

05_ Memoria de instalaciones

- _ instalación de fontanería
- _ instalación de saneamiento
- _ instalación de climatización, renovación de aire y ACS
- _ instalación eléctrica
- _ luminotécnica

06_ Memoria del Código Técnico de la Edificación

- _ DB-SE__ Seguridad estructural
- _ DB-SI __ Seguridad en caso de incendio
- _ DB-SUA__ Seguridad de utilización y accesibilidad
- _ DB-HS__ Salubridad
- _ DB-HR__ Protección frente al ruido
- _ DB-HE_ Ahorro de energía

05_ Memoria de instalaciones

_ Instalación de fontanería

_ AF/ ACS

Descripción

El suministro de agua a un edificio requiere una instalación compuesta por:

- Acometida
- Contador
- Instalación interior general

Se tendrán en cuenta las Normas Básicas para las instalaciones interiores de suministro de agua, (N.I.A.). También se tendrá en cuenta las recomendaciones de la norma NTEIFF (Instalaciones de fontanería – Agua Fría).

El suministro de agua al edificio se producirá por la conexión a la Red General del ramal de la calle Calabazas.

Los datos hidráulicos de partida para el ejercicio en cuestión son los habituales en un núcleo urbano bien dotado, no hay limitación de caudal, existe una conducción municipal de abastecimiento junto a la fachada principal y se dispone de una presión de 3 kg/cm², que corresponde a 30 metros columna de agua. En cuanto a las velocidades máximas, hay que indicar que una velocidad excesiva del fluido por el interior de una tubería produce una serie de vibraciones y ruidos incompatibles con el adecuado confort de los ocupantes del edificio. Por este motivo las velocidades máximas quedarán limitadas a los siguientes valores:

- Velocidad acometida: 2 m/s
- Velocidad montantes: 1 - 2 m/s
- Velocidad interior: < 1 m/s

A continuación se hará una breve introducción de los elementos necesarios para la instalación de fontanería.

Acometida

La instalación de agua fría para abastecimiento al edificio se inicia en una acometida de agua procedente de la red de abastecimiento exterior. La acometida se realizará con tubería enterrada por zanja, teniendo el contador instalado en el cuarto general de instalaciones, en planta sótano del edificio, en una sala técnica destinada a este fin, tal y como se refleja en los planos.

La tubería de conexión entre la red de abastecimiento pública y el contador será de polietileno de alta densidad a 16 kg/cm² según UNE 53.131-90, con accesorios del mismo material; irá montada en el interior de zanja según las especificaciones del fabricante de la tubería. Atravesará el muro de cerramiento del edificio por un orificio practicado (pasamuros), de modo que el tubo quede suelto y le permita la libre dilatación, si bien deberá ser rejuntado de forma que a la vez el orificio quede impermeabilizado. Incluye:

- Llave de toma: Sobre la tubería de la red general de distribución, para dar paso de agua a la acometida.
- Llave de registro: Se coloca en una arqueta exterior al edificio y su manipulación depende del suministrador.
- Llave de paso: Está situada en la unión de la acometida con el tubo de alimentación y quedará alojada en una arqueta impermeabilizada en el interior del edificio.
- Filtro de corrección.

Instalación interior general

Tubo de alimentación

Es la tubería que enlaza la llave de paso del edificio con el contador general. Respetando la NIA, la tubería queda visible en todo su recorrido para que sea fácilmente registrable.

Contador

La puerta del cuadro donde se sitúa el contador será de una hoja, de manera que al abrirse deje libre todo el ancho de éste. Se encuentra en la sala de instalaciones de la zona norte del sótano, estando dotado de iluminación eléctrica y desagüe directo al alcantarillado.

Mide la totalidad de los consumos producidos en el edificio, su alojamiento será lo más próximo posible a la llave de paso, evitando total o parcialmente el tubo de alimentación. Se alojará en un armario. El cuarto donde se sitúa dicho armario contará con desagüe directo a la red de alcantarillado.

Válvula reductora de presión

Llevará impresa la marca de fábrica, el modelo, y la presión máxima de entrada y mínima de salida. Permitirá la reducción de la presión de entrada del agua desde un máximo de 20 Kg/cm² a una presión de salida de 6 Kg/cm².

Válvula de retención

Se sitúa para evitar retornos, antes de la bifurcación entre montantes alimentados por la presión de red y el grupo de presión.

Depósito de acumulación

Es el elemento donde se almacena el agua para su distribución posterior y suele estar construido de fibrocemento. Su capacidad será de 4.5 m³ (4500 l) para el abastecimiento del edificio.

Se coloca un depósito acumulador, por dos razones:

- Garantizar una reserva de agua mínima, en previsión de un suministro discontinuo o avería en la red. El suministro discontinuo puede estar debido a razones de diversa índole.
- Como se indica en el siguiente apartado, se dispone todo el suministro por medio de un sistema de hidropresión. Dicho sistema requiere de un depósito acumulador para realizar la aspiración.

Este depósito se ubicará en el cuarto técnico, cercano a las bombas del grupo de presión.

El depósito de acumulación y reserva de agua dispondrá de válvula de paso en la entrada para llenado manual, electroválvula para llenado automático, rebosadero, registro para limpieza, juego de niveles y alarma por mínima y por exceso de agua, con nivel de protección para evitar el funcionamiento del grupo de presión sin agua acumulada.

Grupo de presión

Este conjunto de elementos tiene por misión aumentar la presión del agua en la red de distribución interior, y consta de las siguientes partes:

- Uno o dos tanques, unidos en paralelo.
- Una o dos bombas, también instaladas en paralelo.
- Válvulas de retención y llaves de compuertas. Las llaves se colocan antes de cada bomba y antes y después de cada tanque.
- Manguito elástico. Se coloca entre el tanque y la bomba y en la unión del grupo de presión con la red.

El tanque de presión está construido en acero galvanizado. Es un elemento herméticamente cerrado y capaz de resistir una presión hidráulica doble de la de servicio, siempre que ésta sea menor a seis atmósferas, e igual a la de servicio si ésta es mayor de seis atmósferas. Irá provisto de válvula de seguridad, manómetro, indicador de nivel y grifo de purga.

En este caso, el grupo de presión estará formado por dos bombas en paralelo y estará situado en planta sótano, junto al acumulador en la sala de instalaciones. En

la unión de las bombas con los tanques se situará una válvula de retención y una llave de compuerta. A la salida y a la entrada de cada bomba y cada tanque se dispondrán llaves de compuerta, para permitir su aislamiento sin detener el funcionamiento del grupo. En la unión del grupo de presión con la red, y entre los tanques y las bombas se instalarán manguitos elásticos que impidan la transmisión de las vibraciones.

Los materiales empleados serán: polietileno, para las consideradas como tuberías de paredes lisas en la acometida y para el resto de la instalación acero galvanizado, consideradas como tuberías de paredes rugosas.

Los materiales empleados en las tuberías y grifería de las instalaciones interiores serán capaces de soportar una presión de trabajo de 15 m.c.d.a., así como los golpes de ariete producidos por el cierre de los grifos. Deberán ser resistentes, mantener inalteradas sus propiedades físicas y no alterar las características del agua (olor, potabilidad, etc.).

El grupo de presión dispondrá de un cuadro eléctrico propio para la alimentación y el control de las bombas, incorporando presostatos, amperímetros individuales por bomba, voltímetros, pulsadores de paro y marcha manual individual por bomba, pilotos individuales, temporizador y contador de horas.

Pero para saber si realmente es necesaria la colocación de un grupo de presión, deberemos realizar una serie de cálculos.

Calcularemos cuál es la presión en cada una de las plantas en el punto más desfavorable, para así ver si es necesario un grupo de hidropresión, puesto que se trata un edificio de gran dimensión y puede llegar a ser necesario, a pesar de no ser de un gran número de plantas. De este modo también veremos si en caso de necesitar el grupo de hidropresión, si también será necesarias válvulas reductoras de presión en las plantas donde no necesitemos el grupo de presión.

La presión mínima del agua en el depósito en m.c.d.a se obtiene añadiendo 15 m.c.d.a. a la altura en metros sobre la base del recipiente del techo de la planta más alta que tenga que alimentar.

$$P = 15 + 1,20 H = 31,2 \text{ m.c.d.a.}$$

El caudal de la bomba sería el de 1 vivienda tipo E, que necesitaría grupo de presión que equivalen a 60 l /min.

Se opta por una bomba de la casa comercial ITUR, que con los datos obtenidos se tiene el modelo CC03 con módulo de acumulación por inyección de 500 l, o bien de membrana de 200 l.

Presión de arranque = 39 m.c.d.a.

Presión de paro = 54 m.c.d.a.

Colocaremos 2 grupos de presión en paralelo por si uno de ellos fallara.

instalaciones interiores particulares

Se compone de:

-Tubo ascendente o montante: Es el tubo que une la salida del contador con la Instalación Interior. En la parte baja de cada montante se colocará una llave de paso con grifo de vaciado. Los montantes circularán por los patinillos de instalaciones.

-Llave de paso de sector: Se halla instalada sobre el tubo ascendente o montante en un lugar accesible. Se trata de una llave de bola.

-Derivación particular: Se realizará visto adherido al forjado superior de cada planta.

-Derivación del aparato: Conecta la derivación particular con el aparato correspondiente.

Para alimentación a los aparatos sanitarios, el sistema utilizado ha sido el de efectuar recorridos horizontales por el falso techo hasta cada grupo de servicios y hasta cada punto de alimentación de los aparatos sanitarios, con bajadas verticales vistas para cada aparato o punto de consumo y protegidas con tubo de PVC corrugado para una libre dilatación de las tuberías y al mismo tiempo evitar desperfectos por contacto del material de la obra con la tubería.

El material empleado en la red de distribución general de agua fría será el tubo de acero galvanizado con soldadura, según DIN 2440, material St.33 según DIN 1626 (UNE 19.040) con accesorios roscados del mismo material.

válvulas y elementos auxiliares de la red de distribución

Las válvulas que se montarán en la red de distribución de agua fría serán del tipo bola de latón para diámetros inferiores o iguales a dos pulgadas y del tipo mariposa para los diámetros superiores.

En el interior de los aseos y cocina, se instalarán válvulas de paso en la alimentación antes de efectuar la distribución en el interior de cada local.

Se colocarán válvulas de paso en cada alimentación a un grupo o zona de servicios, de esta manera se facilitan los trabajos de reparación y mantenimiento al poder sectorizar la red de distribución.

Las tuberías dispondrán de uniones flexibles en los puntos donde crucen juntas de dilatación del edificio, capaces de absorber los movimientos y las dilataciones que puedan producirse, reduciendo de esta manera las tensiones en los soportes y en la propia tubería.

aislamiento de tuberías

Se aislarán todas las tuberías de agua fría para evitar condensaciones. No se aislarán las tuberías de vaciado, reboses y salidas de válvula de seguridad en el interior de las centrales técnicas. También se dejarán sin aislar las tuberías de bajada de alimentación a los aparatos sanitarios, pero se protegerán con tubo de PVC corrugado para facilitar su libre dilatación y evitar el contacto entre el material de obra y las tuberías.

El aislamiento escogido es a base de coquilla sintética de 9 mm con barrera de vapor, con accesorios aislados a base del mismo material.

En el interior de las salas de máquinas de las tuberías se acabarán con pintura de colores normalizados según norma DIN.

Una vez terminada la instalación de las tuberías, éstas se señalarán con cinta adhesiva de colores normalizados, según normas DIN, en tramos de 2 a 3 metros de separación y coincidiendo siempre en los puntos de registro, junto a válvulas o elementos de regulación.

