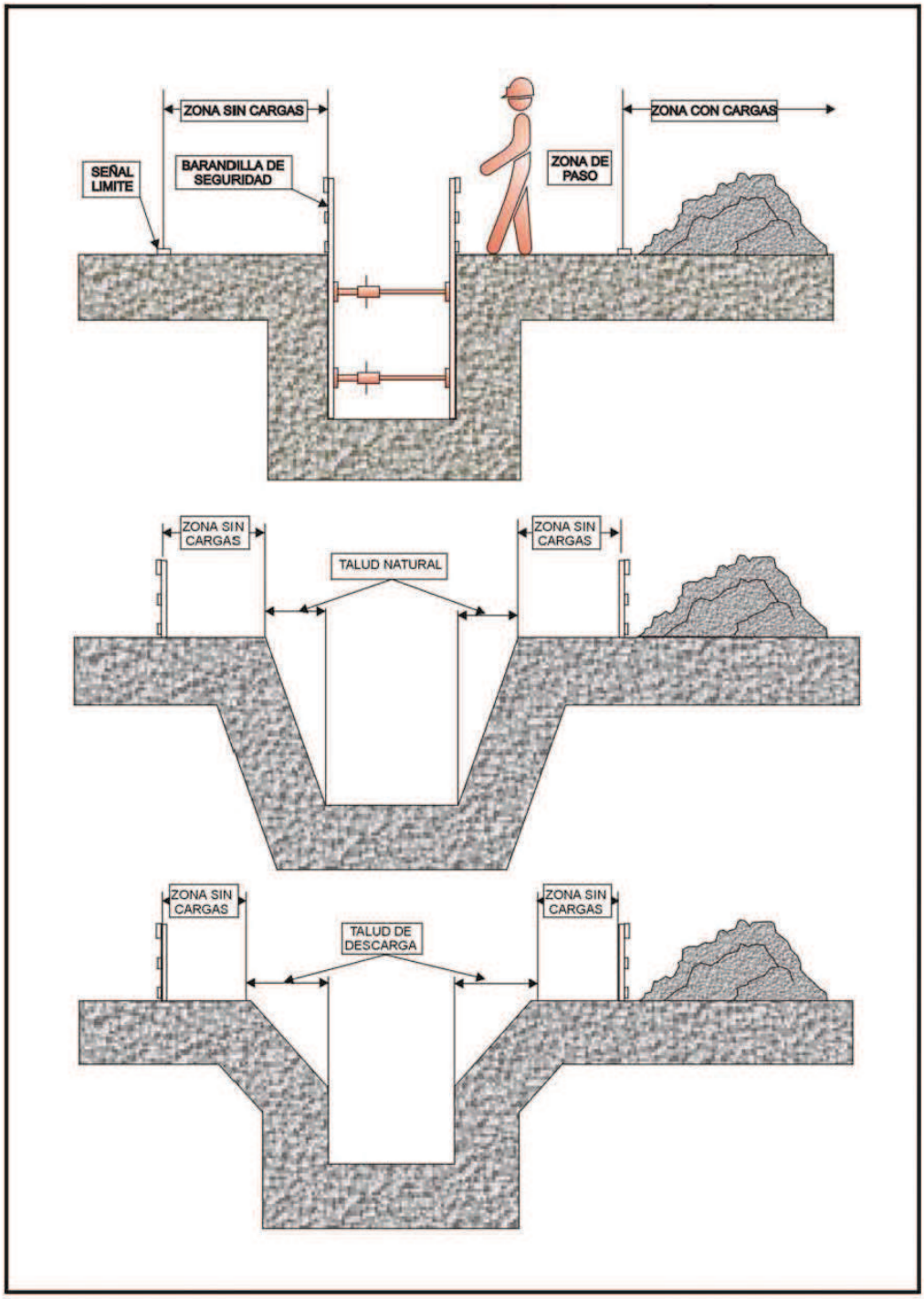
EXCAVACIÓN

RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Desprendimientos o deslizamientos de tierras Atropellos y atrapamientos Colisiones, vuelcos y falsas maniobras Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes de personal y maquinaria Caídas de personal a distinto nivel Caídas de personal al mismo nivel Contacto con lineas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras y golpes Caídas de objetos	- Perfecto conocimiento del terreno a ejecutar - Empleo del talud adecuado según terreno - Entibación adecuada en zanjas. - Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquinaria - Se prohíbe el acceso a personas no autorizadas - Se prohíbe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohíbe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aereas. - Colocación de vallas de protección

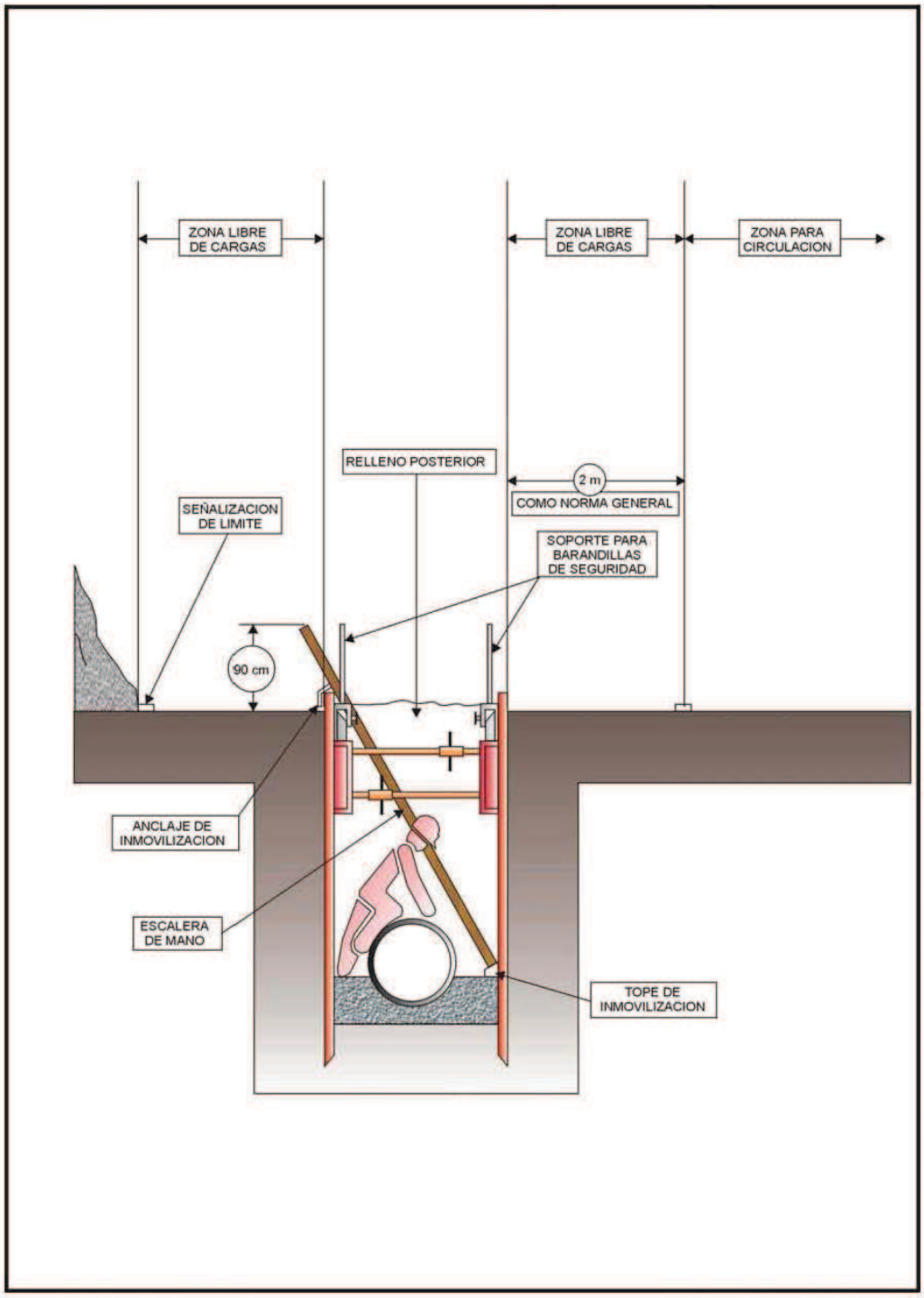

CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ


D=H/2
0,60
0,90
H
EN T
ARE
PASARELA PEATONES
D=H
0,90
5,00
LUCES ROJAS
PROTECCION EN ZANJAS
LUCES ROJAS
0,90
PROTECCION EN HUECOS Y APERTURAS
DETALLE DE PASARELA DE PEATONES

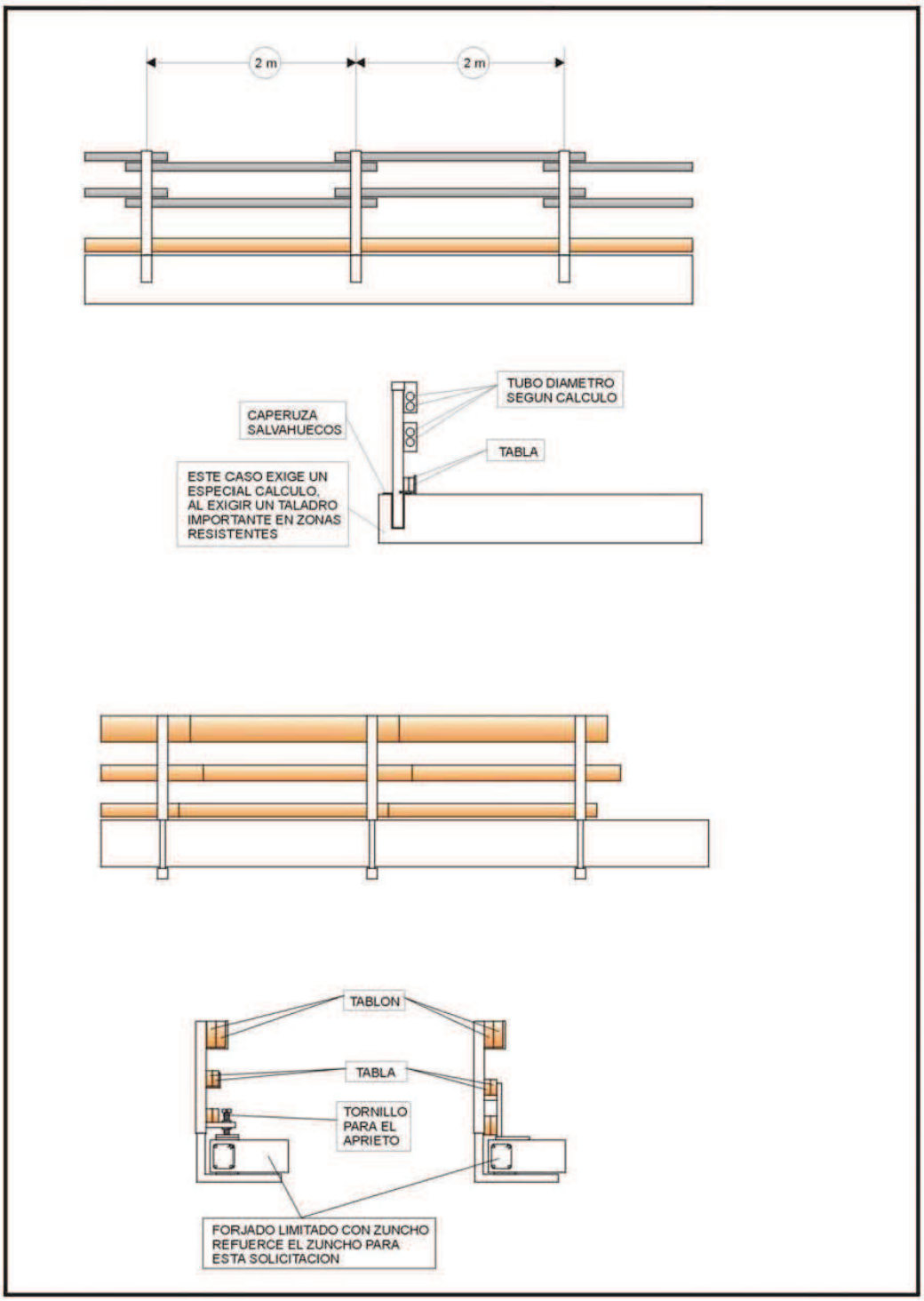

CENTRO SOCIAL SANTIAGO LÓPEZ


ZONA SIN CARGAS
ZONA CON CARGAS
SEÑAL LIMITE
BARANDILLA DE SEGURIDAD
ZONA DE PASO
ZONA SIN CARGAS
TALUD NATURAL
ZONA SIN CARGAS
ZONA SIN CARGAS
TALUD DE DESCARGA
ZONA SIN CARGAS