_ cálculo de la instalación

APARATO	CAUDAL Q (l/seg)
lavabo	0.10
inodoro	0.10
urinario	0.05
fregadero	0.10

planta sótano				
	aparato	número	caudal / aparato (l/s)	caudal total (l/s)
ASEOS				
	lavabo	6	0.10	0.60
	inodoro	8	0.10	0.80
	fregaderos (talleres)	4	0.10	0.40
TOTAL PLANTA				1.80

planta baja				
	aparato	número	caudal / aparato (l/s)	caudal total (l/s)
COCINA				
	fregadero	1	0.10	0.10
TOTAL PLANTA				0.10

planta segunda				
	aparato	número	caudal / aparato (l/s)	caudal total (l/s)
ASEOS				
	lavabo	6	0.10	0.60
	inodoro	6	0.10	0.60
TOTAL PLANTA				1.20

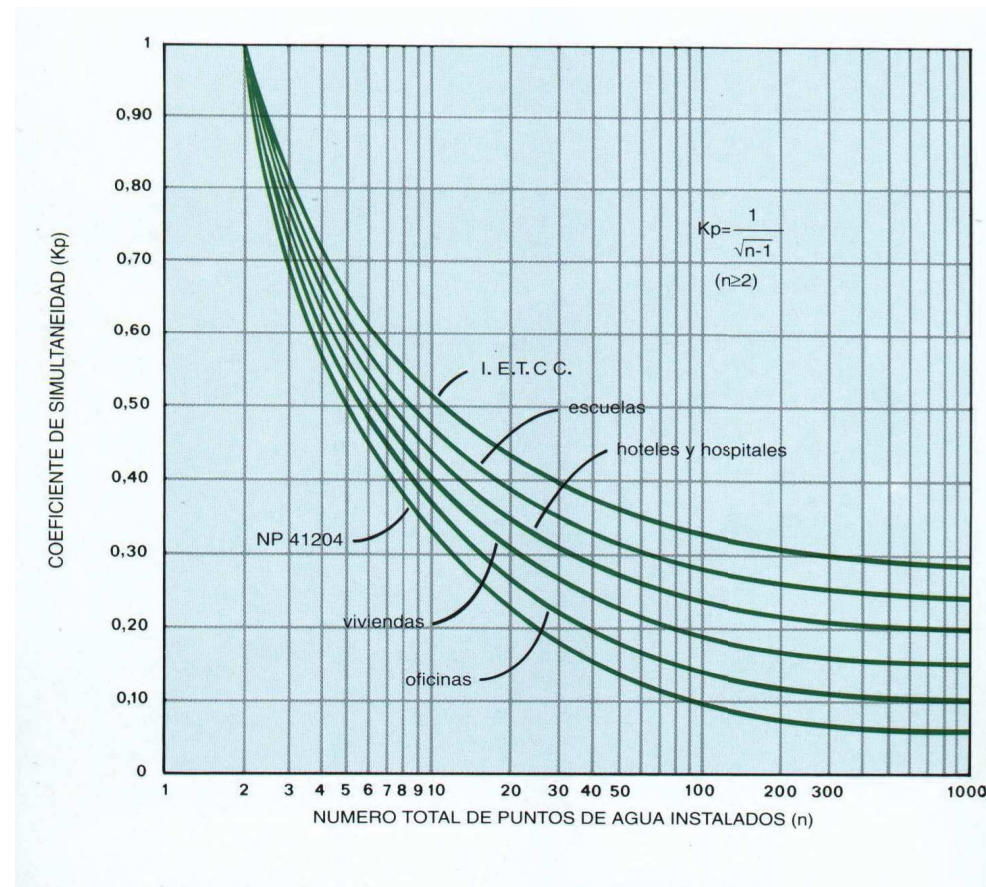
planta tercera				
	aparato	número	caudal / aparato (l/s)	caudal total (l/s)
ASEOS				
	lavabo	6	0.10	0.60
	inodoro	6	0.10	0.60
TOTAL PLANTA				1.20

TOTAL EDIFICIO: 4.30 l/s

Determinación del coeficiente de simultaneidad

Determinaremos el caudal máximo simultáneo en función del número de los que la instalación se encuentra dotada:

$$n^{\circ} \text{ grifos} = Q_t (\text{caudal total máximo}) / 0.20 \text{ l/s} = 4.3 / 0.2 = 21.5 \text{ grifos}$$



$$K_p = 1 / \sqrt{(n - 1)} = 1 / \sqrt{20.5} = 0.2237$$

$$Q_t = 4.3 \times 0.2237 = 0.96 \text{ l/s} = 3,46 \text{ m}^3/\text{h} \text{ _____ Una vivienda Tipo E}$$

_ determinación de los diámetros

_ acometida

1 vivienda tipo E

tuberías de acero galvanizado (paredes lisas)

Ø acometida = 25 mm

Tuberías paredes rugosas (mm)	Tuberías paredes lisas (mm)	Nº máx. de viviendas				
		A	B	C	D	E
25,4 (1")	20	2	1	1	-	-
35,75 (1 1/4")	25	6	4	3	2	1
38,10 (1 1/2")	30	15	11	9	7	5
50,8 (2")	40	60	40	33	22	17
63,5 (2 1/2")	60	180	120	90	60	50
76,2 (3")	80	400	300	250	200	150

_ tubo de alimentación

1 vivienda tipo E

tuberías de acero galvanizado (paredes lisas)

Ø tubo de alimentación = 40 mm

Tuberías paredes rugosas (mm)	Tuberías paredes lisas (mm)	Nº máx. de suministros				
		A	B	C	D	E
31,75 (1 1/4")	30	2	1	1	-	-
38,10 (1 1/2")	40	5	3	2	2	1
50,8 (2")	50	25	16	14	10	6
63,5 (2 1/2")	60	75	50	45	40	30
76,2 (3")	80	120	90	80	70	60
88,9 (3 1/2")	100	200	150	130	110	90

_ contadores y válvulas

1 vivienda tipo E

altura mayor a 15 m

Ø contador = 20 mm

Ø válvula de entrada = 20 mm

Ø válvula de salida = 20 mm

_ montante y llave de paso en planta

1 vivienda tipo E
altura mayor a 15 m
tuberías de acero galvanizado (paredes lisas)

Ø montante = 25 mm

Altura	Tipo de tubería	Tipo A	Tipos B y C	Tipo D	Tipo E
Menor o igual a 15 m.	Lisa	15	20	20	25
	Rugosa	19,5	25,4	25,4	31,75
Mayor de 15 metros	Lisa	20	20	25	30
	Rugosa	25,4	25,4	31,75	31,75

_ derivación de planta

1 vivienda tipo E
tuberías de acero galvanizado (paredes lisas)

Ø derivación del suministro = 25 mm

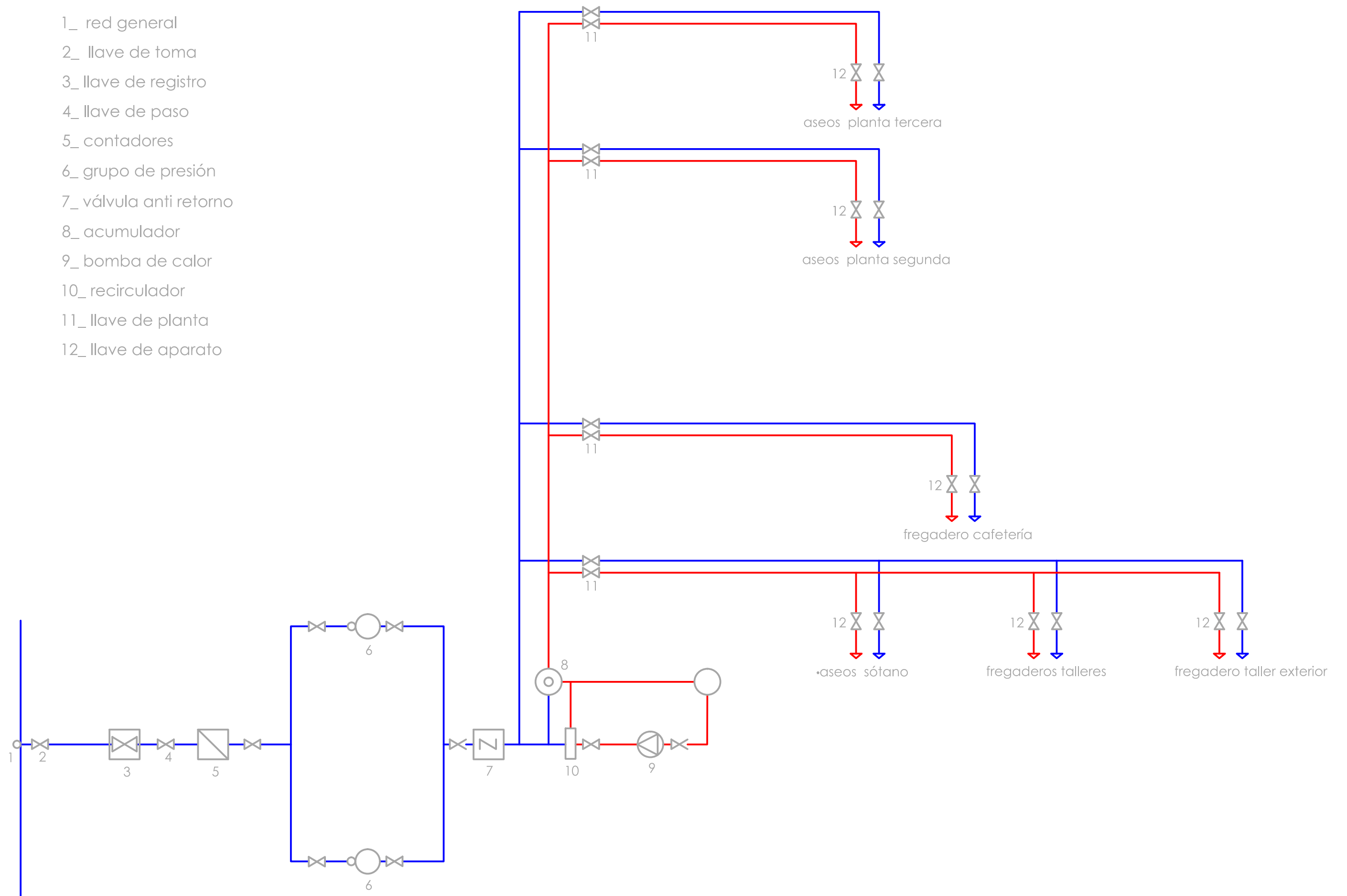
Tipo de tubería	Tipo A	Tipos B, C y D	Tipo E
Lisa	15	20	25
Rugosa	19,5	25,4	31,75

_ derivación de los aparatos

1 vivienda tipo E
tuberías de acero galvanizado (paredes lisas)

Ø derivación lavabo = 10 mm
Ø derivación inodoro = 10 mm
Ø derivación urinario = 10 mm
Ø derivación fregadero = 12 mm

- 1_ red general
- 2_ llave de toma
- 3_ llave de registro
- 4_ llave de paso
- 5_ contadores
- 6_ grupo de presión
- 7_ válvula anti retorno
- 8_ acumulador
- 9_ bomba de calor
- 10_ recirculador
- 11_ llave de planta
- 12_ llave de aparato



05_ Memoria de instalaciones

_ Instalación de saneamiento

La instalación de saneamiento tiene como objetivo la evacuación eficaz de las aguas pluviales y residuales generadas en el edificio y su vertido a la red de alcantarillado público, en los casos que proceda. El diseño de la instalación se basa en el CTE.

Se proyecta un sistema separativo constituido por dos redes independientes para la evacuación de aguas residuales y para la evacuación de aguas pluviales. Esta división permite una mejor adecuación a un posterior proceso de depuración y la posibilidad de un dimensionamiento estricto de cada una de las conducciones con el consiguiente efecto de autolimpieza de las mismas, además de evitar las sobrepresiones en las bajantes de aguas residuales cuando la intensidad de la lluvia es superior a la prevista.

La red de alcantarillado público también se proyecta separativa y por debajo de la red horizontal de recogida de las aguas del edificio, de modo que no es necesaria la previsión de un pozo de bombeo para la evacuación forzada.

_ elementos principales de la instalación

_ aguas residuales

La red de saneamiento debe evacuar las aguas residuales generadas en los locales húmedos, suministro de agua y depuración ubicados en el edificio. Se diseña una red de saneamiento formada por los siguientes elementos:

- _ desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios
- _ bajantes verticales que acometen a las anteriores
- _ sistema de ventilación
- _ red de colectores horizontales
- _ acometida

_ desagües y derivaciones de los aparatos sanitarios

Los aparatos sanitarios llevarán incorporados sifones individuales que efectuarán un correcto cierre hidráulico y evitarán el paso de aire, microbios, olores y gases meffíticos del interior de las tuberías a los espacios habitables del edificio.

Los desagües de los diferentes aparatos sanitarios serán de polipropileno con uniones de junta elástica. Se recogerán mediante derivaciones horizontales, también de polipropileno que acometerán a las bajantes, en las plantas superiores, o a arquetas registrables, en la planta sótano. Las derivaciones discurrirán, con una pendiente

no inferior al 2.5 %, por las cámaras previstas en los tabiques técnicos de los núcleos húmedos o a través del falso techo.

_ bajantes

Serán de polipropileno, e irán alojadas en cámaras de tabiques técnicos o en los patinillos registrables de los núcleos de comunicación vertical. Su conexión a la red de colectores de hará mediante arquetas registrables.

Las uniones de esta clase de elementos se sellan con cola sintética impermeable de gran adherencia, dejando una holgura de 5 mm. en el fondo de la copa. El paso de las bajantes a través del forjado se protegerá con una envoltura de papel de 2 mm. de espesor.

La sujeción de la bajante se realizará por medio de un mínimo de dos abrazaderas por cada módulo de tubo, situada una bajo el ensanchamiento o copa y la otra a una distancia no superior a 1,50 m; las abrazaderas se deben anclar a paredes de espesor no inferior a 12 cm.

_ sistemas de ventilación

A fin de eliminar las sobrepresiones y depresiones de las tuberías que provocan el vaciado de los sifones de los aparatos sanitarios, se dota a la red de un sistema de ventilación compuesto por válvulas de aireación. Este sistema resuelve globalmente la ventilación de evacuación y evita la prolongación de las bajantes sobre la cubierta. Se instalarán las siguientes válvulas:

_ válvulas para la ventilación secundaria de los lavabos, que irán incorporadas en los sifones de cada aparato.

_ válvulas para la ventilación secundaria de los restantes aparatos que se ubicarán en cada uno de los ramales de desagüe de unión de los mismos. Estas válvulas se situarán entre el último y penúltimo aparato, por encima del nivel de flujo de los mismos, e irán alojados en los espacios técnicos previstos en los tabiques de los núcleos húmedos, que estarán dotados de rejillas de ventilación. En aquellos ramales en los que desagüen aparatos de impulsión constante de agua las válvulas se ubicarán detrás del último aparato.

_ válvulas de ventilación primaria ubicadas sobre las bajantes, que se prolongarán hasta los falsos techos de las piezas húmedas.

_ colectores colgados

Los desplazamientos de los bajantes y la red horizontal de colectores colgados de saneamiento se realizará con tubería de PVC, según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 1'5 % en todo su recorrido.