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ

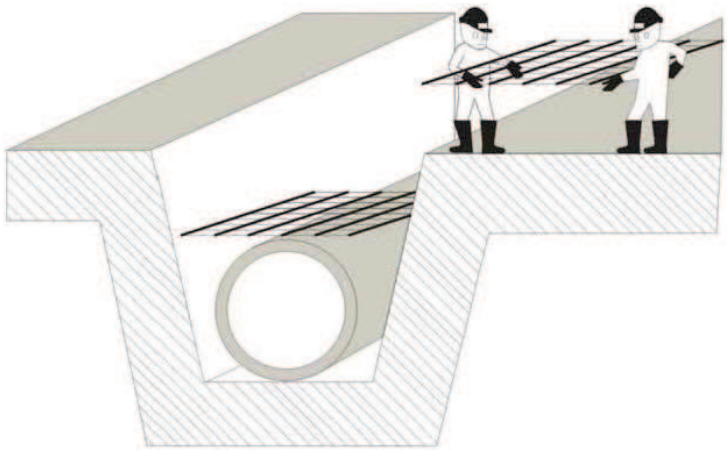

ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA PARA CIRCULACION
RELLENO POSTERIOR
2 m
COMO NORMA GENERAL
SEÑALIZACION DE LIMITE
SOPORTE PARA BARANDILLAS DE SEGURIDAD
90 cm
ANCLAJE DE INMOVILIZACION
ESCALERA DE MANO
TOPE DE INMOVILIZACION


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ


2 m
2 m
CAPERUZA SALVAHUECOS
TUBO DIAMETRO SEGUN CALCULO
TABLA
ESTE CASO EXIGE UN ESPECIAL CALCULO, AL EXIGIR UN TALADRO IMPORTANTE EN ZONAS RESISTENTES
TABLON
TABLA
TORNILLO PARA EL APRIETO
FORJADO LIMITADO CON ZUNCHO REFUERCE EL ZUNCHO PARA ESTA SOLICITACION



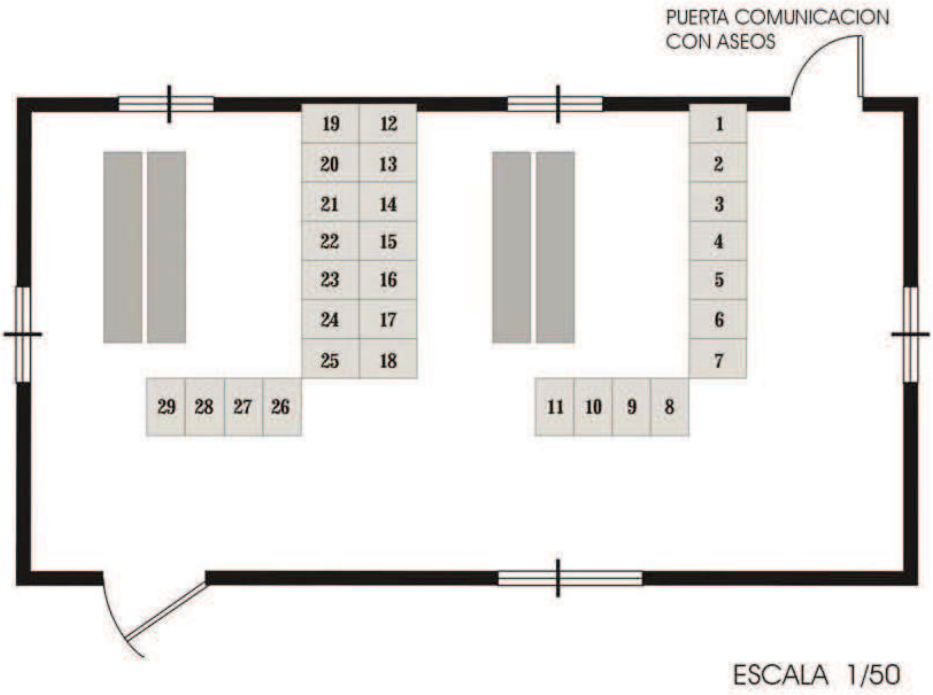
RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Cortes y heridas en manos y pies Arañazos, cortes y heridas en todo el cuerpo Tropiezos y torceduras al caminar sobre armaduras Los derivados de caminar sobre elementos punzantes Fallo en entibaciones o encofrados Desprendimientos de tierras Golpes y aplastamientos durante las operaciones de montaje, carga y descarga de los paquetes de ferralla Sobreesfuerzos Quemaduras por abrasión	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Se habilitará un espacio dedicado al acopio clasificado, próximo al lugar de montaje - Los paquetes de redondos se almacenaran en posición horizontal sobre durmientes de madera capa a capa. -Se evitará en lo posible el almacenamiento de las pilas superiores al 1,50 m. de altura - El transporte aéreo de paquetes de armaduras mediante grúa se ejecutara suspendiendo la carga mediante dos puntos separados mediante eslingas. - Los desperdicios o recortes de acero,se recogerán acopiandose en un lugar determinado a tal fin, para su posterior carga a vertedero. - Se prohíbe trepar por las armaduras.

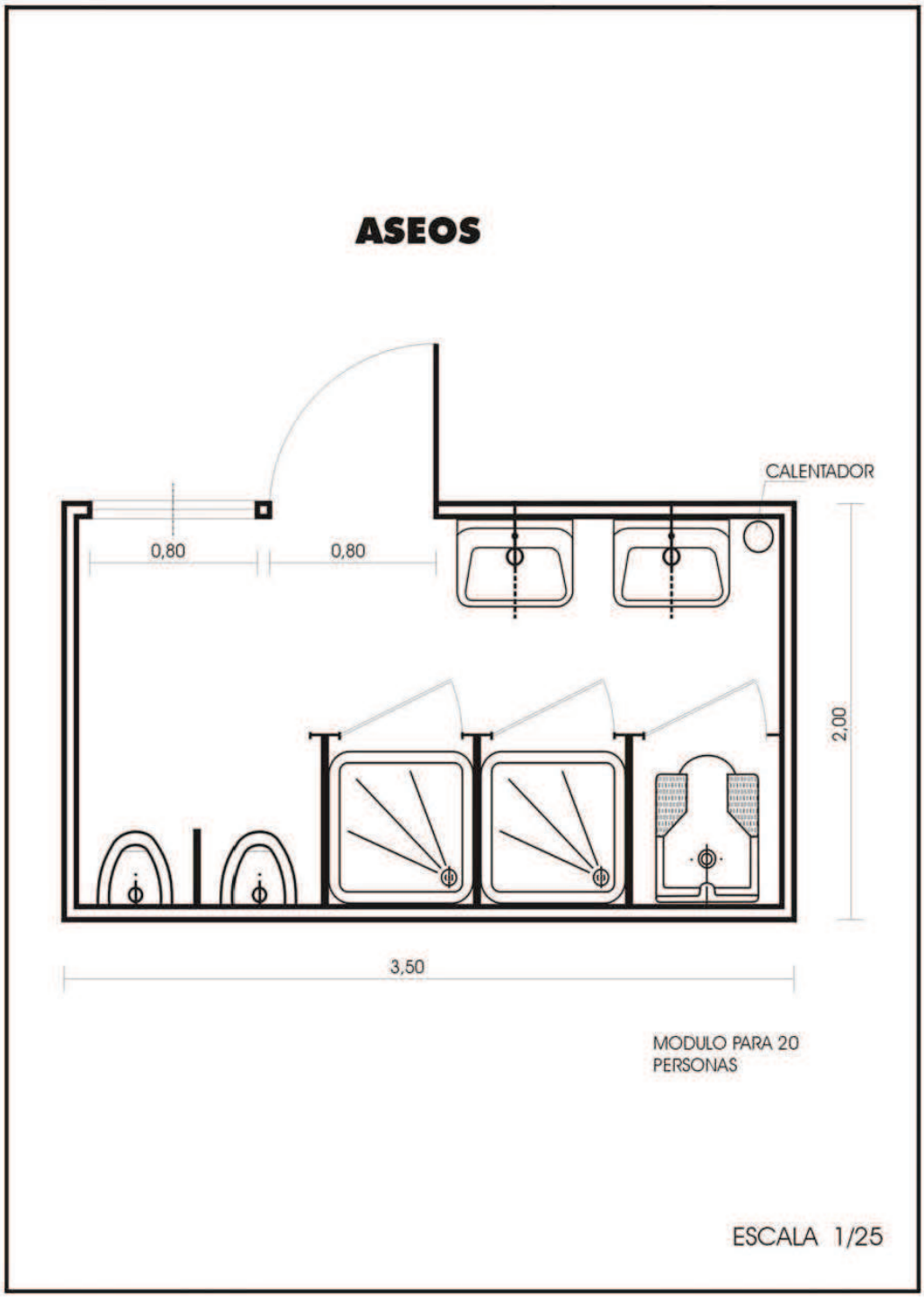


VESTUARIO TIPO



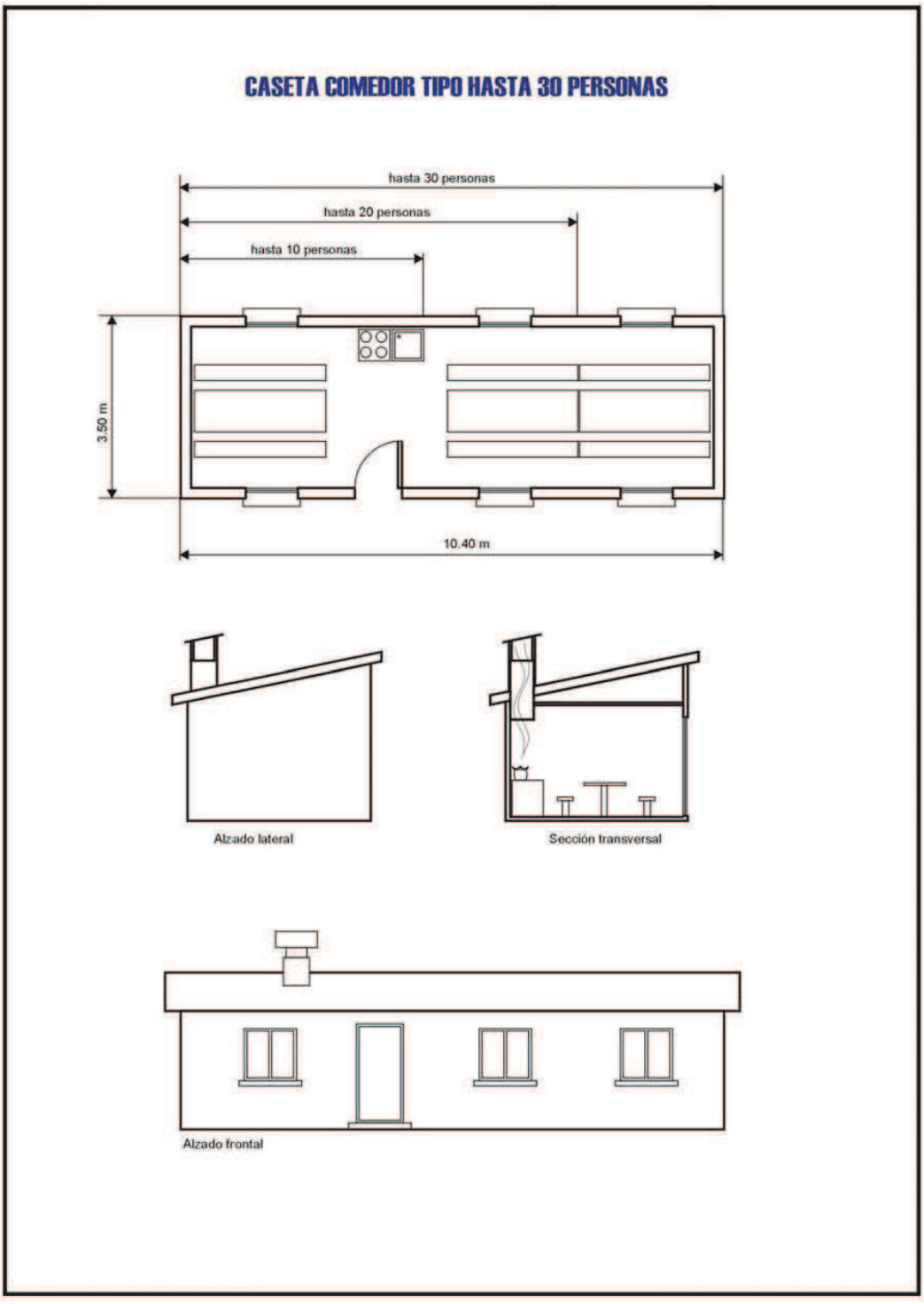
ESCALA 1/50


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ


ASEOS
CALENTADOR
0,80
0,80
2,00
3,50
MODULO PARA 20
PERSONAS
ESCALA 1/25

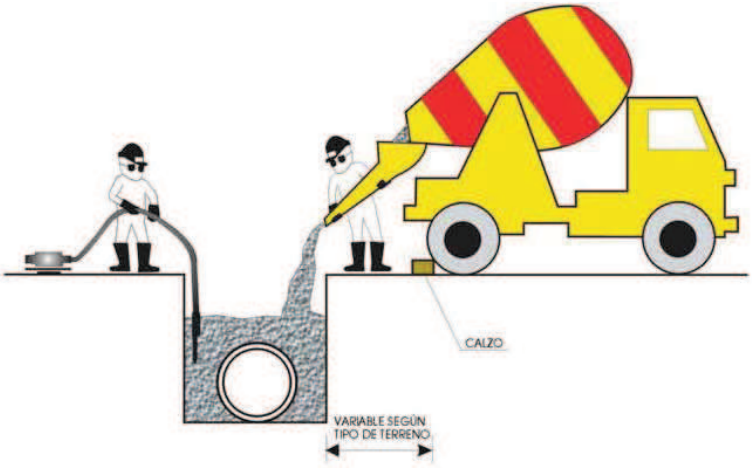


CASETA COMEDOR TIPO HASTA 30 PERSONAS



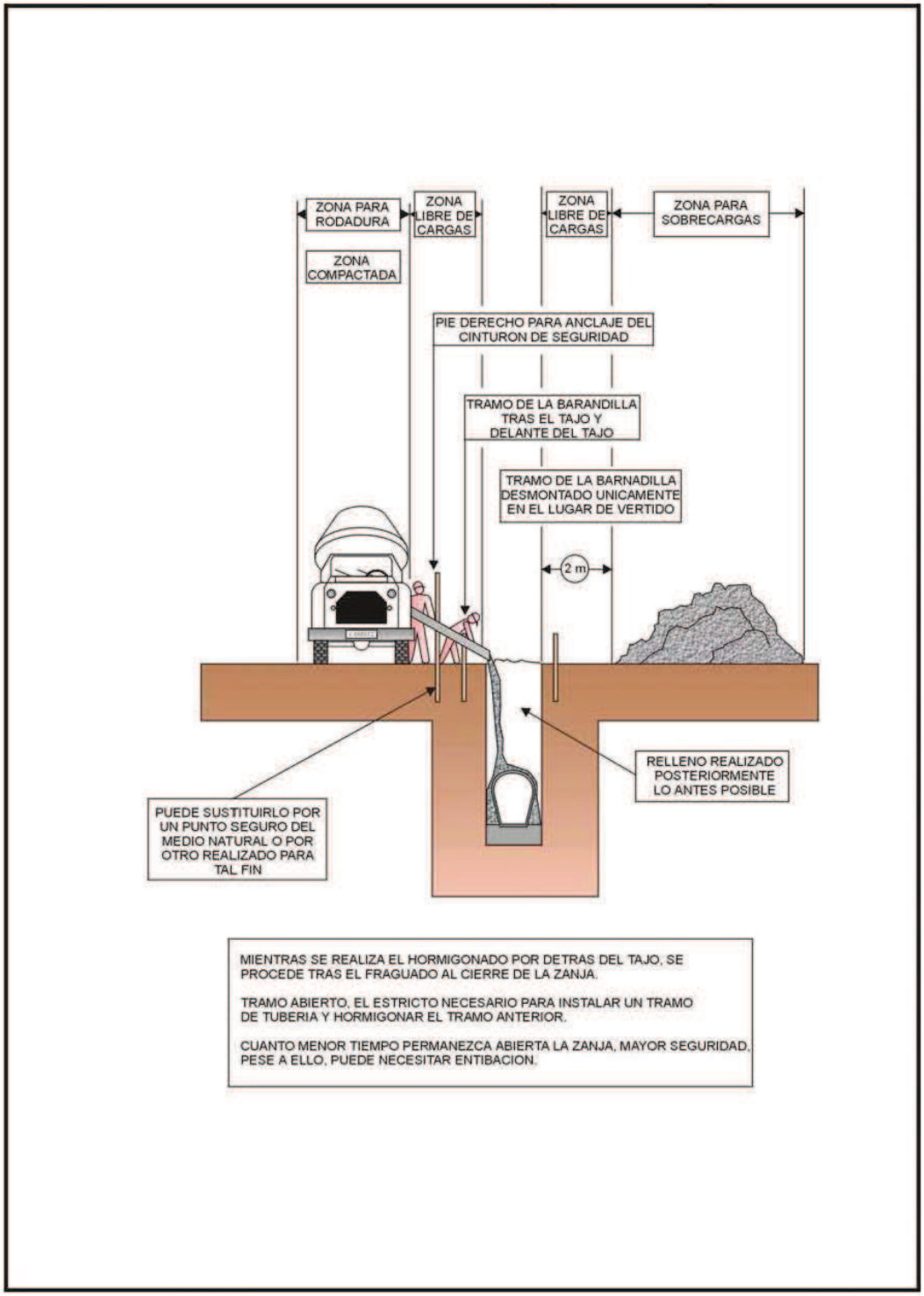


RIESGOS MAS FRECUENTES



RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Caída de personas y/u objetos al mismo nivel Caída de personas y/u objetos a distinto nivel Rotura, reventón o caída de encofrados Pisadas sobre objetos punzantes Los derivados de trabajos sobre suelos húmedos Contactos con el hormigón (dermatitis por cementos) Fallo en entibaciones Corrimiento de tierras Atropellos y atrapamientos Ruido y vibraciones Electrocución (contactos eléctricos) Quemaduras y golpes Caídas o vuelcos de maquinaria	- Uso de los E.P.I. Recomendables - Instalación de topes de seguridad al final del recorrido del camión hormigonera. - Se prohíbe acercar las ruedas de los camiones a menos de 2 m del borde de la excavación. - Instalación de barandillas solidas en el frente de la excavación protegiendo el tajo de guía de la canaleta. - Instalación de un cable de seguridad amarrado a puntos sólidos amarrando el mosquetón del cinturón de seguridad en tajos con riesgo a caídas de altura - Se habilitarán"puntos de permanencia" seguros; intermedios, en situaciones de vertido a media ladera - Maniobras de vertido dirigida por un Capataz o persona responsable,evitando maniobras incorrectas -En cargas con cubilote se prohíbe sobrepasar la carga máxima admisible de la gruja


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ


ZONA PARA RODADURA
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA LIBRE DE CARGAS
ZONA PARA SOBRECARGAS
ZONA COMPACTADA
PIE DERECHO PARA ANCLAJE DEL CINTURON DE SEGURIDAD
TRAMO DE LA BARANDILLA TRAS EL TAJO Y DELANTE DEL TAJO
TRAMO DE LA BARNADILLA DESMONTADO UNICAMENTE EN EL LUGAR DE VERTIDO
2 m
RELLENO REALIZADO POSTERIORMENTE LO ANTES POSIBLE
PUEDE SUSTITUIRLO POR UN PUNTO SEGURO DEL MEDIO NATURAL O POR OTRO REALIZADO PARA TAL FIN
MIENTRAS SE REALIZA EL HORMIGONADO POR DETRAS DEL TAJO, SE PROCEDE TRAS EL FRAGUADO AL CIERRE DE LA ZANJA.
TRAMO ABIERTO, EL ESTRICTO NECESARIO PARA INSTALAR UN TRAMO DE TUBERIA Y HORMIGONAR EL TRAMO ANTERIOR.
CUANTO MENOR TIEMPO PERMANEZCA ABIERTA LA ZANJA, MAYOR SEGURIDAD, PESE A ELLO, PUEDE NECESITAR ENTIBACION.