No obstante, la red de saneamiento se dimensionará teniendo en cuenta las pendientes de evacuación de forma que la velocidad del agua no sea inferior a 0,3 m/s (para evitar que se depositen materias en la canalización) y no superior a 6 m/s (evitando ruidos y la capacidad erosiva o agresiva del fluido a altas velocidades).

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

La red de saneamiento correspondiente a las bajantes cuando llegan al suelo de la parte enterrada, se realizará con tubería de PVC para ejecución enterrada (sobre losa de cimentación, enterrada en relleno de zahorras), según norma UNE 53.332, con accesorios del mismo material encolados.

El sistema utilizado para la red de albañales enterrada será mediante arquetas y colectores enterrados.

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos. También se realizarán arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas a construir se ejecutarán según detalles constructivos y serán de una profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan éstos. El interior de la base de cada arqueta se realizará con una pendiente de cinco centímetros para evitar estancamientos y un mejor desagüe de las aguas.

La pendiente de los colectores, será como mínimo del 2 % en todo su recorrido. La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.

_ acometida

La acometida será de PVC y discurrirá con una pendiente del 2.5 % desde la arqueta sifónica o cierre general del edificio hasta su entronque con la red de alcantarillado, que se realizará a través de pozos de registro situados en el exterior del edificio.

_ aguas pluviales

Las diferentes cubiertas del Centro de Arte que necesitan evacuar aguas pluviales se han resuelto con sumideros lineales continuos (canalones) alrededor del gran vacío ubicado en el centro de la parcela. Desde estos sumideros el agua se canaliza linealmente hasta las bajantes situadas en los patinillos proyectados para tal fin, donde transcurren verticales hasta las arquetas a pie de bajante.

En el proyecto podemos encontrar 5 tipos de cubierta, cada una con sus particularidades:

_ cubierta de planta baja (+ 0.00 m)

La cubierta de la plaza central del proyecto esta compuesta por una losa bidireccional sobre la que descansan el hormigón celular de pendientes, el mortero de regularización, la lámina impermeabilizante, la capa geotextil, el poliestireno extruido y el pavimento de piedra.

Esta cubierta tiene diferentes pendientes y posee dos soluciones de recogida de aguas: por canalón continuo o por desagüe puntual, ya que se debe ir adaptándose a las complejas formas de la planta baja, en las incisiones, los pasajes, los comercios y la plaza central. Todas estas soluciones adoptadas se detallan en los planos de pluviales adjuntos.

_ cubierta ajardinada en pendiente (+ 0.00 m)

La cubierta ajardinada de la plaza nueva, que está formada por la losa bidireccional de 60 cm, el hormigón celular de pendiente, el impermeabilizante, el aislante térmico, la capa drenante, lámina de protección, el drenaje y la su superficie de césped. El terreno vegetal posee una inclinación del 12 % para facilitar el descanso en y propiciar el visionamiento de las posibles proyecciones en fachada. En el encuentro entre la superficie ajardina y el pavimento de adoquines se sitúa un canalón lineal para evacuar el agua de la cubierta.

_ cubierta transitable (+ 17.00 m)

Las cubiertas transitables de la cuarta planta estan formadas por una losa bidireccional sobre la que descansan el hormigón celular de pendientes, el mortero de regularización, la lámina impermeabilizante, la capa geotextil, el poliestireno extruido y el pavimento de hormigón.

Estas cubiertas poseen una pendiente de 1.5 % y que evacúan el agua a un canalón perimetral con una pendiente del 1 % que se encuentra rodeando el vacío central. Éstos canalones conducen el agua hasta los sumideros en los que se encuentran las bajantes.

_ cubiertas invertidas (+ 20.7 m)

Las cubiertas de los 4 volúmenes más altos, que corresponden a los núcleos verticales, las dobles alturas de la última planta de exposición y la sala de instalaciones, responden a una solución de cubierta invertida de 1.5 % de pendiente con un canalón lineal en la parte más baja. Estos cuatro volúmenes contienen las bajantes verticales en cuatro patinillos ubicados en cada uno de los volúmenes, para evitar el recorrido del agua en horizontal por el interior del edificio.

_ cubierta patio subterráneo (-5.00 m)

La zona ajardinada bajo rasante posee un tubo drenante continuo situado bajo el muro perimetral que evacua el agua hasta un depósito situado en la planta de aparcamiento, donde existe una electrobomba que impulsa el agua hasta la red de alcantarillado.

Los detalles de todos estos elementos los podemos encontrar en las secciones constructivas y los detalles del proyecto.

_ Dimensionado aguas residuales

A pesar de que la Red de alcantarillado del Ayuntamiento de Valencia es un sistema mixto, se ha diseñado la red de evacuación de aguas como un sistema separativo, ya que se considera que es el sistema ideal. Se utilizará el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario en función de si el uso es público o privado.

Tabla 4.1 UD's 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
	Con fluxor	8	10	100
Urinario	Pedestal	-	4	50
	Suspendido	-	2	40
	En batería	-	3.5	-
Fregadero	De cocina	3	6	40
	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 fluxor	8	-	100
Cuarto de aseo (lavabo, inodoro y ducha)	Inodoro con cisterna	6	-	100
	Inodoro con fluxor	8	-	100

_ derivaciones individuales

Adjudicamos las UD a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de los sifones y las derivaciones individuales correspondientes, atendiendo a la tabla 4.1 en función del uso.

_ Para los desagües de tipo continuo o semicontinuo, como los equipos de climatización, las bandejas de condensación... se toma 1 UD para 0.03 dm³/s de caudal estimado.

_ Los diámetros de la tabla 4.1 son válidos para ramales individuales cuya longitud sea igual a 1.5 m. Para ramales mayores se realizará un cálculo pormenorizado.

_ El diámetro de las conducciones no debe ser menor que el de los tramos situados aguas arriba.

Los diámetros que se utilizarán son:

Aparato	UDs descarga	diámetro mínimo (mm)	diámetro (mm)
lavabo	2	40	50
inodoro	5	100	110
fregadero	6	50	60

_ botes sifónicos

Los sifones individuales tienen el mismo diámetro que al válvula de desagüe conectada. Los botes sifónicos tienen el mismo número y tamaños de entradas adecuado y una altura que evite que la descarga de un aparato sanitario alto salga por otro de menor altura.

_ ramales conectores

De la tabla 4.3 obtenemos 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	Pendiente			Diámetro
	Pendiente			
	1 %	2%	4%	
-	1	1	1	32
-	2	3	3	40
-	6	8	8	50
-	11	14	14	63
-	21	28	28	75
47	60	75	75	90
123	151	181	181	110
180	234	280	280	125
438	582	800	800	160
870	1.150	1.680	1.680	200

Aparatos	UDs	pendiente	diámetro mínimo (mm)	diámetro (mm)
6 inodoros	30	2 %	75	110
3 lavabos	6	2 %	50	50
fregaderos (ta- lles)	12	2%	75	75
fregadero (co- cina)	6	2 %	50	60

_ bajantes de aguas residuales

El diámetro de las bajantes se obtiene de la tabla 4.4 con el máximo número de UD en la bajante y en cada ramal en función del número de plantas.

Las derivaciones que hemos dimensionado transportan el agua desde los aparatos hasta las bajantes, que son canalizaciones encargadas de conducir los residuos verticalmente a través de las distintas plantas hasta los colectores, que recogerán al fin de la de instalación vertical estas aguas residuales, para llevarlas fuera del edificio.

bajante	aparatos	UDs	diámetro derivación (mm)	diámetro bajante (mm)	diámetro mínimo bajante (mm)
B01	12 inodoros	60 (12 x 5)	110	90	110
B02	12 lavabos	24 (2 x 12)	50	75	75
B03	1 fregader	6	60	50	60
B04	2 fregader	12	75	50	75

_ colectores y arquetas a pie de bajante

Para su diseño, hemos de tener en cuenta, que las bajantes deben conectarse a los colectores mediante piezas especiales, nunca con simples codos, ni aún en el caso de que estén reforzados. Dos colectores nunca acometerán a otro a la vez, ni en el mismo punto, además en cada encuentro o acoplamiento, ya sea horizontal o vertical, y en tramos de colectores mayores de 15 metros, se deben disponer piezas especiales de registro (según su material).

Una vez diseñado el trazado de los colectores, apra si dimensionamiento debemos fijarnos en las bajantes, que van incorporando un mayor número de UD durante su recorrido hacia el pozo general de registro, que conducirá los residuos a la red de alcantarillado. Entramos en la tabla 4.5 para obtener el diámetro de cada tramos en función de la pendiente que elijamos, en este caso, una pendiente del 2 %, y del número de UD que transporta. Hay que tener en cuenta que por normativa, todo colector ha de ser mayor de 125 mm.

Tabla 4.5 Diámetro de los colectores horizontales en función del número máximo de UD y la pendiente adoptada

Máximo número de UD			Diámetro
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

Colector	UDs	diámetro colector (mm)	diámetro mínimo colector (mm)	dimensión ar- queta
tramo 1 (B04)	12	50	125	40 x 40
tramo 2 (B04 + B03)	18	50	125	40 x 40
tramo 3 (B04 + B03 + B02)	42	90	125	40 x 40
tramo 4 (B04 + B03 + B02 + B01)	102	90	125	40 x 40

_ Dimensionado aguas pluviales

El diseño de la recogida de aguas pluviales se ha realizado mediante canalones continuos, por tanto, no le afectarán las normas para sumideros puntuales.

_ canalones

El diámetro nominal del canalón de evacuación de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla 4.7. Es válido para un canalón de sección circular para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h en función de la pendiente y la superficie.

En el caso de Valencia, que se encuentra en la isoyeta correspondiente a la zona B, según la clasificación que se hace del territorio nacional, así que por ello le corresponde una intensidad pluviométrica de 135 mm/h.

Tabla 4.7 Diámetro del canalón para un régimen pluviométrico de 100 mm/h				
Máxima superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)				Diámetro nominal del ca- nalón (mm)
Pendiente del canalón				
0.5 %	1 %	2 %	4 %	
35	45	65	95	100
60	80	115	165	125
90	125	175	255	150
185	260	370	520	200
335	475	670	930	250

Canalón	superficie (m2) x 1.35	pendiente (1 %)	diámetro (mm)	diámetro sección rectangular (mm)
canalón 1 (PB)	253	260	200	220
canalón 2 (PB)	473	475	250	275
canalón 3 (PB)	390	475	250	275
canalón 4 (PB)	253	260	200	220
canalón 5 (PB)	38	45	100	110
canalón 6 (PB)	120	125	150	175
canalón 7 (PB)	153	260	200	220
canalón 8 (P4)	213	260	200	220
canalón 9 (P4)	247	260	200	220
canalón 10 (P4)	142	260	200	220
canalón 11 (P4)	123	125	150	175
canalón 12 (P4)	600 (158 + 183 + 105)	670 (2 %)	250	275
canalón 13 (P5)	180	260	200	220
canalón 14 (P5)	19	45	100	110
canalón 15 (P5)	50	80	125	140
canalón 16 (P4)	235	260	200	220

Según la tabla 4.4 del CTE calculamos el diámetro del sumidero del cuarto de instalaciones

sumidero	superficie	pendiente 2 %	número de sumideros
S01	106	115	2

_ bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie, en proyección horizontal, servida por cada bajante de aguas pluviales se obtiene de la tabla 4.8.

Superficie en proyección horizontal servida (m²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1.544	160
2.700	200

Bajante	superficie (m2) x 1.35	superficie servida	diámetro (mm)	diámetro mínimo (mm)
bajante 1	600	805	125	125
bajante 2	123	177	75	90
bajante 3	180	318	90	90
bajante 4	19	65	50	90
bajante 5	50	65	50	90
bajante 6	235	318	90	90

_ colectores y arquetas

El diámetro de los colectores de aguas pluviales se calcula a partir de la tabla 4.9, en función de la superficie a la que sirve y de la pendiente. También se aplica el coeficiente corrector ya que la tabla es para intensidades pluviométricas de 100 mm/h.

Primero se calculará la superficie que corresponde a cada colector y a partir de la tabla 4.9 calcularemos los diámetros para una pendiente del 2 %.

Superficie proyectada (m²)			Diámetro nominal del colector (mm)
Pendiente del colector			
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1.228	160
1.070	1.510	2.140	200
1.920	2.710	3.850	250
2.016	4.589	6.500	315

colector	superficie (m2) x 1.35	superficie proyectada	diámetro (mm)	diámetro mínimo (mm)	arqueta
tramo 1	180	323	110	125	40 x 40
tramo 2	199	323	110	125	40 x 40
tramo 3	50	178	90	125	40 x 40
tramo 4	123	178	90	125	40 x 40
tramo 5	173	178	90	125	40 x 40
tramo 6	600	862	160	160	60 x 60
tramo 7	972	1510	200	200	60 x 60

_ red de ventilación

Las redes de ventilación de tuberías y accesorios se disponen para permitir la evacuación de olores e impedir la entrada de aire viciado.

ventilación primaria_ se prolongará la bajante hasta la cubierta una distancia de 1,5 m con protecciones para evitar la entrada de cuerpos extraños. La ventilación primaria debe tener el mismo diámetro que la bajante de la que es prolongación.

ventilación secundaria y terciaria_ al ser nuestro edificio de 4 plantas no es necesaria otro tipo de ventilación.

05_ Memoria de instalaciones

_ Instalación de climatización

Para la instalación de climatización se tendrá en cuenta en su diseño el resto de instalaciones, así como el diseño estructural, para evitar conflictos de cortes y direcciones.