RETROEXCAVADORA



PALA CARGADORA



BULLDOZER

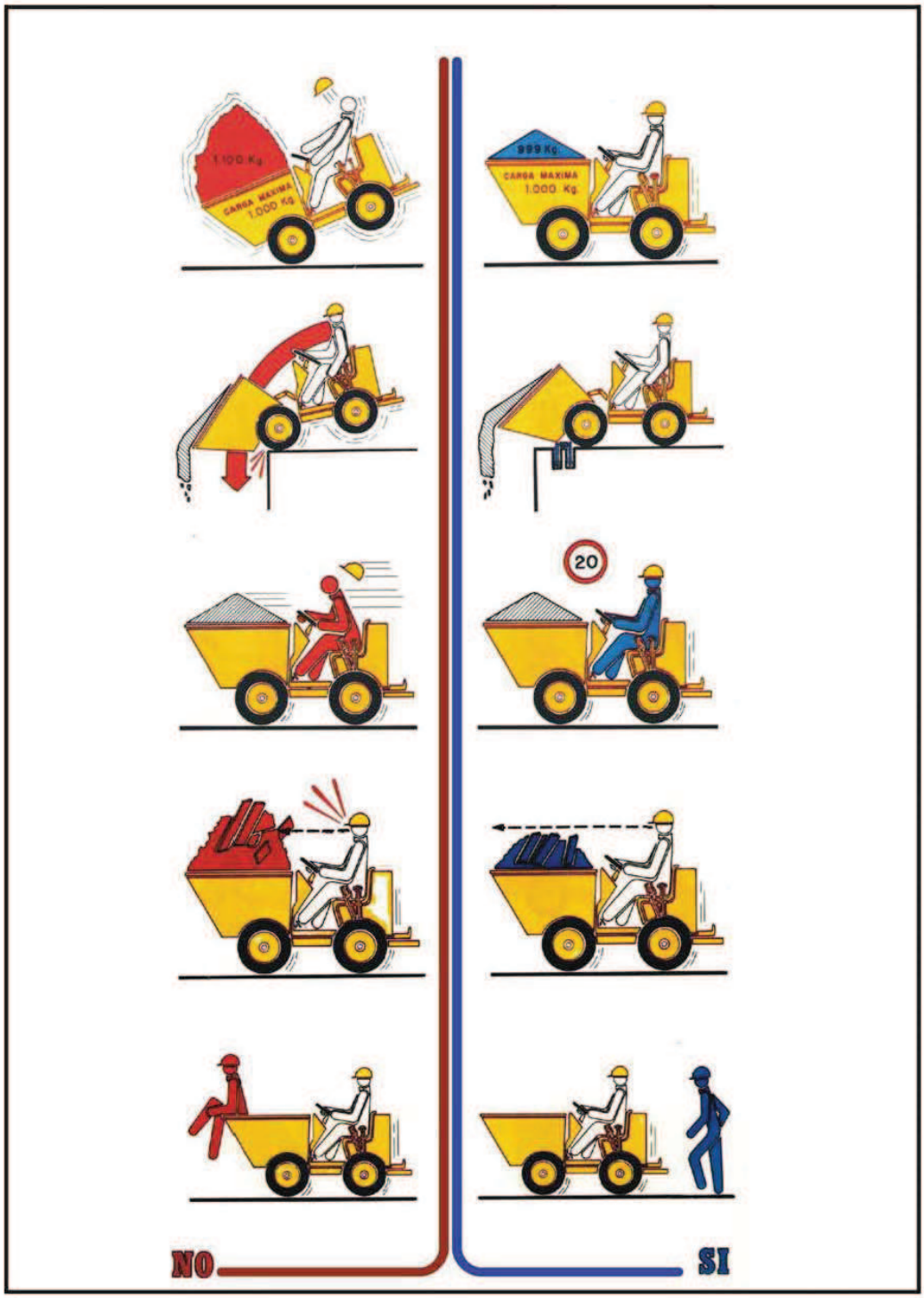


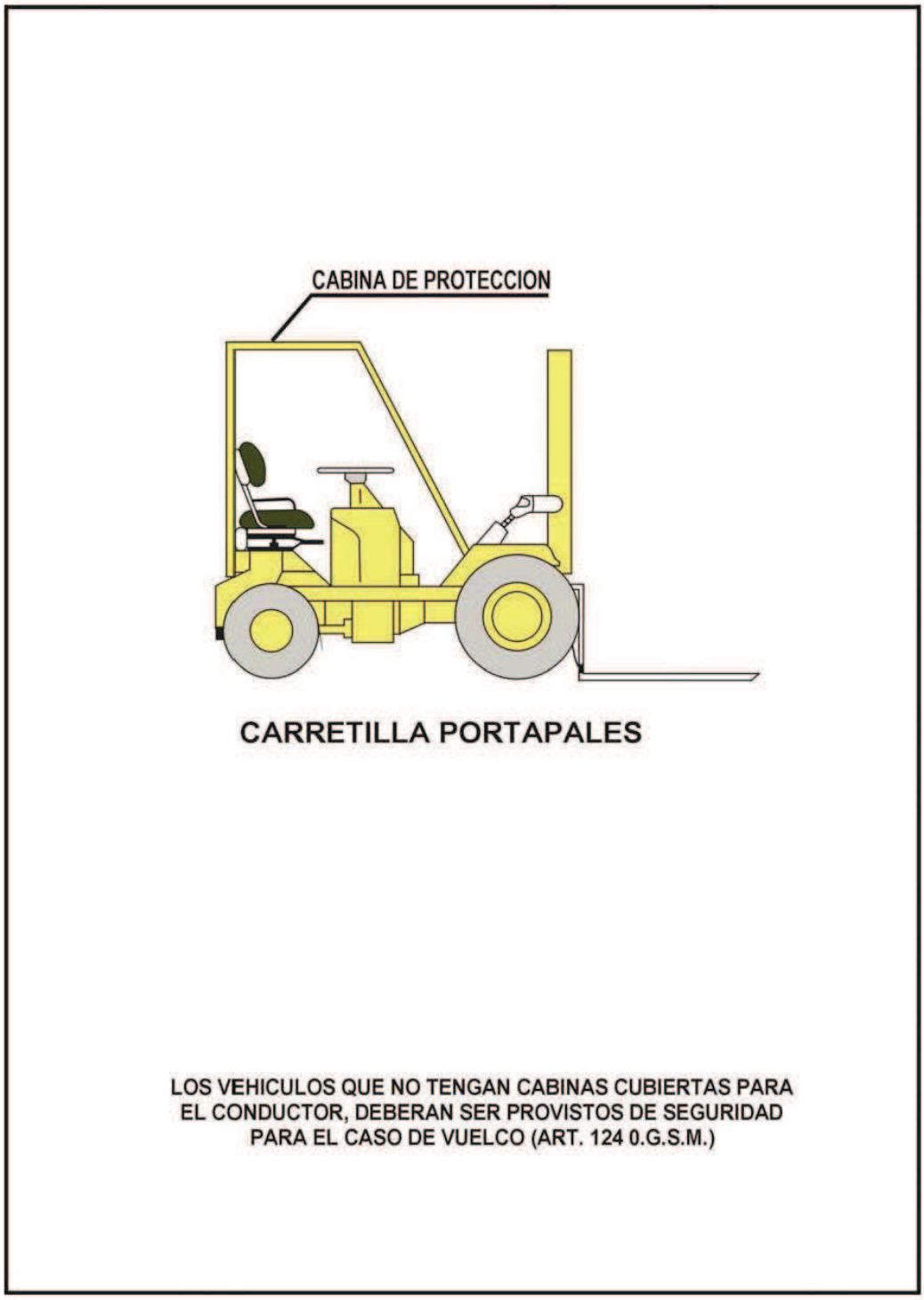
EXCAVADORA MIXTA



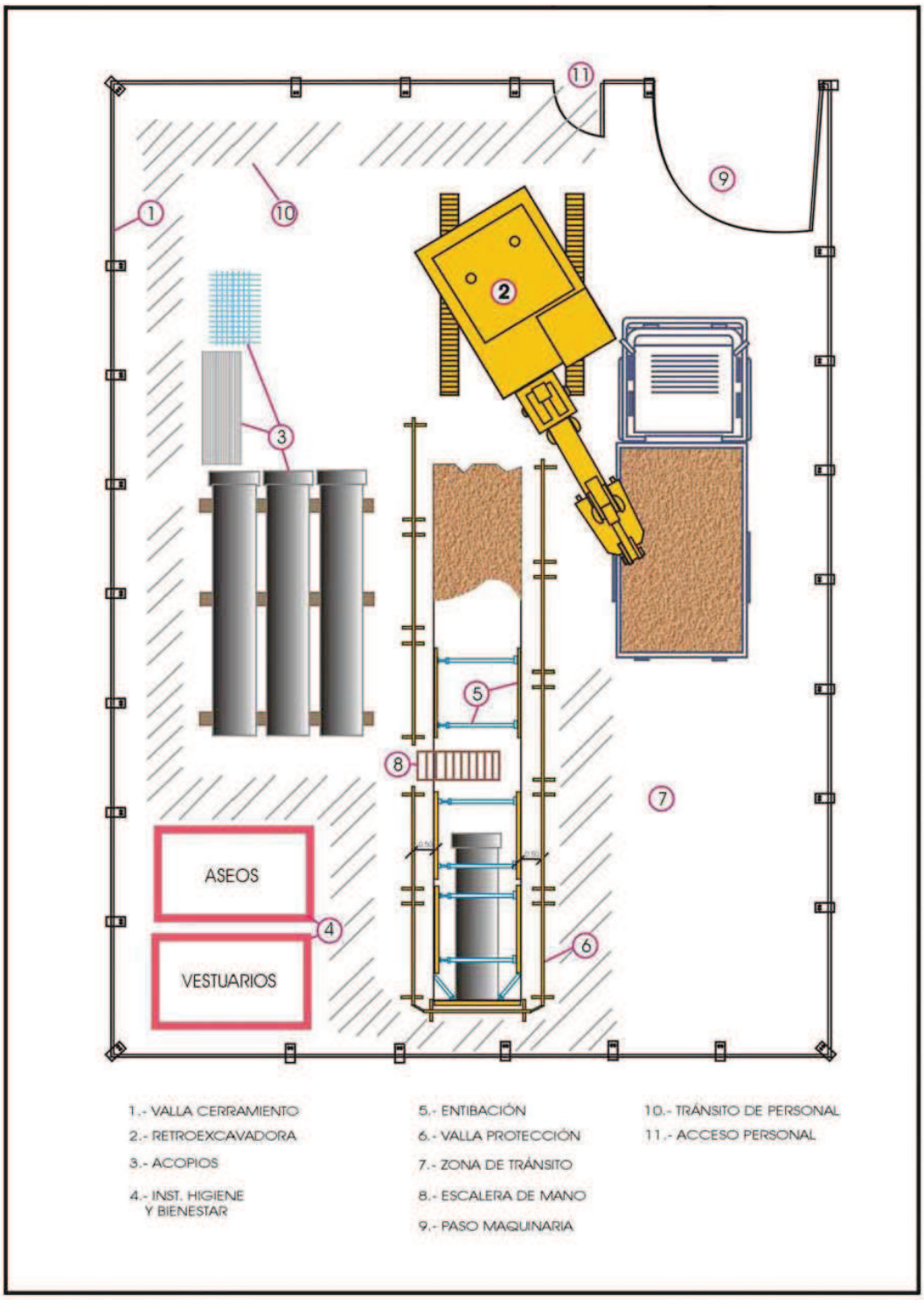
MOTONIVELADORA

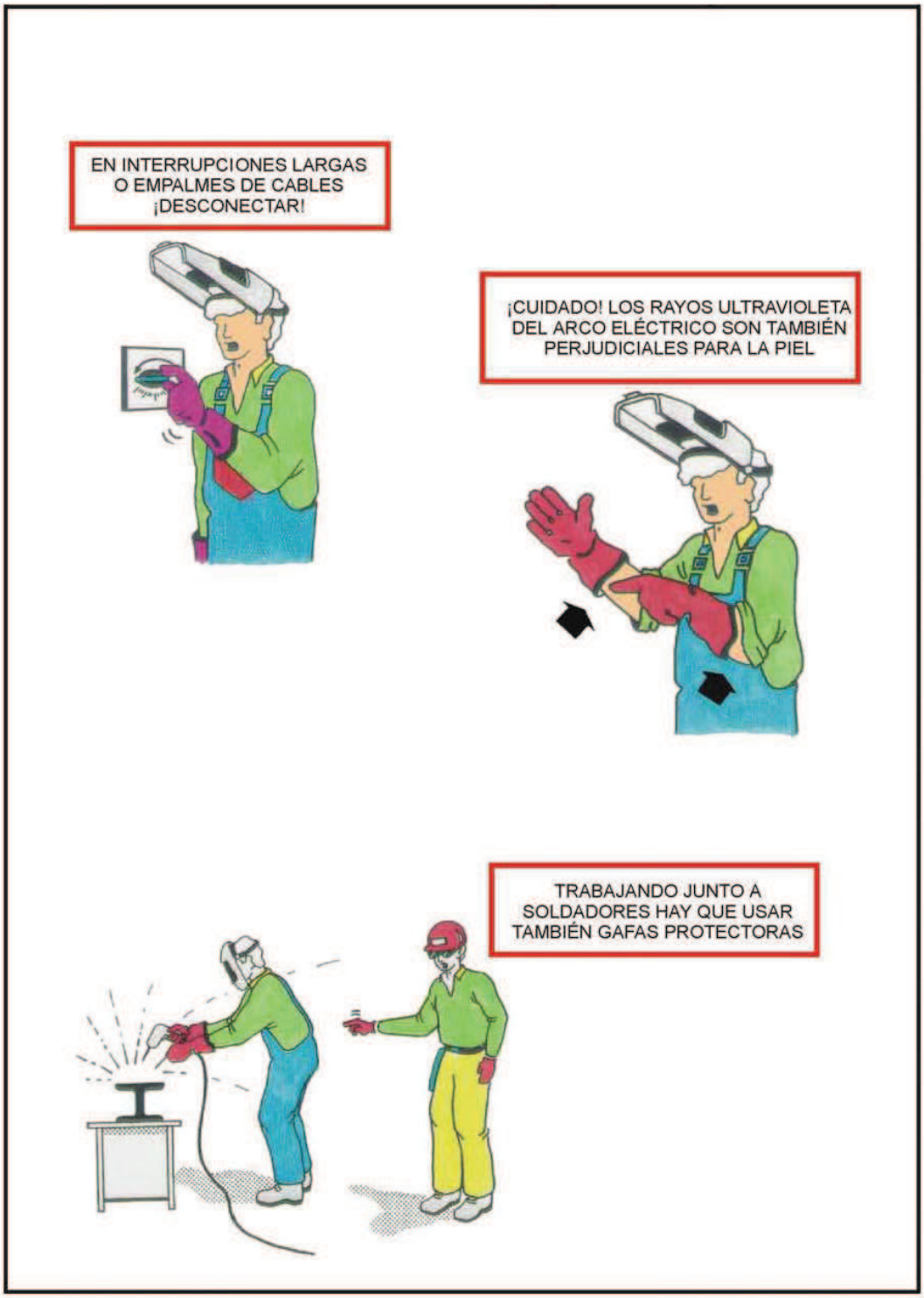
RIESGOS MAS FRECUENTES	MEDIDAS CORRECTORAS
Atropellos o atrapamientos Vuelcos y deslizamientos de la maquina Maquinas en marcha fuera de control Caídas por pendientes Choques con otros vehículos Contacto con lineas eléctricas aéreas o enterradas Ruido y vibraciones Interferencias con infraestructuras urbanas Quemaduras, golpes o Caídas de objetos o personas	- Perfecto conocimiento de la maquinaria a utilizar - Correcto uso y mantenimiento de la maquina - Se prohibe el acceso a personas no autorizadas - Se prohibe levantar o transportar personal - Uso de los E.P.I. Recomendables - Se prohibe el acceso a la zona de influencia de la maquina mientras este trabajando - Se colocarán banderolas para impedir el contacto con lineas electricas aereas.


1.100 Kg
CARGA MAXIMA
1.000 Kg
999 Kg
CARGA MAXIMA
1.000 Kg
20
NO
SI

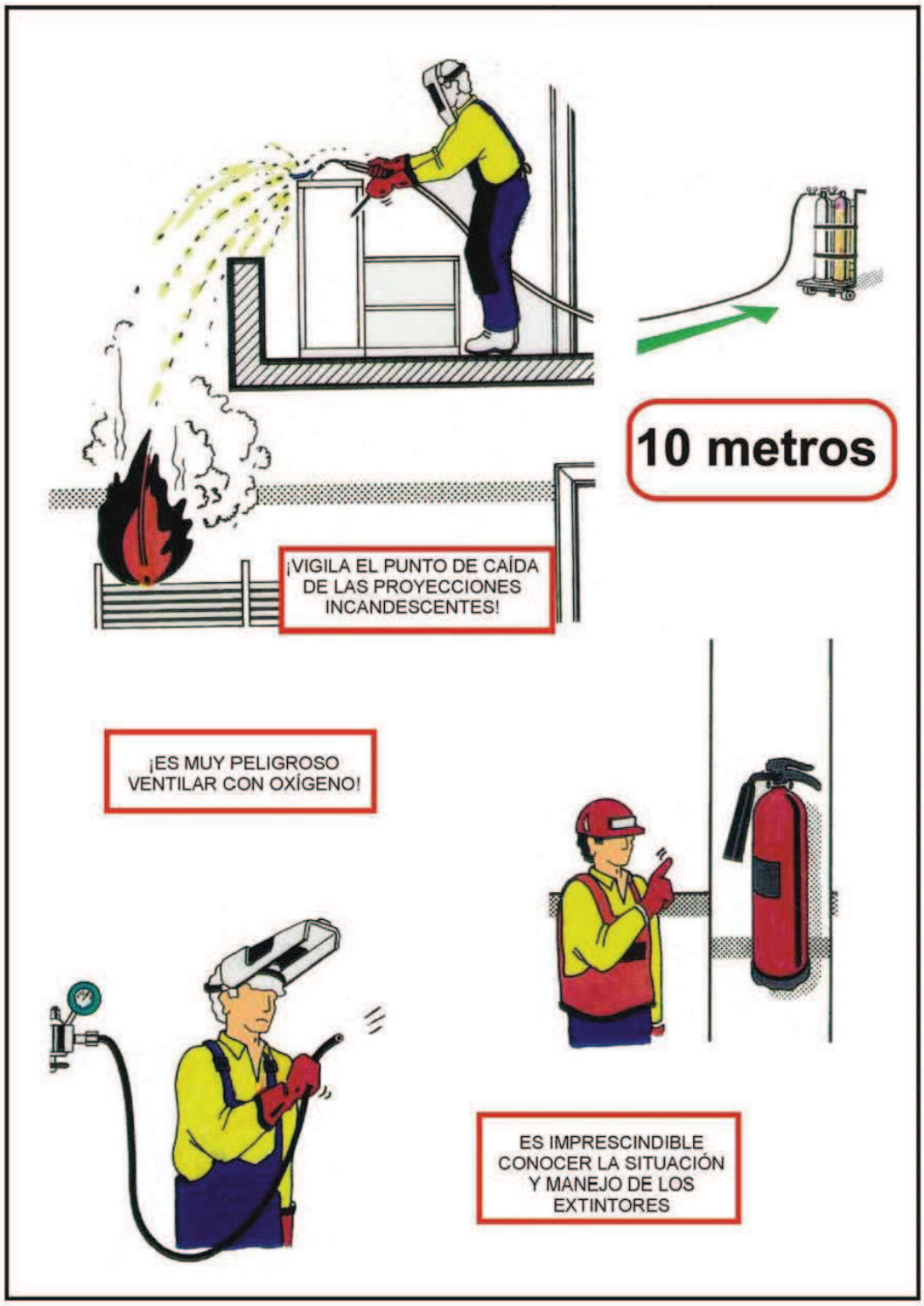

CABINA DE PROTECCION
CARRETILLA PORTAPALES