Esta instalación tiene como objetivo mantener la temperatura, humedad y calidad del aire dentro de los límites aplicables en cada caso. El diseño de la instalación debe cumplir las disposiciones establecidas en el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE) y en sus Instrucciones Técnicas Complementarias (RITE).

_ Descripción

El sistema que se plantea, debido al volumen de las estancias, es el de convección, que consiste en la transformación de calor acompañado de un desplazamiento de aire. Para ello se coloca la central de producción frío-calor en la sala de instalaciones ubicada en la planta de cubiertas.

En cada una de las plantas, en una zona proyectada para tal fin, se situarán los climatizadores, colocados en los patinillos registrables. De éstos surgen los conductos de impulsión de aire, y llegan los conductos de aire de retorno, que permiten la renovación del aire. En los conductos de ida se disponen difusores (toberas) para la impulsión del aire de forma homogénea, mientras que en los conductos de vuelta se colocarán rejillas de retorno. Estos conductos discurren anclados al forjado. Asimismo, estos conductos deben ser fácilmente registrables para así tener la posibilidad del mantenimiento posterior, llevarán el correspondiente aislante termoacústico interior para que se produzca poca pérdida de carga. Las torres de refrigeración quedan emplazadas en la planta cuarta, en un cuarto de instalaciones, ventilado y aislado acústicamente.

La instalación de climatización se realiza utilizando el sistema de bomba de calor para la producción de frío y de calor. Las conexiones con los equipos de impulsión inferiores se realizan por las bandas de servicio en sus zonas destinadas a conductos e instalaciones. Se ha dejado una trampilla sobre el núcleo para el mantenimiento de los equipos. Tanto el aire de impulsión como el de retorno son canalizados por diferentes tubos pero dentro del mismo conducto. El aire de impulsión se distribuye por medio de difusores. El aire de retorno circula también por los falsos techos hasta los conductos verticales.

Todos los conductos serán de chapa de acero galvanizado de sección rectangular, que irá variando sus dimensiones en función de las necesidades del espacio, pero sin superar la altura de 0.45 m del falso techo. El aire de retorno irá a los conductos por medio de rejillas de lamas fijas.

Tenemos que tener en cuenta para una correcta instalación de este sistema de

acondicionamiento los siguientes aspectos:

_ Regulación de la temperatura dentro de límites considerables como óptimos mediante calefacción o refrigeración perfectamente controladas.

_ Regulación de la humedad evitando reacciones fisiológicas perjudiciales, así como daños a las sustancias contenidas en el lugar.

_ Movimiento de aire, incrementando la proporción de humedad y calor disipado con respecto a lo que correspondería al aire en reposo.

_ Pureza del aire, eliminación de olores, partículas sólidas en suspensión, concentración de dióxido de carbono... por ventilación, que supone beneficios para la salud y el confort.

La altura libre a acondicionar es variable entre 3 m, y 12 m. Las variables que se utilizarán para el diseño de la instalación serán las superficies, el volumen de cada zona, el nivel de ocupación, las ganancias sensibles y latentes de la estancia debida a la actividad de sus ocupantes, la potencia eléctrica medida en W que alberga cada estancia y el volumen de aire ventilado que se necesita según la actividad a desarrollar.

_ Elección y ubicación de los aparatos

Teniendo en cuenta las dimensiones del edificio, se procederá a la sectorización en zonas, con el fin de asignar una unidad de climatización a cada sector y así reducir las longitudes de los conductos y por tanto sus pérdidas. También se atenderá a un criterio de uso, dotando equipos a módulos compartidos para usos similares y de esta forma evitar climatizar zonas que no necesiten acondicionamiento en momentos en los que el otro módulo si requiera.

_ Cumplimiento del RITE

El Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios (RITE), tiene por objeto establecer las exigencias de eficiencia energética y seguridad que deben cumplir las instalaciones térmicas en los edificios destinadas a atender la demanda de bienestar e higiene de las personas, durante su diseño y dimensionado, ejecución, mantenimiento y uso, así como determinar los procedimientos que permitan acreditar su cumplimiento.

Artículo 11. Bienestar e higiene.

1_ Calidad térmica del ambiente

Temperatura operativa y humedad relativa

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.

En nuestro caso, al ser un centro de arte, tomaremos como referencia 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 %, donde los valores de la temperatura operativa y de la humedad relativa estarán comprendidos entre los límites indicados en la siguiente tabla:

Estación	Temperatura operativa °C	Humedad Relativa %
Verano	23...25	45...60
Invierno	21...23	40...50

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.

En nuestro caso, para una temperatura del aire interior de 24 ° :
velocidad aire = $t / 100 - 0.07 = 24/100 - 0.07 = 0.17$ m/s

2_ Exigencia de calidad del aire interior

En función del uso del edificio o local, la categoría de calidad del aire interior (IDA) que deberá alcanzar un mínimo. En nuestro caso, la calidad del aire interior deberá ser

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.

Caudal mínimo del aire exterior de ventilación

Para estancias de calidad de aire IDA 2 y actividad metabólica de las personas de 1.2 met, deberá existir un caudal de aire exterior de ventilación de 12.5 dm³ / persona.

Filtración del aire exterior mínimo de ventilación

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio. En nuestro caso, con un vía de tráfico rodado cercana, el aire exterior se clasificará como ODA 4.

La filtración para transformar un aire ODA 4 a IDA 2 deberá ser de F6/F8

Aire de extracción

Nuestro edificio el aire de extracción se clasifica en:

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.

3_ Higiene

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 la temperatura mínima 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.

4_ Calidad del ambiente acústico

Las instalaciones térmicas de los edificios deben cumplir la exigencia del documento DB-HR Protección frente al ruido del Código Técnico de la Edificación, que les afecten.

Artículo 12. Eficiencia energética

1_ Generación de calor y frío.

La potencia que suministren las unidades de producción de calor o frío que utilicen energías convencionales se ajustará a la demanda 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.

En el procedimiento de análisis se estudiarán las distintas demandas al variar la hora del día y el mes del año, para hallar la demanda máxima simultánea, así como las demandas parciales y la mínima, con el fin de facilitar la selección del tipo y número de generadores.

Los generadores que utilicen energías convencionales se conectarán hidráulicamente en paralelo y se deben poder independizar entre sí. En casos excepcionales, que deben justificarse, los generadores de agua refrigerada podrán conectarse hidráulicamente en serie.

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.

Cuando se interrumpa el funcionamiento de un 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.

2_ 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 fluidos con:

a. temperatura menor que la temperatura del ambiente del local por el que discurren;

b. temperatura mayor que 40 °C cuando están 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.

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 evitar la 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 "trazado" 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.

_ Caídas de presión en componentes

Las caídas de presión máximas admisibles serán las siguientes:

IT 1.2.4.2.4 Caídas de presión en componentes

Baterías de calentamiento	40 Pa
Baterías de refrigeración en seco	60 Pa
Baterías de refrigeración y deshumectación	120 Pa
Recuperadores de calor	80 a 120 Pa
Atenuadores acústicos	60 Pa
Unidades terminales de aire	40 Pa
Elementos de difusión de aire	40 a 200 Pa dependiendo del tipo de difusor
Rejillas de retorno de aire	20 Pa
Secciones de filtración	Menor que la caída de presión admitida por el fabricante, según tipo de filtro

_ Eficiencia energética de los motores eléctricos

La selección de los motores eléctricos se justificará basándose en criterios de eficiencia energética.

En instalaciones térmicas en las que se utilicen motores eléctricos de inducción con jaula de ardilla, trifásicos, protección IP 54 o IP 55, de 2 o 4 polos, de diseño estándar, de 1,1 a 90 kW de potencia, el rendimiento mínimo de dichos motores será el indicado en la siguiente tabla:

Tabla 2.4.2.8 Rendimiento de motores eléctricos

kW	1,1	1,5	2,2	3,0	4,0	5,5	7,5	11	15	18,5	22	30	37	45	55	75	90
%	76,2	78,5	81	82,6	84,2	85,7	87	88,4	89,4	90	90,5	91,4	92	92,5	93	93,6	93,9

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.

_ Control

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.

_ Contabilización de consumos

Las instalaciones térmicas deben estar equipadas con sistemas de contabilización para que el usuario conozca su consumo de energía, y para permitir el reparto de los gastos de explotación en función del consumo, entre distintos usuarios, cuando la instalación satisfaga la demanda de múltiples consumidores.

_ Recuperación de energía

Las instalaciones térmicas incorporarán subsistemas que permitan el ahorro, la recuperación de energía y el aprovechamiento de energías residuales.

_ Utilización de energías renovables

Las instalaciones térmicas aprovecharán las energías renovables disponibles, con el objetivo de cubrir con estas energías una parte de las necesidades del edificio.

Artículo 13. Seguridad.

Las instalaciones térmicas deben diseñarse y calcularse, ejecutarse, mantenerse y utilizarse de tal forma que se prevenga y reduzca a límites aceptables 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.

05_ Memoria de instalaciones

_ Electrotécnica

_ Descripción

En el presente apartado se tratará secuencialmente la instalación de electricidad del edificio proyectado, haciendo referencia al Reglamento Electrotécnico Para Baja Tensión RD 842/2002 y a la NTE IE en sus apartados de instalaciones IEB, IEE, IEI, IEP, IER e IET.

En particular, al tratarse de un edificio público, deben atenderse las condiciones establecidas en las siguientes instrucciones:

- ITC-BT-28: Instalaciones en locales de pública concurrencia.
- ITC-BT-29: Prescripciones particulares para las instalaciones eléctricas de los locales con riesgo de incendio o explosión.

Desde el punto de vista de la instalación eléctrica, el edificio se divide en las siguientes unidades:

1. Talleres de la planta de subsuelo, por necesidad de líneas de trifásica para maquinaria.
2. Iluminación del espacio exterior público.
3. Iluminación del centro de arte contemporáneo.
4. Iluminación de los locales de planta baja

Para la instalación eléctrica se prevé un centro de transformación que abastecerá a todas las unidades descritas y que se sitúa en la planta enterrada, en la sala de instalaciones. En dicho nivel se dispone la caja general de protección correspondiente.

Desde esta saldrán las líneas repartidoras a cada una de las unidades, teniendo cada una de ellas su centro de contadores y las derivaciones individuales para cada estancia, según el caso.

_ Elementos principales de la instalación

_ Acometida a la red general

La acometida eléctrica al edificio se produce de forma subterránea, conectando con un ramal de la red de distribución general que pasa por la calle Calabazas. La acometida precisa la colocación de tubos de fibrocemento o PVC, de 12 cm de diámetro cada uno, desde la red general hasta el centro de transformación en nuestro caso, para que puedan llegar los conductores aislados.

_ Centro de transformación

Se trata del local al que llegan los conductores de alta o media sección y en el que a través de una serie de aparatos de seccionamiento y protección, alimentan un transformador de potencia. Con ellos se transforma la tensión de llegada en una tensión de utilización normal para las instalaciones interiores: baja tensión (220 / 380 voltios) y trifásica para las maquinarias de la unidad 1.

El artículo 17 del Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión establece que a partir de una previsión de carga igual o superior a 50KVA, la propiedad debe reservar un local para centro de transformación, únicamente accesible al personal de la empresa distribuidora. Transcurrido un año y en el caso de que la empresa suministradora no hace uso de él, prescribe la situación.

El Centro de Transformación deberá cumplir una serie de condiciones:

- Debe asegurarse el acceso por parte de la empresa suministradora, y una ventilación adecuada.
- Los muros perimetrales deberán ser de un material incombustible e impermeable.
- El local no será atravesado por otras canalizaciones, ni se usará para otro fin distinto al previsto. Toda masa metálica tendrá conducción de puesta a tierra.
- Según CPI-96, el local es considerado de riesgo alto.

En este caso, el centro de transformación se colocará en planta enterrada, en un local de instalaciones previsto a tal efecto. Las dimensiones del recinto son superiores a las mínimas requeridas por la normativa y son de 1,50 x 1,50 x 2,30 m.

Se dotará de un sistema mecánico de ventilación para proporcionar un caudal de ventilación equivalente a cuatro renovaciones/hora, que dispondrá de cierre automático para su actuación en caso de incendio.

El material de revestimiento será de clase M0, los cerramientos serán RF180 y las puertas RF60. Contará con un extintor 21B colocado en el exterior, junto a la puerta.

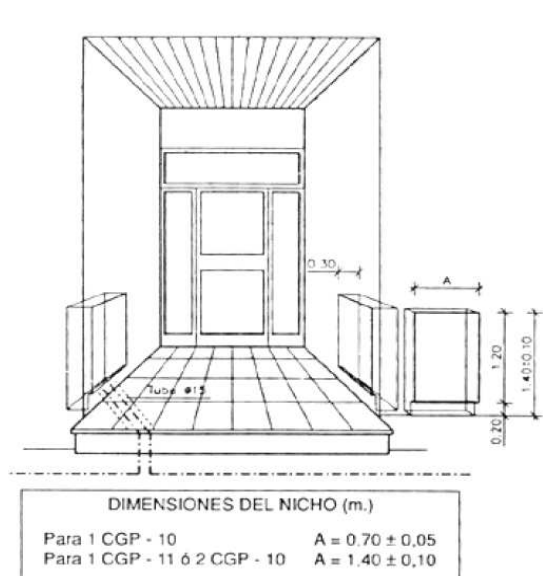
_ Caja general de protección

Desde el centro de transformación, la red discurre hasta la caja general de protección, que está situada en los patinillos ubicados en en la cota de la planta de baja al ser un lugar de fácil acceso desde la vía pública.