LOS VEHICULOS QUE NO TENGAN CABINAS CUBIERTAS PARA EL CONDUCTOR, DEBERAN SER PROVISTOS DE SEGURIDAD PARA EL CASO DE VUELCO (ART. 124 0.G.S.M.)


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ

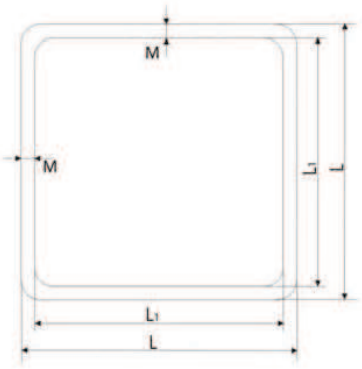

11
9
1
10
2
3
5
8
7
ASEOS
4
VESTUARIOS
6
1.- VALLA CERRAMIENTO
2.- RETROEXCAVADORA
3.- ACOPIOS
4.- INST. HIGIENE Y BIENESTAR
5.- ENTIBACIÓN
6.- VALLA PROTECCIÓN
7.- ZONA DE TRÁNSITO
8.- ESCALERA DE MANO
9.- PASO MAQUINARIA
10.- TRÁNSITO DE PERSONAL
11.- ACCESO PERSONAL


EN INTERRUPCIONES LARGAS
O EMPALMES DE CABLES
¡DESCONECTAR!
¡CUIDADO! LOS RAYOS ULTRAVIOLETA
DEL ARCO ELÉCTRICO SON TAMBIÉN
PERJUDICIALES PARA LA PIEL
TRABAJANDO JUNTO A
SOLDADORES HAY QUE USAR
TAMBIÉN GAFAS PROTECTORAS


GAFAS
CABEZA CUBIERTA
GUANTES
MANDIL
CALZADO DE SEGURIDAD
¡CLIC!
INSPECCIONAR LOS LOCALES ADYACENTES
¡PELIGRO DE EXPLOSIÓN!
¡UTILIZAR UN ENCENDEDOR DE CHISPA PARA ENCENDER EL SOPLETE!
PROTEGER LAS MANGUERAS CON APOYOS DE PASO RESISTENTES A LA COMPRESIÓN


10 metros
¡VIGILA EL PUNTO DE CAÍDA DE LAS PROYECCIONES INCANDESCENTES!
¡ES MUY PELIGROSO VENTILAR CON OXÍGENO!
ES IMPRESCINDIBLE CONOCER LA SITUACIÓN Y MANEJO DE LOS EXTINTORES





DIMENSIONES EN mm.		
L	L1	M
841	757	42
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	95	5