La caja general de protección es la parte de la instalación destinada a alojar los elementos de protección de la línea repartidora (cortocircuitos fusibles o cuchillas seccionadoras para las fases y bornes de conexión para el neutro. El tipo de CGP está determinado en función de las características de la acometida, de la potencia prevista para la línea repartidora y de su emplazamiento. La acometida de la red general de distribución es subterránea, por ello, se escoge cajas del tipo CGP-11, que se alojan en el cerramiento vertical de los núcleos habilitado específicamente para las mismas, y se instalan en nichos.

El número de cajas vendrá determinado por la potencia recorrida por el complejo, utilizándose cajas independientes para cada núcleo de comunicación, servicios comunes y escuela de arquitectura. Si cualquiera de estas unidades necesitara de más de una caja, no la compartiría con ningún otro requerimiento de otra unidad.

Las dimensiones de cada uno de los nichos son de 1,40 m. de ancho, 1,40 m. de alto y 0,30 m. de fondo. Las dimensiones de las puertas serán de 1,20 m. de ancho y 1,20 m. de alto, estas estarán realizadas de manera que impidan la introducción de objetos y a una altura de 0,20 m sobre el suelo. La intensidad nominal de los fusibles será de 250A.

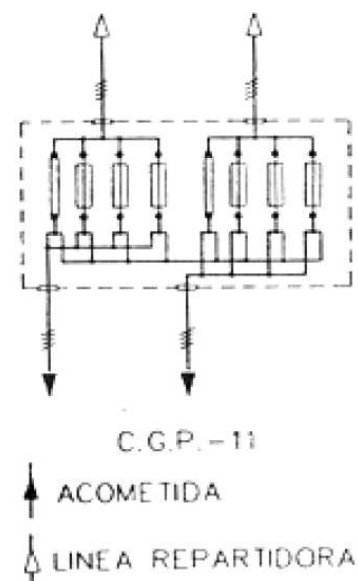


Características constructivas

Deben estar homologadas por UNESA y en la misma se preverán dos orificios que alojarán los conductos, (metálicos protegidos contra la corrosión, fibrocemento o PVC rígido, autoextinguible de grado 7 de resistencia al choque), para la entrada de las acometidas subterráneas de la red general. Tendrán un diámetro mínimo de 150mm. o sección equivalente y se colocarán con pendiente hacia la vía pública.

Se colocará un conducto de 100mm. de diámetro como mínimo desde la parte superior del nicho a la parte inferior de la primera planta, en comunicación con el exterior del edificio, con objeto de poder realizar alimentaciones provisionales en casos de averías, para auxiliares de obra, suministros eventuales, etc.

Las puertas estarán realizadas de forma que impidan la introducción de objetos, colocándose a una altura mínima de 20 cm. del suelo. Tanto la hoja como su marco



serán metálicos, dispondrá de una cerradura normalizada por la Empresa suministradora y se podrá revestir de cualquier material.

_ Línea repartidora

Es la canalización eléctrica que enlaza la CGP con la centralización de contadores.

Estará constituida, generalmente, por tres conductores de fase y un conductor de neutro, debido a que la toma de tierra se realiza por la misma conducción por donde discurre la línea repartidora, se dispondrá del correspondiente conductor de protección. Su identificación viene dada por los colores de su aislamiento:

- Conductores de fase: marrón, negro o gris.
- Conductor neutro: azul claro.
- Conductor de protección: verde - amarillo.

Como la centralización de contadores se realiza en planta baja, la línea repartidora adoptará la forma vertical, siendo su trazado lo más corto y rectilíneo que se pueda. Las líneas repartidoras se instalarán en tubos, con grado de resistencia al choque no inferior a 7, según la norma UNE 20324, de unas dimensiones tales que permita ampliar en un 100% la sección de los conductores instalados inicialmente. Las uniones de los tubos serán roscadas de modo que no puedan separarse los extremos.

_ Centralización de contadores

Es el lugar donde se colocan los equipos destinados a medir los consumos de energía eléctrica correspondientes a bajos comerciales y servicios generales del edificio. Está compuesto por el embarrado general, los fusibles de seguridad, los aparatos de medida, el embarrado general de protección y los bornes de salida y puesta a tierra.

La unidad funcional de medida deberá prever, como mínimo, un hueco para un contador trifásico de energía activa por cada suministro y se dejará un hueco para la posible instalación de un contador trifásico de energía reactiva, por cada 14 suministros o fracción. Se instalará un módulo capaz de albergar el interruptor horario y sus accesorios adosados al módulo de embarrado de protección y de bornes de salida para cada conjunto de viviendas que se alimenten desde la misma centralización.

En cuanto a la instalación, se protegerá frontalmente por unas puertas de material incombustible (NBE-CPI-91) y resistencia adecuada, que quedarán separadas del frontal de los módulos entre 5 y 15 cm permitiendo el fácil acceso y manipulación de los módulos.

Características constructivas

Se ubican en un armario situado en los patinillos en planta baja, cerca de la canalización de las derivaciones individuales, en lugar de fácil acceso para la Empresa

suministradora.

Se construirá con materiales no inflamables y no estará próximo a locales que presenten riesgo de incendio o produzcan vapores corrosivos. No será atravesado por conducciones de otras instalaciones, que no sean eléctricas.

Las paredes que delimitan el armario no tendrán resistencia inferior a la del tabicón del nueve.

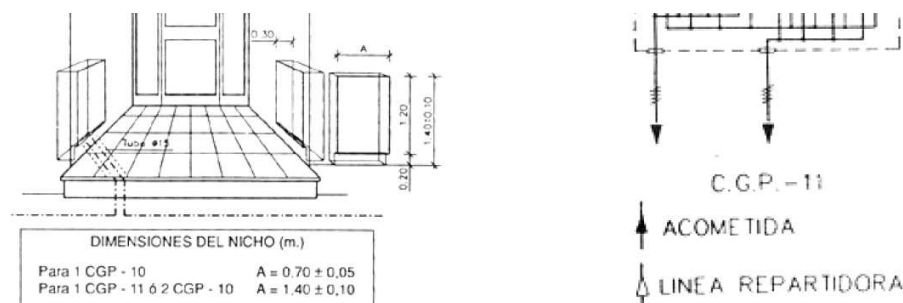
Se dispondrá un extintor móvil de eficacia 21B y de polvo seco en carga en el exterior del cuadro de contadores, en la proximidad de la puerta, con arreglo a lo establecido en la NBE-CPI 96.

Las dimensiones en planta del armario de contadores cumplen las mínimas exigidas por la normativa y las puertas tendrán unas dimensiones de 0,90 x 2,20 m de altura quedando separadas entre 5 y 15 cm del frontal de los módulos.

_ Alumbrado de emergencia y señalización

Esta instalación deberá estar alimentada por una fuente autónoma de energía (baterías de acumuladores en este caso), activándose cuando se produzca la falta de tensión de red o baje ésta por debajo del 70% de su valor nominal.

_ Derivación individual



Son las líneas que partiendo desde una línea repartidora alimentan la instalación de los usuarios. Están constituidas por conductores unipolares en el interior de tubos de PVC empotrados.

Su tendido se realizará a través del falso techo hasta llegar a sus respectivas conducciones verticales. Dichas conducciones tienen unas dimensiones de 0,50 x 0,60 m y se disponen cada 6 m de modo intercalado con la estructura. Se instalará en cada planta una tapa de registro de dimensiones 30 x 30 cm. para los tubos de material M0 según NBE-CPI-91 y a una distancia del techo de 20 cm, dicho conducto vertical se verá seccionado cada tres plantas por una placa cortafuego, situada inmediatamente debajo de la tapa de registro. Desde la centralización de contadores hasta la última planta, se dejará un tubo libre por cada doce o fracción de derivaciones individuales.

Cada derivación individual en acanaladuras se instalará en un tubo aislante rígido autoextinguible y no propagador de la llama, de grado de protección mecánica 5 si es rígido curvable en caliente ó 7 si es flexible. La derivación estará formada por un conductor de fase, uno de neutro y uno de protección.

Para su cálculo se siguen las Instrucciones 004 y 007 del Reglamento electrotécnico para baja tensión, y el tubo protector debe permitir ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%. El tubo protector se tendrá sujeto por la base soporte y por los orificios de la placa cortafuegos situados en la canalización.

Los conductores de las líneas derivadas a tierra para locales y servicios generales, serán conductores unipolares de cobre con el mismo tipo de aislamiento y sección que el conductor neutro de su derivación individual, y discurrirá por el mismo tubo que ésta.

El tubo conductor deberá envolver a tres conductores de igual sección, cumpliendo la Instrucción MIE BT014, que indica que se permita ampliar la sección de los conductores inicialmente instalados en un 50%, siendo el diámetro mínimo de 23mm (415,48mm²). Dicho tubo permitirá la instalación de dos conductores según UNE 21031 (mayo 1.983) de 1,5mm² de sección, para el mando necesario en los suministros con discriminación horaria nocturna.

_ Cuadro general de distribución (MIE BT 016)

Es el lugar donde se alojan los elementos de protección, mando y maniobra de las líneas interiores. Consta de:

- Un interruptor diferencial para protección de contactos indirectos impidiendo el paso de corrientes que pudieran ser perjudiciales.
- Un interruptor magnetotérmico general automático de corte omnipolar y que permita su accionamiento manual para cortacircuitos y sobreintensidades.
- Interruptor magnetotérmico de protección, bipolar (PIA) para cada uno de los circuitos eléctricos interiores de la vivienda, que protege también contra cortocircuitos y sobreintensidades.

El cuadro está adosado al tendido de la conducción vertical y a una altura de 1,80 m. Junto a él se colocará una caja y tapa de material aislante de clase A y autoextinguible para el interruptor de control de potencia. Este interruptor será del tipo CN1-ICP 36, ya que éste suministro puede ser provisto de tarifa nocturna. Las dimensiones de la caja serán de 27x18x15 cm.

El interruptor de control de potencia es un interruptor automático que interrumpe la corriente a la vivienda cuando se consume en la instalación interior mayor potencia que la contratada a la Empresa suministradora.

Se realiza una división del edificio por zonas de tal forma que cada zona dispondrá de un cuadro general de distribución que contará según NTE IEB-42 con un interruptor diferencial, magnetotérmico general y magnetotérmico de protección para cada circuito.

Estas zonas diferenciadas son 15 y cada una de ellas está alimentada por una línea eléctrica independiente. Todas ellas parten del cuadro general del edificio, donde será posible su manipulación de forma autónoma. Cada una de estas 10 líneas eléctricas tiene como final un cuadro general de distribución del que parten diversos circuitos, en función de las necesidades de cada zona. De esta forma se podrá localizar y detectar una posible avería de una forma más rápida y eficaz. Las zonas son:

1. CLIMATIZACIÓN
2. CAFETERÍA (PB)
3. TIENDA (PB)
4. LIBRERÍA (PB)
5. VENTA DE ARTE (PB)
6. ALUMBRADO EXTERIOR
7. TALLERES (SÓTANO)
8. ZONA DE RELACIÓN Y EXPOSICIÓN (SÓTANO)
9. HALL Y RECEPCIÓN
10. ASCENSORES Y MONTACARGAS
11. SALA DE USOS MÚLTIPLES
12. ADMINISTRACIÓN
13. ESPACIOS DE EXPOSICIÓN
14. TERRAZAS
15. ALUMBRADO GENERAL INTERIOR

_ Instalaciones interiores o receptoras

Es la parte de la instalación eléctrica propiedad del abonado que partiendo del cuadro general de distribución enlaza con los receptores. Los conductores utilizados serán rígidos, flexibles de cobre con una tensión nominal de 750 voltios y 440 voltios respectivamente, siendo identificables por sus colores.

Los conductores de protección serán de cobre; con el mismo aislamiento que los conductores activos y discurriendo por la misma canalización. Un mismo conductor neutro no será utilizado por varios circuitos.

La conexión de los interruptores unipolares se hará sobre el conductor de fase y la conexión entre conductores se hará en cajas denominadas derivaciones. Estas cajas serán de material aislante y protegidas contra la oxidación. Sus dimensiones serán tales que permitan alojar holgadamente todos los conductos que contengan, su profundidad equivaldrá al diámetro del tubo mayor más un 50% de este, con un mínimo de 40mm y su diámetro será como mínimo de 80mm.

La instalación se realizará según (MIE 018) de forma que los conductores se encuentren aislados en el interior de huecos de construcción. La sección de estos será como

mínimo igual a cuatro veces la ocupada por los conductores o tubos que alberga, correspondiendo su dimensión mínima a un diámetro de 20mm.

_ Puesta a tierra del edificio

La puesta a tierra es a unión conductora de determinados elementos o partes de una instalación con el potencial de tierra, protegiendo así los contactos accidentales en determinadas zonas de una instalación. Para ello se canaliza la corriente de fuga o derivación ocurridos fortuitamente en las líneas, receptores, carcasas, partes conductores próximas a los puntos de tensión y que pueden producir descargas a los usuarios de los receptores eléctricos.

Disponemos el siguiente sistema de protección: al iniciarse la construcción del edificio, se pondrá en el fondo de la zanja de cimentación a una profundidad no inferior a 80cm. un cable rígido de cobre desnudo con sección mínima de 35mm², formando un anillo cerrado exterior al perímetro del edificio. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente alineados, hasta conseguir un valor mínimo de resistencia a tierra.

Los conductores de protección de los locales y servicios generales estarán integrados en sus derivaciones individuales y conectados a los embarrados de los módulos de protección de cada una de las centralizaciones de contadores del edificio.

Los elementos que integran la toma de tierra son:

- Electrodo.
- Línea de enlace con tierra.
- Punto de puesta a tierra.
- Línea principal de tierra.
- Conductor de protección.

Realizamos la puesta a tierra por picas. Se debe cumplir que $R_t < 37\Omega$. En la Comunidad Valenciana este valor varía a $R_t < 20\Omega$.

$$R_t = \rho / n^a \text{ de picas}$$

Las partes a conectar a la instalación de tierra son la conducción de distribución y desagüe de agua o gas del edificio, así como toda masa metálica importante existente en la zona de la instalación.

_ Protección frente a descargas atmosféricas

No es necesario en nuestro caso ya que no se superan los 43 m. de altura, por lo tanto, no se precisa la colocación de un pararrayos.

_ Pliego de condiciones

_ Conductores eléctricos

Los conductores eléctricos serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, siendo su tensión nominal de 1.000 voltios para la línea repartidora y de 750 voltios para el resto de la instalación, debiendo estar homologados según las normas UNE (citados en la Instrucción MIE BT044).

Las secciones serán como mínimo las siguientes:

- 1,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para alumbrado.
- 2,5mm² para los circuitos de alimentación de las tomas de corriente para otros usos (pequeños electrodomésticos).
- 4mm² para el circuito de alimentación a lavadora, calentador y secador.
- 6mm² para el circuito de alimentación a cocina

_ Conductores de protección

Los conductores de protección serán de cobre y presentarán el mismo aislamiento que los conductores activos, instalándose ambos por la misma canalización.

La sección mínima de estos conductores será igual a la fijada por la Tabla V de la Instrucción MIE BT017 punto 2.2, en función de la sección de los conductores de fase de la instalación.

Identificación de los conductores:

Los conductores de la instalación se identificarán por los colores de su aislamiento:

- Azul claro para el conductor de neutro.
- Amarillo o verde para el conductor de tierra y protector.
- Marrón, negro y gris para los conductores activos o fases.

_ Tubos protectores

Los tubos empleados serán aislantes flexibles normales, que pueden curvarse con las manos, de PVC rígido curvables en caliente.

Los diámetros interiores normales mínimos, en mm., para los tubos protectores, en función del número, clase y sección de los conductores que han de alojar, se indican en las tablas I, II, III, IV y V de la Instrucción MIE BT019.

Para más de cinco conductores por tubo para conductores de secciones diferentes a instalar por el mismo tubo, la sección interior de ésta será como mínimo, igual a tres veces la sección total ocupada por los conductores.

Los tubos deberán soportar, como mínimo, sin deformación alguna, las siguientes temperaturas:

- 60°C para los tubos constituidos por policloruro de vinilo o polietileno.
- 70°C para los tubos metálicos con forro aislante de papel impregnado.

_ Cajas de empalme y derivación

Están destinados a facilitar la sustitución de los conductores así como permitir sus ramificaciones. Deben asegurar la continuidad de la protección mecánica, el aislamiento y la inaccesibilidad de las conexiones, permitiendo su verificación en caso necesario. La tapa será desmontable y se construirán con material aislante, estarán previstos para una tensión de utilización de 750 voltios. La parte superior de la caja se sitúa a una distancia del techo igual a 20 cm.

El pulsador es un aparato empleado para accionar el zumbador y los distintos puntos de luz de los pasillos y escaleras. Este mecanismo se sitúa a 1,10 m. del suelo.

_ Cálculo

En el siguiente apartado se va a establecer la potencia eléctrica del edificio basándose en las prescripciones recogidas por el Reglamento de Baja Tensión.

Según la norma se debe considerar una potencia mínima de cálculo de 100 W por metro cuadrado y planta con coeficiente de simultaneidad 1, lo que supone una potencia de cálculo para el centro de 1000KW. Esto no exime de posibles ampliaciones de potencia.

Se debe reservar un local para el centro de transformación, a partir de una previsión de carga de 100 KVA. En este caso; y en previsión de futuras instalaciones se plantea un centro de servicio (art. 17 del Reglamento electrónico para baja tensión).

El centro de transformación doble trifásico (según NTE IET-5) está colocado en la zona de instalaciones de la planta sótano, junto a la calle Calabazas, y se conectará a un pozo de recogida de pérdidas de líquido refrigerante, que en ningún caso debe estar conectado al alcantarillado.

El local tendrá un nivel de iluminación mínimo de 150 lux, para lo cual se colocarán al menos dos puntos de luz, con interruptor, junto a la entrada, y una base de enchufe.

El local contará con una ventilación al exterior mayor a 12000 cm². El hueco estará protegido con una rejilla que permitirá el paso del aire e impedirá la introducción de cualquier elemento rígido en el interior.. En nuestro caso la ventilación será de 46200cm².

Las dimensiones interiores mínimas del local para un tipo de transformación doble y una tensión nominal de la línea de distribución en alta tensión no superior a 20 KV

son: 420x600x280 cm3.

La intensidad de la línea repartidora según la potencia (P), la diferencia de potencial (U) y el factor de potencia (Cos) es la siguiente:

La caída de tensión será como máximo 0,5%, y viene dada por la expresión, con la longitud del conductor (L), la sección del conductor (S), y la conductividad del cobre (γ).

Materiales a emplear

Se indican a continuación los materiales que van a ser utilizados en el aislamiento de los conductores de cobre:

Línea repartidora Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
Derivación individual Etileno-Propileno, PVC y polietileno reticulado.
Instalación interior Goma butílica y PVC.

Acometida simultánea:

Resistencia al choque no inferior a 7 según norma UNE 2034 (octubre 1978).

Instalación interior:

Tubo metálico rígido normal con aislamiento interior (EI).
Metálico flexible normal con/sin aislamiento interior (E).
Aislante flexible normal (E).
Metálico rígido blindado (A-E).
Aislado rígido normal curvable en caliente (A).
Metálico flexible blindado con/sin aislamiento interior (A-E).

Cada cuadro de distribución cuenta con un número determinado de circuitos que discurren por el techo técnico.

Todos los circuitos irán separados, alojados en tubos independientes y discurrendo en paralelo a las líneas verticales y horizontales que limitan el local. Las conexiones entre conductores se realizarán mediante cajas de derivación, de material aislante, con una profundidad mayor que 1,5 veces el diámetro, y con una distancia al techo de 20 cm.

Cualquier parte de la instalación interior, quedará a una distancia superior a 5 cm de las canalizaciones de telefonía, climatización, agua y saneamiento.

Los conductores serán de cobre electrostático, con doble capa aislante, homologados según las normas UNE citadas en la instrucción. Los tubos protectores serán de policloruro de vinilo, aislantes y flexibles.

Los conductores de protección serán de cobre, con el mismo aislamiento que los conductores activos o tases, instalados por la misma conducción que estos.

Con el fin de distinguirlos se establece el siguiente código de colores: Azul para el neutro, amarillo o verde para el protector o toma de tierra, y marrón, negro o gris

para las fases.

En el resto de la instalación eléctrica proyectada, en los interruptores (según NTE IEB-48), los conmutadores (según NTE IEB-49), las bases de enchufe (según NTE IEB-50,51), los pulsadores (según NTE IEB-46) y las cajas (según NTE IEB-45), se emplean productos de serie de la marca NIELSEN.

_ Cálculo de la potencia total del edificio

_ Sótano (talleres zona de encuentro)

En estos espacios habrá posibilidad de conectar ordenadores y cualquier aparato electrónico.

Se estima una potencia de 150 W por m² al hacer una estimación de carga de 10 Kw. Pues se consideran numerosos enchufes con tomas de tierra para la conexión de ordenadores y proyectores.

$P \text{ talleres} = 1008 \text{ m}^2 \times 0.15 \text{ Kw} = 151,2 \text{ Kw}$

_ Recepción, usos múltiples

Estimamos una potencia de 150 w por cada m² de superficie para posibilitar usos variados en la sala de usos múltiples y recepción

$P \text{ recepción y usos múltiples} = 451 \times 0.15 = 67,65 \text{ Kw}$

_ Salas de exposición

Estimamos una potencia de 150 w por cada m² de superficie

$P \text{ salas de exposición} = 1296 \times 0.15 = 194,4 \text{ Kw}$

_ Servicios y otros

Estimamos una potencia de 100 w para todas las actividades

$P \text{ cafetería} = 82 \times 0.1 = 8,2 \text{ Kw}$

$P \text{ tienda} = 124 \times 0.1 = 12,4 \text{ Kw}$

$P \text{ librería} = 58 \times 0.1 = 5,8 \text{ Kw}$

$P \text{ venta de arte} = 35 \times 0.1 = 3,5 \text{ Kw}$

$P \text{ almacenaje} = 245 \times 0.1 = 2,45 \text{ Kw}$

$P \text{ aseos} = 117 \times 0.1 = 11,7 \text{ Kw}$

$P \text{ administración} = 73 \times 0.1 = 7,3 \text{ Kw}$

$P \text{ servicios y otros} = 51,35 \text{ Kw}$

_ Ascensor

grupo tractor: 7,5 Kw

Alumbrado plantas, cabina, sala de máquinas = 0,28 Kw

_ Montacargas

grupo tractor: 12 Kw

Alumbrado = 0,28 Kw

_ Grupo de hidropresión

Se considera una bomba de potencia de 2 Kw

_ Telecomunicaciones

Se prevé una potencia de 3 Kw

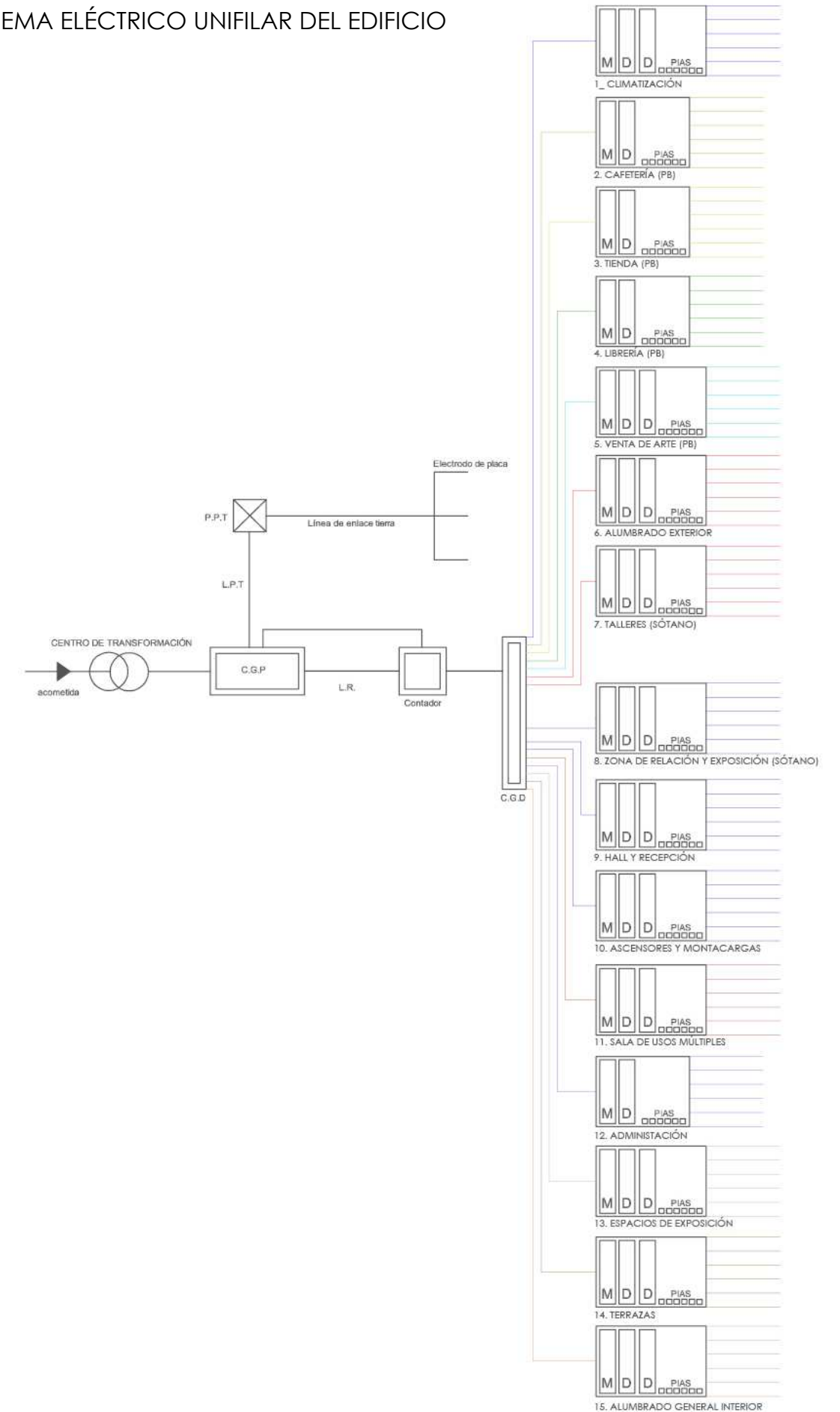
_ Aparcamiento

Se considera un aparcamiento con ventilación forzada con un mínimo de 20 W / m² y coeficiente de simultaneidad 1. La superficie total de cada planta es de 1374 m² en dos plantas, luego 2748 m² en total.

$$2748 \times 20 = 54960 \text{ w} = 54,96 \text{ Kw}$$

_ POTENCIA TOTAL APROXIMADA DEL EDIFICIO = 521,96 KW

_ESQUEMA ELÉCTRICO UNIFILAR DEL EDIFICIO



05_ Memoria de instalaciones

_ Luminotécnica

A continuación definiremos los criterios y consideraciones que se han tenido en cuenta en el diseño de la instalación de luminotecnica en las diferentes atmósferas del centro de arte.