SI-122
SALIDA A UTILIZAR
EN CASO DE EMERGENCIA


SI-010
EQUIPOS PRIMEROS
AUXILIOS


SI-050
DUCHA DE SOCORRO


SI-131
VIAS DE EVACUACIÓN


SI-060
LAVAOJOS

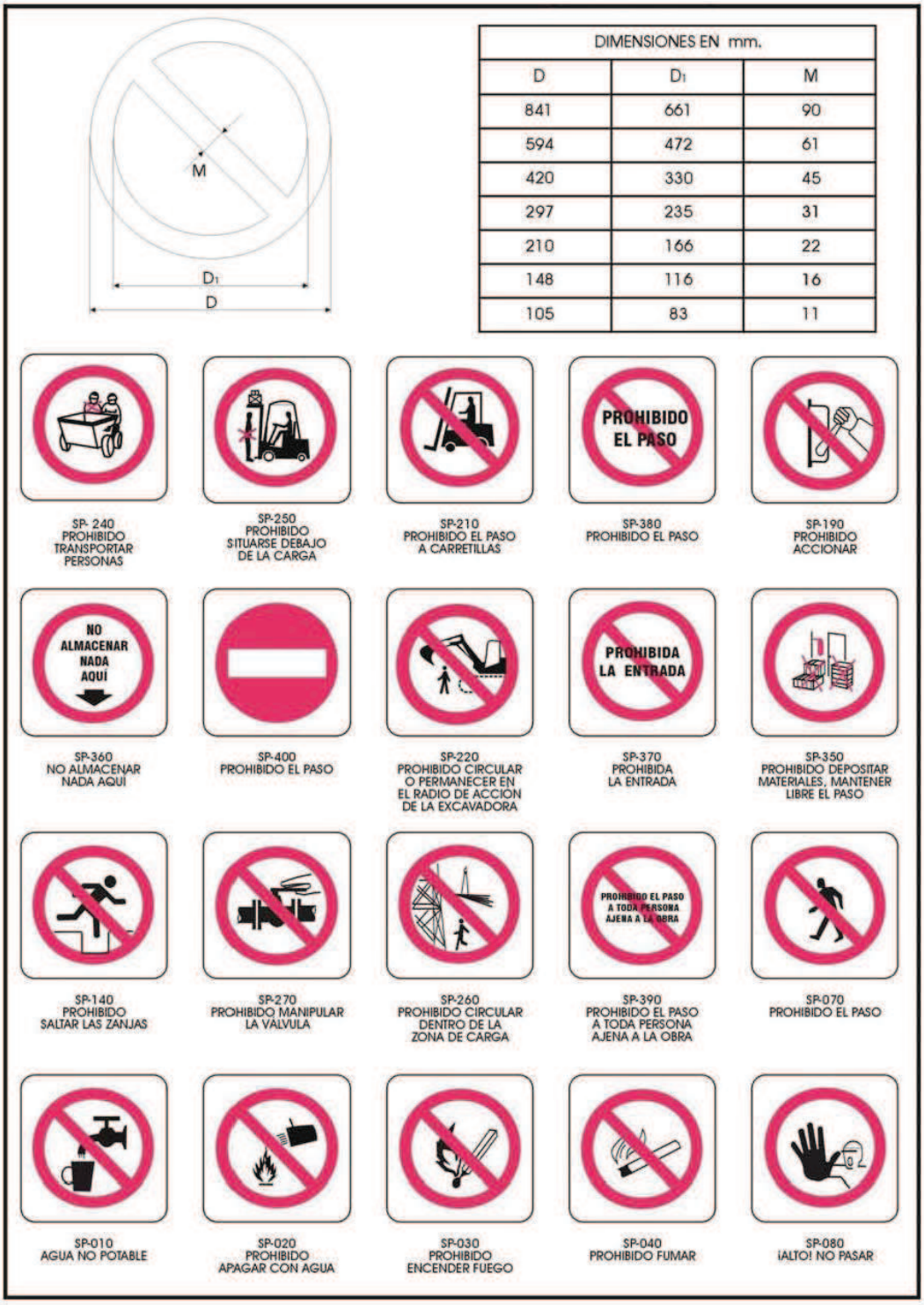

SI-150
EXTINTOR


SI-170
BOCA DE INCENDIO


SI-200
PULSADOR DE ALARMA


SI-230
TELEFONO A
UTILIZAR EN CASO
DE EMERGENCIA





DIMENSIONES EN mm.		
D	D_1	M
841	661	90
594	472	61
420	330	45
297	235	31
210	166	22
148	116	16
105	83	11

SP- 240 PROHIBIDO TRANSPORTAR PERSONAS

SP-250 PROHIBIDO SITUARSE DEBAJO DE LA CARGA

SP-210 PROHIBIDO EL PASO A CARRETILLAS

SP-380 PROHIBIDO EL PASO

SP-190 PROHIBIDO ACCIONAR

SP-360 NO ALMACENAR NADA AQUI

SP-400 PROHIBIDO EL PASO

SP-220 PROHIBIDO CIRCULAR O PERMANECER EN EL RADIO DE ACCION DE LA EXCAVADORA

SP-370 PROHIBIDA LA ENTRADA

SP-350 PROHIBIDO DEPOSITAR MATERIALES, MANTENER LIBRE EL PASO

SP-140 PROHIBIDO SALTAR LAS ZANJAS

SP-270 PROHIBIDO MANIPULAR LA VALVULA

SP-260 PROHIBIDO CIRCULAR DENTRO DE LA ZONA DE CARGA

SP-390 PROHIBIDO EL PASO A TODA PERSONA AJENA A LA OBRA

SP-070 PROHIBIDO EL PASO

SP-010 AGUA NO POTABLE

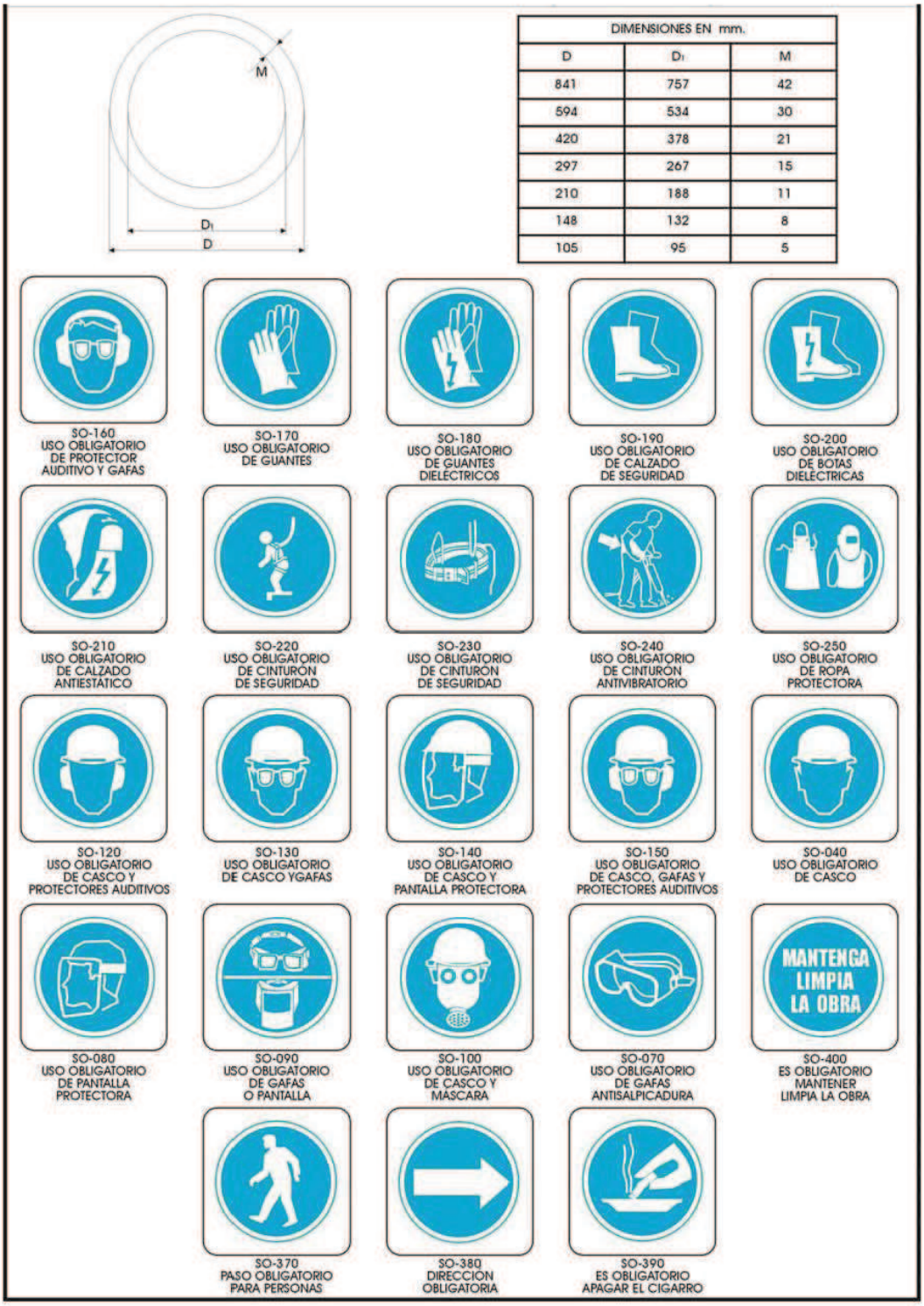
SP-020 PROHIBIDO APAGAR CON AGUA

SP-030 PROHIBIDO ENCENDER FUEGO

SP-040 PROHIBIDO FUMAR

SP-080 ¡ALTO! NO PASAR


CENTRO SOCIAL SANTIAGO LOPEZ

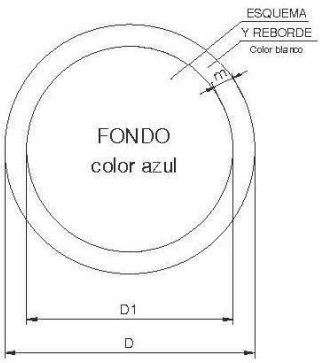

M
D1
D
DIMENSIONES EN mm.
D | D1 | M
841 | 757 | 42
594 | 534 | 30
420 | 378 | 21
297 | 267 | 15
210 | 188 | 11
148 | 132 | 8
105 | 95 | 5
SO-160 USO OBLIGATORIO DE PROTECTOR AUDITIVO Y GAFAS
SO-170 USO OBLIGATORIO DE GUANTES
SO-180 USO OBLIGATORIO DE GUANTES DIELÉCTRICOS
SO-190 USO OBLIGATORIO DE CALZADO DE SEGURIDAD
SO-200 USO OBLIGATORIO DE BOTAS DIELÉCTRICAS
SO-210 USO OBLIGATORIO DE CALZADO ANTIESTÁTICO
SO-220 USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD
SO-230 USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN DE SEGURIDAD
SO-240 USO OBLIGATORIO DE CINTURÓN ANTIVIBRATORIO
SO-250 USO OBLIGATORIO DE ROPA PROTECTORA
SO-120 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PROTECTORES AUDITIVOS
SO-130 USO OBLIGATORIO DE CASCO YGAFAS
SO-140 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y PANTALLA PROTECTORA
SO-150 USO OBLIGATORIO DE CASCO, GAFAS Y PROTECTORES AUDITIVOS
SO-040 USO OBLIGATORIO DE CASCO
SO-080 USO OBLIGATORIO DE PANTALLA PROTECTORA
SO-090 USO OBLIGATORIO DE GAFAS O PANTALLA
SO-100 USO OBLIGATORIO DE CASCO Y MÁSCARA
SO-070 USO OBLIGATORIO DE GAFAS ANTISALPICADURA
MANTENGA LIMPIA LA OBRA
SO-400 ES OBLIGATORIO MANTENER LIMPIA LA OBRA
SO-370 PASO OBLIGATORIO PARA PERSONAS
SO-380 DIRECCIÓN OBLIGATORIA
SO-390 ES OBLIGATORIO APAGAR EL CIGARRO



PROTECCIONES COLECTIVAS

SEÑALES DE OBLIGACIÓN



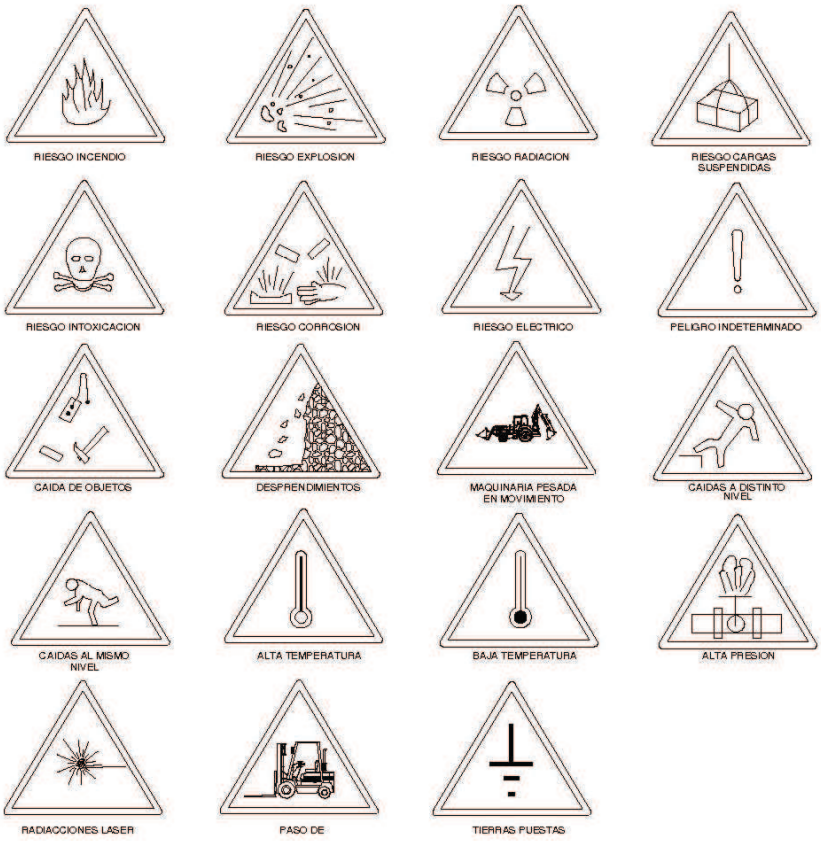


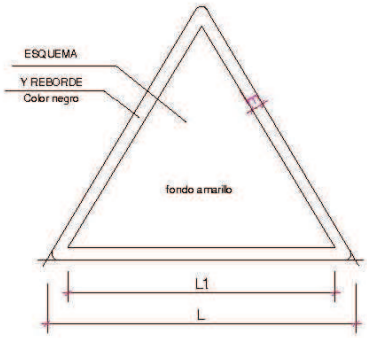
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	m
594	534	30
420	378	21
297	267	15
210	188	11
148	132	8
105	87	5



PROTECCIONES COLECTIVAS

SEÑALES DE ADVERTENCIA DE PELIGRO





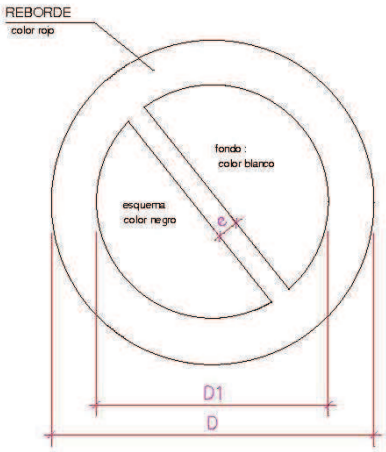
DIMENSIONES EN mm		
L	L1	m
594	492	30
420	348	21
297	248	15
210	174	11
148	121	8
105	87	5



PROTECCIONES COLECTIVAS

SEÑALES DE PROHIBICIÓN



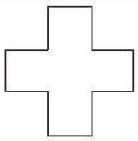
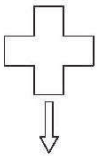
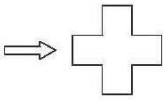
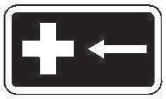
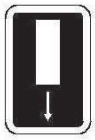


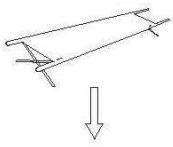
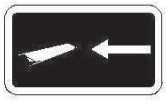
DIMENSIONES EN mm		
D	D_1	e
594	420	44
420	297	31
297	210	17
210	148	16
148	105	11
105	74	8



PROHIBICIONES COLECTIVAS

SEÑALES DE SALVAMIENTO

ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	DIBUJO	COLOR	Seguridad	Contraste	
EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE EQUIPO PRIMEROS AUXILIOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA EQUIPO PRIMEROS AUXILIXOS		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION SALIDA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	

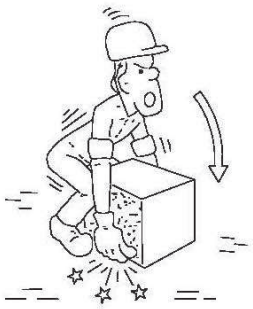
ESQUEMA SEÑAL			COLORES		SEÑAL ESTABLECIDA
Significado	DIBUJO	COLOR	Seguridad	Contraste	
CAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
LOCALIZACION DE CAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	
DIRECCION HACIA CAMILLA DE SOCORRO		BLANCO	VERDE	BLANCO	