La iluminación de este proyecto es una parte relevante del mismo, ya que destaca ciertas características del mismo, transmitiendo determinadas sensaciones en el visitante.

La descripción lumínica del proyecto se basa principalmente en la creación de diferentes zonas de iluminación , tanto natural como artificial, así como zonas de menos iluminación, enfatizando así la distinción de espacios.

CONSIDERACIONES GENERALES

En primer lugar, para el diseño de la instalación de luminotecnica hay que plantearse la existencia de muy distintas estancias, cada una de ellas con sus propias necesidades y sus propios niveles de iluminación (lux).

Existen cuatro categorías a diferenciar:

- **2500-2800 K Cálida / acogedora:** se utiliza para entornos íntimos y agradables en los que el interés está centrado en un ambiente relajado y tranquilo.

- **2800-3500 K Cálida / neutra:** se utiliza en zonas donde las personas realizan actividades y requieren un ambiente confortable y acogedor.

- **3500-5000 K Neutra / fría:** normalmente se utiliza en zonas comerciales y oficinas donde se desea conseguir un ambiente de fría eficacia.

- **5000 K y superior: luz diurna / luz diurna fría.**

Teniendo en cuenta estas características, podemos diferenciar distintos ámbitos espaciales en función de las intenciones funcionales o arquitectónicas que precisan unos resultados de lámparas y luminarias concretos.

RECINTO O ZONA

NIVEL DE ILUMINACIÓN (lux)

Acceso y recepción	200
Locales comerciales	200
Aseos	100
Salas de exposiciones	300
Auditorio y sala de usos múltiples	200
Administración	300
Talleres	300
Maquinaria e instalaciones	300
Almacén	100

Por ello, se plantean varios tipos de lámparas:

_ halogenuros

_ LEDs

_ Fluorescentes

La utilización de un tipo u otro de lámpara es consecuencia de su eficacia, índice de rendimiento de color, apariencia del color..., así como de las necesidades básicas de cada una de las estancias a iluminar.

_ Necesidades de cada espacio

_ Talleres y Espacios expositivos

Para los talleres y los espacios expositivos necesitaremos luz directa e indirecta. Por el carácter expositivo y en constante cambio de las salas de un centro de arte contemporáneo deberemos elegir un sistema que nos permita variar la iluminación, pudiendo crear espacios de bajos contrastes, creándose un clima de observación relajante, hasta ambientes con contrastes elevados, produciendo efectos teatrales.

Mediante el control y la correcta relación de luminancias evitaremos que las fuentes concentradas puedan oscurecer la calidad estética de ciertas esculturas y dificultar el examen de los detalles y relieves. Se tendrá también en cuenta la influencia de la iluminación difusa en la apreciación de los colores, ya que ésta tiende a saturarlos, mientras que la luz concentrada refuerza el colorido. Dado que las obras expositivas necesitan un alto grado de reproducción cromática, se utilizará una luminaria de fuentes de luz de baja radiación Kelvin, de forma que potencie toda la escala cromática (sobre todo rojos y azules).

Teniendo en cuenta todos estos parámetros, elegiremos como luminarias para las salas expositivas el modelo Bespoke de Iguzzini.

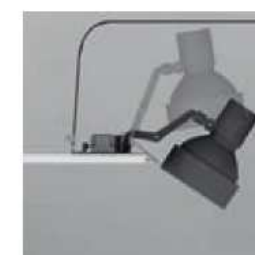
El sistema empotrable Bespoke se subica en el falso techo de nuestro centro de arte, se trata de un sistema modular y abierto, constituido por perfiles de diferentes longitudes, asociable a específicos kit orientables para luz de acento y módulos para luz indirecta. La luz indirecta fluorescente está concebido con sistema "overlapping", que asegura una emisión de luz continua que valoriza el canal, sin interrupciones y zonas oscuras.



Sistema modular compuesto concebido para la realización de perfiles empotrables de tipo "frameless" de abertura variable. De forma que no quedan vistos los perfiles metálicos.



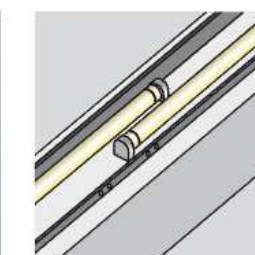
Kit proyectores con alimentación electrónica



Orientabilidad y posibilidad de rotación entorno al eje vertical de las lámparas



Componentes ocultos



Sistema overlapping



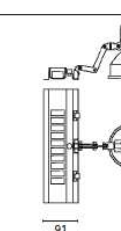
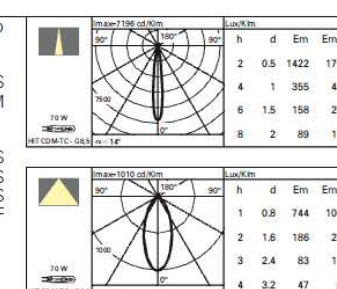
Proyectores con LED monocromático y alimentador electrónico 220-240V 500 mA

MA71	12x2 W	warm white	S
MA72	12x2 W	warm white	M

Proyector con grupo de alimentación electrónico

M812*	20 W	HIT (G8,5)	S
M813*	35 W	HIT (G8,5)	S
M814*	70 W	HIT (G8,5)	S
M815*	70 W	HIT (G8,5)	F

Utilizar solo en abertura 180°
* Con cristal de protección



_ Espacios expositivos en doble altura

En los espacios en doble altura de las zonas expositivas, al no poderse utilizar el sistema anterior, ya que tanto la luz directa como la indirecta quedaría demasiado altas, optamos por el sistema central de Iguzzini.

Se trata de unas luminarias suspendidas que nos garantizan una eficiencia luminosa en espacios expositivos. Se optará por el difusor de aluminio.



MaxiCentral
pág. 460

Eficiencia lumínica

Mantenimiento simplificado

Base de suspensión

_ Vestíbulo, sala de usos múltiples y locales comerciales

Las zona del hall y recepción las iluminaremos mediante halogenuros metálicos empotrados en el falso techo. Optaremos por el sistema Reflex Profesional de Iguzzini, de óptica fija, de sección circular de 242 mm sin marco visible.



Elevado rendimiento
 $\eta > 80\%$ MH
 $\eta > 72\%$ CFL



Aplicaciones Minimal
(enrasado a techo)



Aplicaciones Frame



LED neutral white



LED warm white

Luminaria de suspensión con emisión de luz directa y difusor de aluminio
SM06 70 W HIT (G12)
SM07 32 W TC-TEL

IP40

Incluye cables de suspensión y alimentación

Kg. **SM06** 4,40 **SM07** 2,60

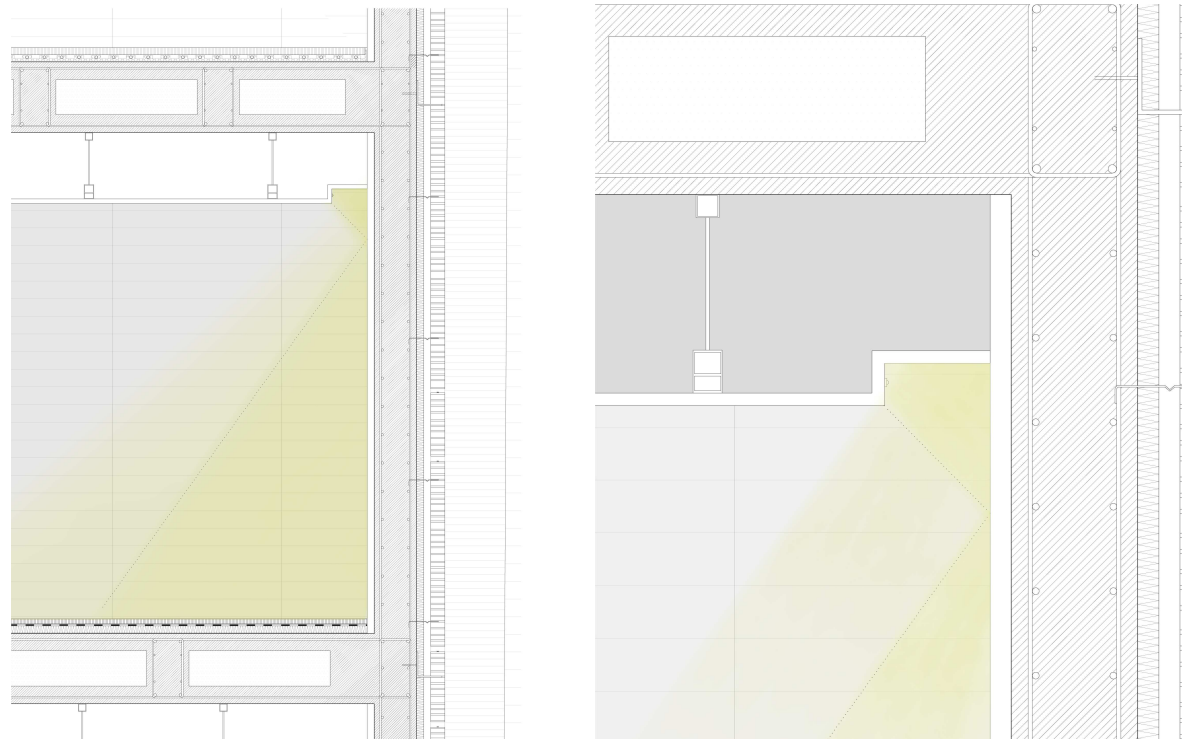
h	d1	d2	Em	Emax
1	3	3,4	505	892
2	6	6,8	126	173
3	9,1	10,2	56	77
4	12,1	13,6	32	43

h	d1	d2	Em	Emax
1	3	3,4	233	319
2	6	6,8	58	80
3	9,1	10,2	26	35
4	12,1	13,6	15	20

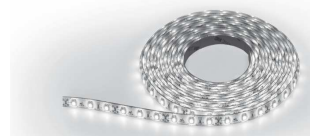
			2x14/17 W PL-R
			2x26 WTC-DEL
			2x26/32/42 WTC-TEL

_ Espacios conectores

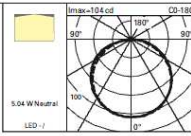
Para iluminar los espacios conectores del proyecto se ha optado por un sistema de luz que queda oculta en el falso techo. Para materializar este sistema, que se ha tenido en cuenta desde etapas proyectuales anteriores, el falso techo disminuye su sección al llegar al aproximarse a los muros. De esta manera, la luz penetra en los espacios de manera indirecta, bañando los muros y adquiriendo una sensación mística.



Para ello se ha optado por la solución LEDSTRIP de Iguzzini. De esta forma, en el hueco que queda se ubica una luminaria corrida de tiras luminosas de LEDs con cambio dinámico del color, para adaptarse a las necesidades de cada acontecimiento.

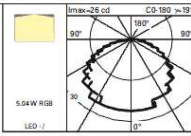


código	lámpara	temp. color K
Tira luminosa para LED monocromático		
M249	24 W LED	2400
M250	24 W LED	3000
M251	24 W LED	4000
M252	24 W LED	6000



10/12
5000

código	lámpara	temp. color K
Tira luminosa para LED con cambio dinámico del color RGB		
M253	40 W LED RGB	



5000

_ Administración

En la zona de administración del centro se plantea una iluminación más suave y general, focalizando la intensidad lumínica en cada espacio de trabajo.

Las actividades a desarrollar en estos espacios giran en torno a la lectura, escritura, manejo de ordenadores... que exigen unas condiciones de iluminación con alta prestación de detalle.

Las luminarias escogidas deben conjugar el aprovechamiento luminoso de las fuentes con el aspecto estético de la instalación. Para ello optaremos por las luminarias Lens suspendidas de Iguzzini, que nos aseguran unas condiciones satisfactorias en áreas de trabajo, además de una estética delicada y minimalista. El difusor de metacrilato prismático asegura una distribución homogénea de la luz, además de un alto control lumínico.