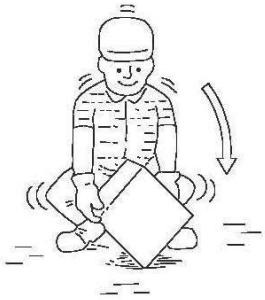
PROTECCIONES COLECTIVAS

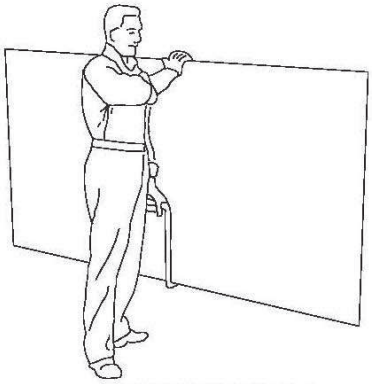
TRANSPORTE Y ELEVACIÓN MANUAL DE CARGAS

INCORRECTO

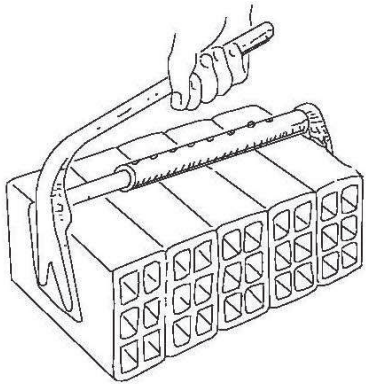


CORRECTO

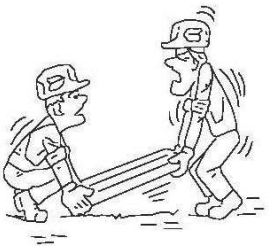




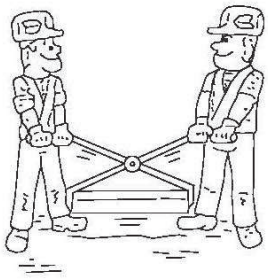
TRANSPORTE DE PLACAS



PINZA PARA LADRILLOS



INCORRECTO



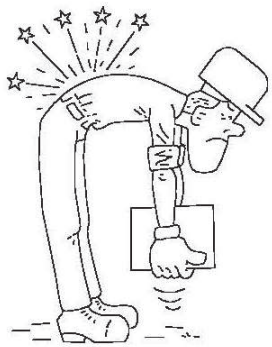
CORRECTO

PROTECCIONES COLECTIVAS

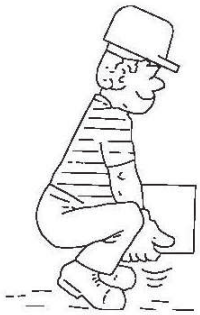
MANIPULACIÓN DE MATERIALES

MANIPULACION DE MATERIALES

INCORRECTO



CORRECTO



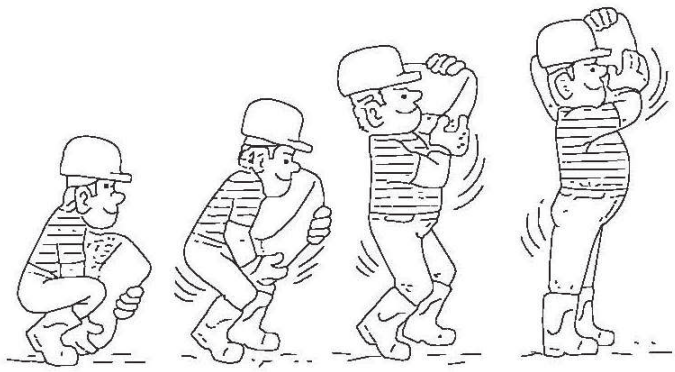
INCORRECTO



CORRECTO

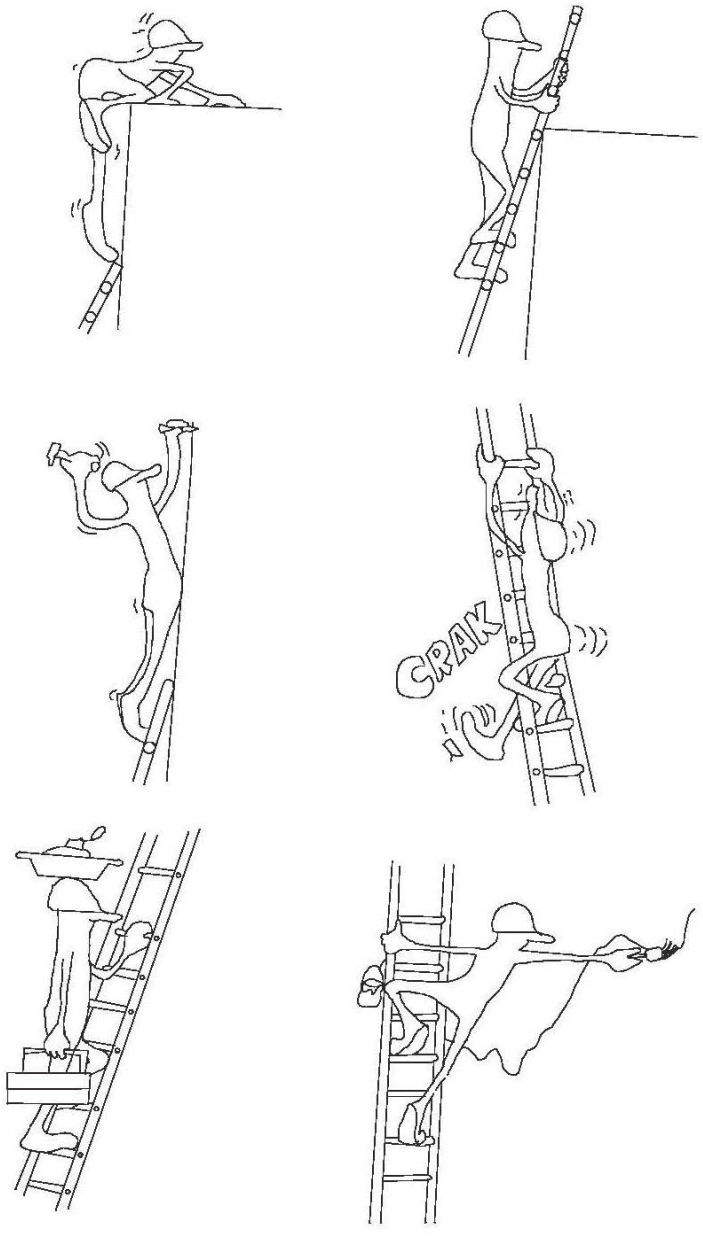


IZADO CORRECTO DE SACOS



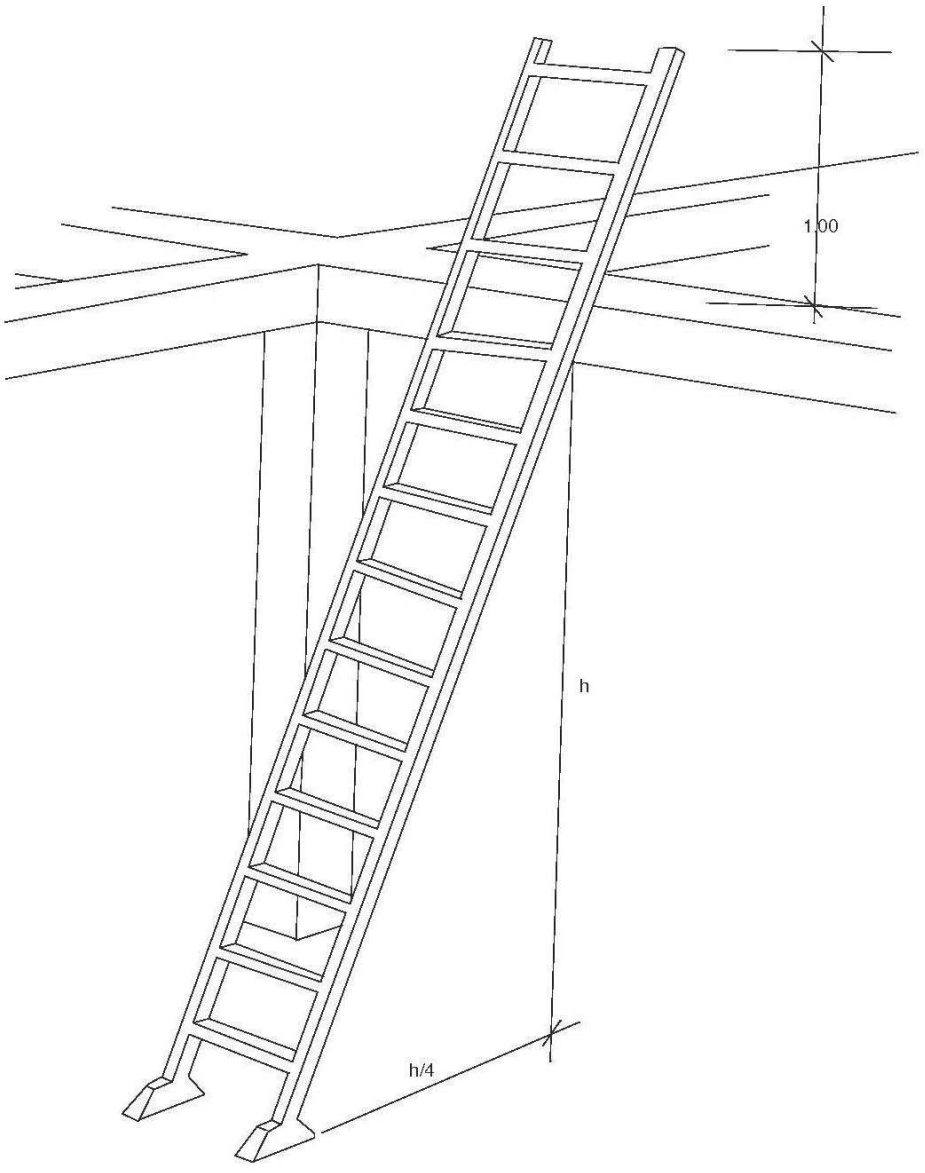
PROTECCIONES COLECTIVAS

USO INCORRECTO DE LA ESCALERA



PROTECCIONES COLECTIVAS

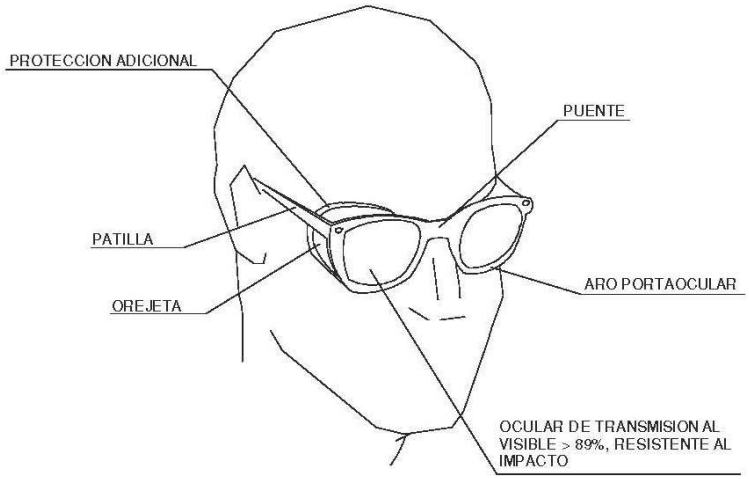
POSICION CORRECTA DE LA ESCALERA



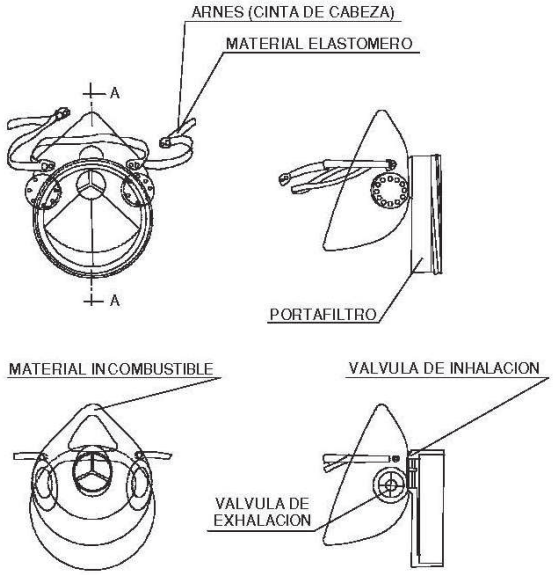


PROTECCIONES INDIVIDUALES

GAFAS DE MONTURA TIPO UNIVERSAL CONTRA IMPACTOS



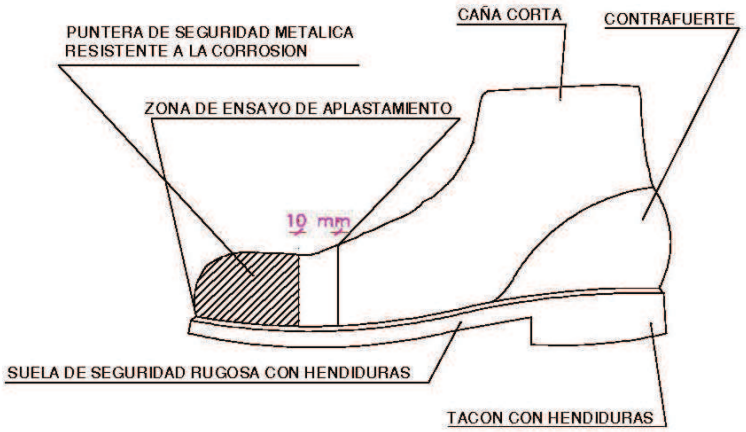
MASCARILLA ANTIPOLVO





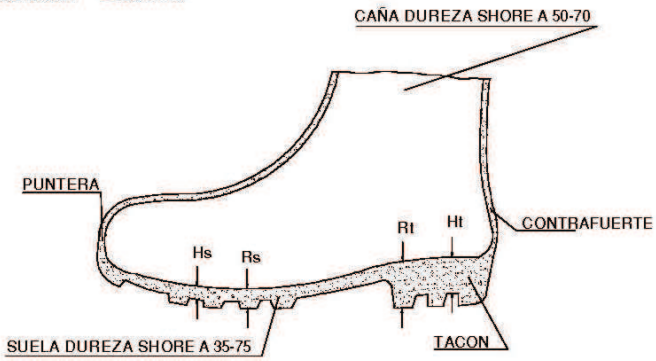
PROTECCIONES INDIVIDUALES

BOTA DE SEGURIDAD CLASE III



BOTA IMPERMEABLE

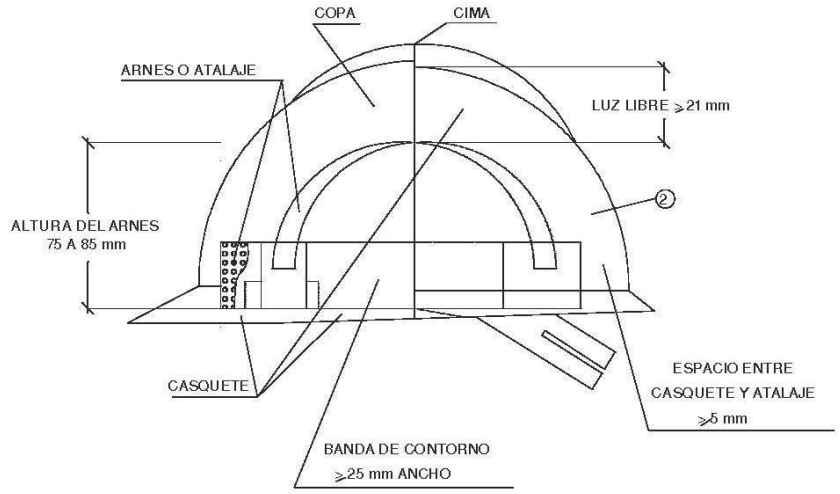
Hs Hendidura de la suela = 5 mm.
Rs Resalte de la suela = 9 mm.
Ht Hendidura del tacón = 20 mm.
Rt Resalte del tacón = 25 mm.

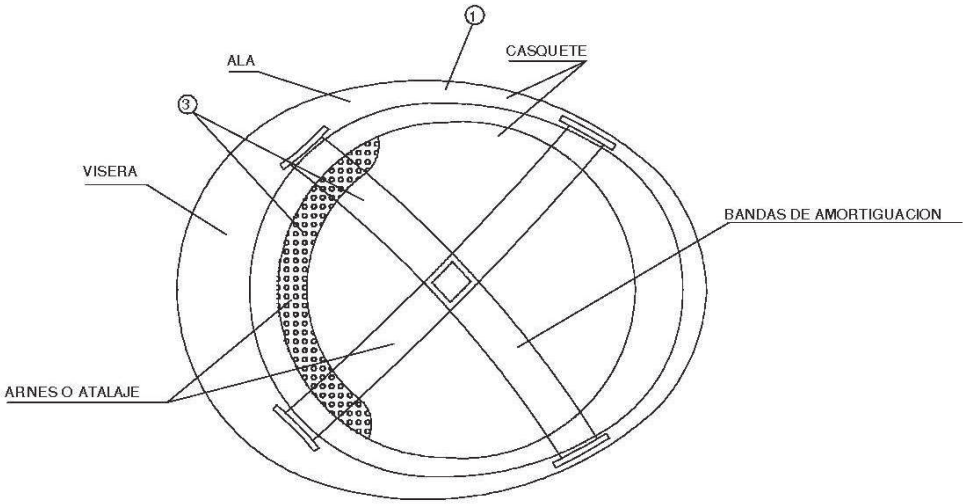




PROTECCIONES INDIVIDUALES

CASCO DE SEGURIDAD NO METALICO





① MATERIAL INCOMBUSTIBLE, RESISTENTE A GRASAS, SALES Y AGUA

② CLASE N AISLANTE A 1.000 V CLASE E-AT AISLANTE A 25000 V.

③ MATERIAL NO RIGIDO, HIDROFUGO, FACIL LIMPIEZA Y DESINFECCION