Dark/VDU



$\eta > 84\%$

Down Light
UGR<19
ECA Compliance
1500 cd/m² 65° (2x28/35 W)



$\eta > 89\%$

Up/Down
UGR<19
ECA Compliance (2x35 W)
1000 cd/m² 65° (2x28/35 W)
1500 cd/m² 65° (2x49 W)

DALI
PROTOCOL

Sistema de gestión DALI




Switch dim

EMERGENCY

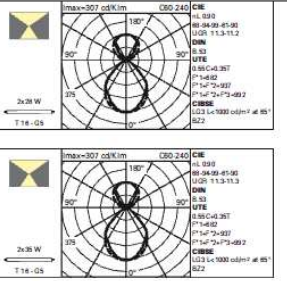
Emergencia para versiones electrónicas




Reactancias multipotencia



código	lámpara	longitud
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico multipotencia		
M293	2x28/54 W T 16	1277
M294	2x35/49 W T 16	1577
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico regulable DALI multipotencia		
M295*	2x28/54 W T 16	1277
M296*	2x35/49 W T 16	1577
Suspensión luz general up/down con equipo electrónico multipotencia y luz de emergencia permanente		
M297	2x35/49 W T 16	1577





Incluye base de alimentación y cables de suspensión L=1500mm

* Ocupa 1 dirección DALI

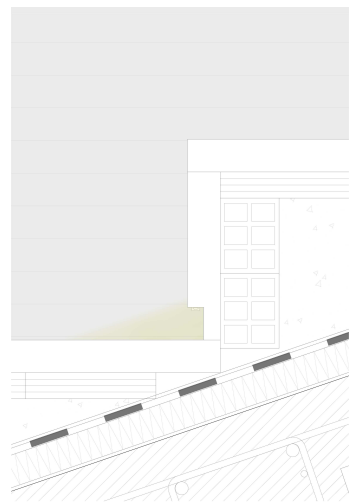
	M293	M294	M295	M296	M297
Kg.	7,50	8,45	7,50	8,45	9,00

_ Auditorio

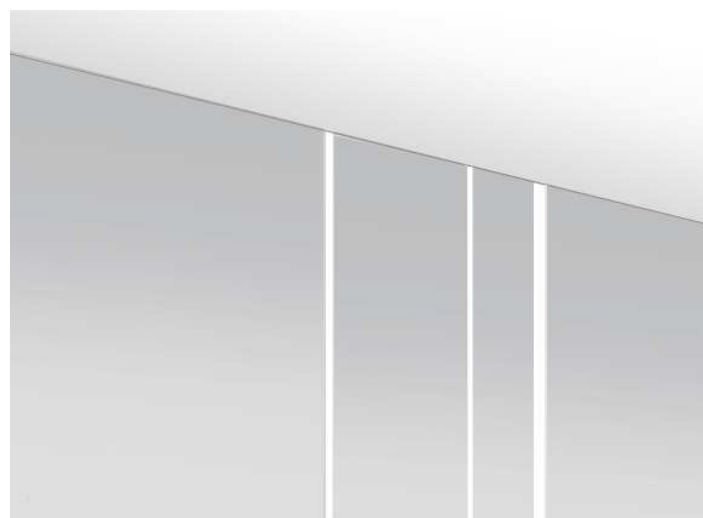
Para el auditorio al aire libre, además de la iluminación escénica necesaria para cada acontecimiento, que se alojará en el trámex de la planta primera, que da servicio al equipamiento escénico del escenario, se ha proyectado una luz indirecta ubicada bajo las escalinatas del graderío.

Para ello recurriremos de nuevo al sistema LEDSTRIP de Iguzzini antes detallado, consiguiendo una luz tenue que marca los recorridos y permite una visión del auditorio sin interferir prácticamente en la escenografía.

Además, en las paredes del auditorio, se ubicarán unas bandas verticales de luz, mediante el sistema IN MINIMAL de Iguzzini, alternando los espesores de 30, 60 y 90 mm de las luminarias, propiciando el principio proyectual de que los volúmenes se han quebrado debido a la fuerza interior del edificio, como en las incisiones verticales de los alzados, el graderío se ha fisurado, y éstas fisuras quedan materializadas por la luz que sale a través de ellas.



tira de leds bajo la grada

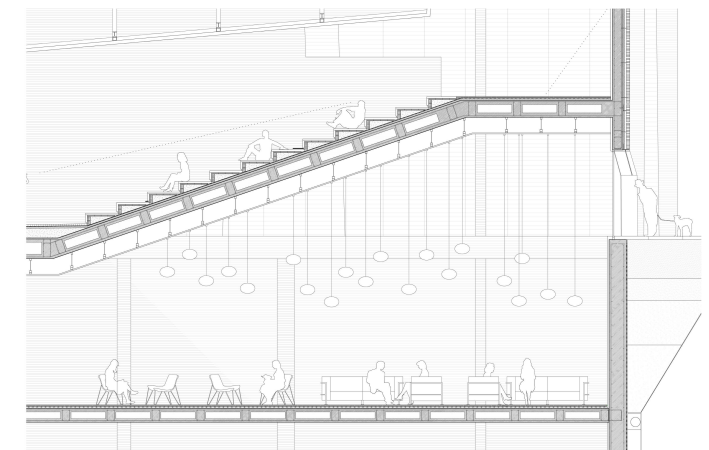


incisiones verticales de luz en la pared del graderío

código	longitud	nº placas	estructural en combinación con la placa cableada	
Módulo inicial incluye cableado pasante y difusor opal para placas cableadas 21/39 W T 16				
M433	985	1		
Módulo inicial incluye cableado pasante y difusor opal para placas cableadas 28/54 W T 16				
M434	1285	1		
M435	2452	2		
M436	3626	3		
Módulo inicial incluye cableado pasante y difusor opal para placas cableadas 35/49 W T 16				
M437	1585	1		
M438	3052	2		
M439	4526	3		
Módulo para línea continua incluye difusor opal para placas cableadas 28/54 W T 16				
M440	3526	3		
Módulo para línea continua incluye difusor opal para placas cableadas 35/49 W T 16				
M441	4426	3		

_ Espacio de relación. nubes de luz

Para el espacio de relación del sótano, al ser uno de los más importantes del proyecto, ya que es un lugar para entablar conversas, para reflexionar sobre el arte, y al estar en una doble altura variable por la situación superior del graderío, y que va creciendo a medida que se abre a la plaza de la Merced, se ha proyectado un sistema lumínico particular. Se trata de una serie de luminarias GEM de Iguzzini que, ubicadas a diferentes alturas, y en diferentes puntos del espacio, crean un efecto de mar de nubes lumínicas muy particular.

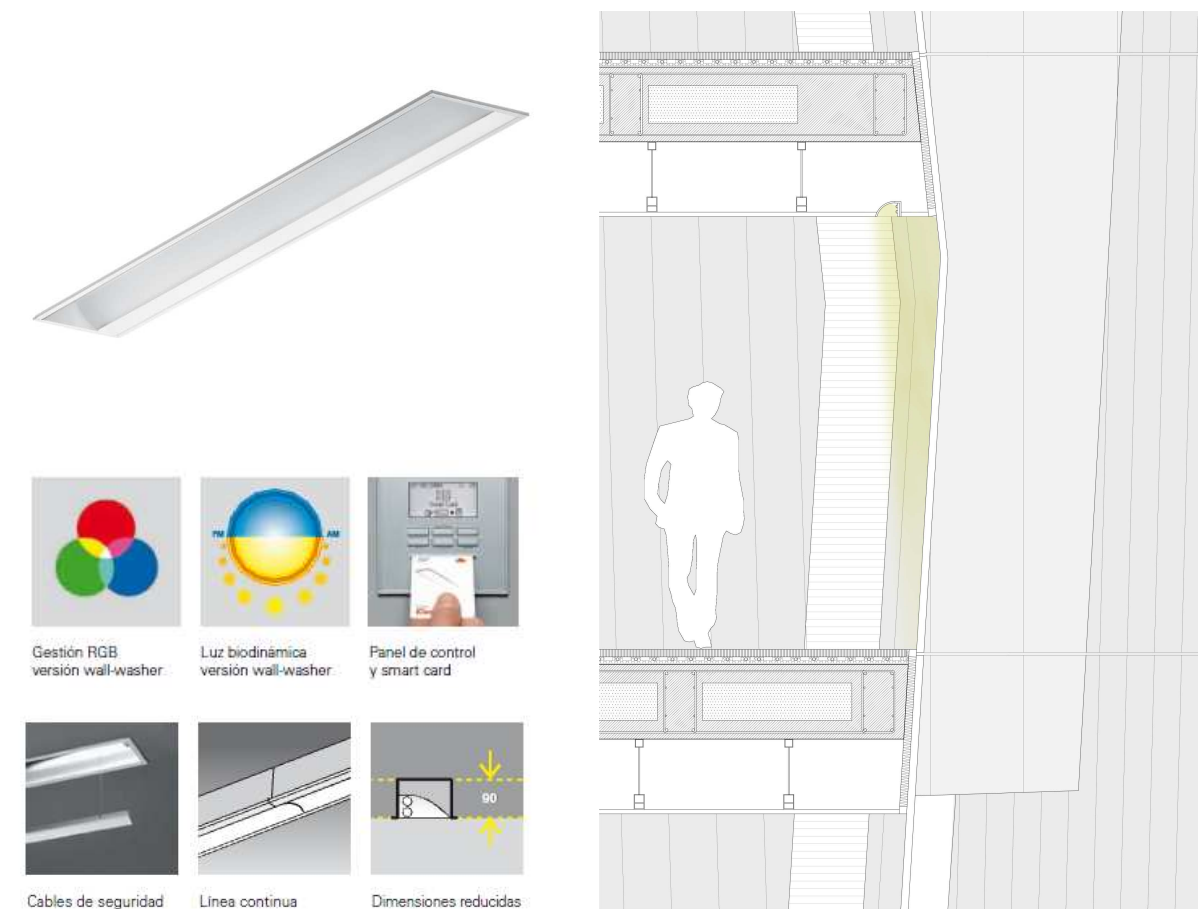


código	lámpara	lámpara	lámpara
3010	Luminaria de suspensión down light	150 W	HIE
	IP60		
	Kg. 8		
3011	Luminaria de suspensión down light	60 W	TC-TEL
	85 W	TC-TEL	
	120 W	TC-TEL	
	IP60		
	Kg. 3,20		

_ La luz quiebra el volumen. Incisiones

Al exterior, los volúmenes, de apariencia cerrada se fisuran por las incisiones verticales practicadas en los mismos. Estas incisiones, que de día adoptan una textura suave que le da el cristal al ácido, de noche se convierten en incisiones lumínicas. La luz quiebra el proyecto.

Estas incisiones están iluminadas por el interior con el sistema Lineup de Iguzzini empotrado en el falso techo. Estas luminarias poseen una distribución asimétrica que permite iluminar las paredes de manera uniforme, además de dar la posibilidad de alinearlas en filas continuas, sin interrupción. Están dotadas, además de la gestión RGB del color, pudiendo variar la tonalidad de las incisiones, y del sistema biodinámico que ofrece las ventajas derivadas del uso de la luz biodinámica.



código	lámpara	longitud	luminancia (cd/m²)	temperatura de color (K)
5812	2x54 W T16	1198	1100	6500K

Incluye:
1 lámpara 6500K
1 lámpara 2700K

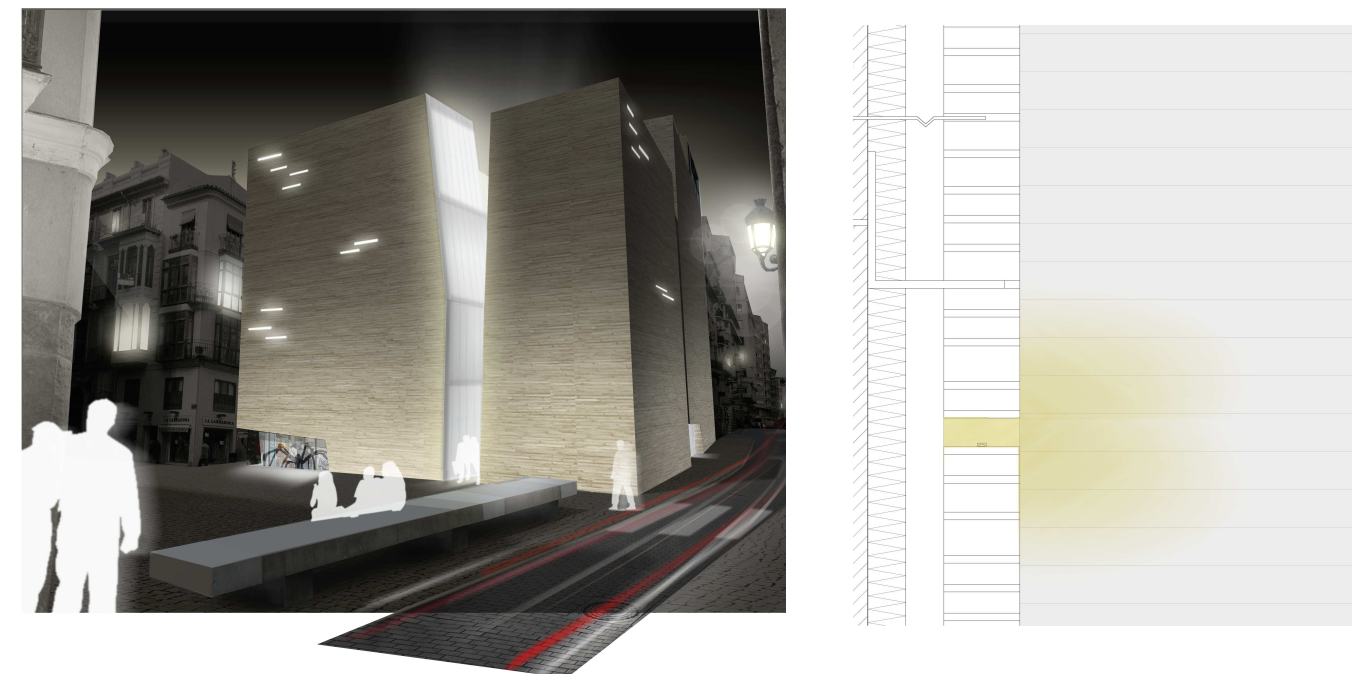
Ocupa 2 direcciones DALI

Kg. 4,2

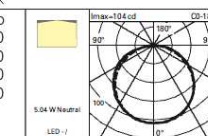
Datos referidos a proyectores instalados a 1 m de la pared

_ La luz quiebra el volumen. Ausencia de ladrillo

Además de por las incisiones explicar anteriormente, el volumen también está fisurado a una menor escala por pequeños huecos por los que la luz se escapa. Esto es debido a la ausencia de algunos ladrillos en la fachada, que permiten ventilar la cámara de aire, y de noche, al estar dotados de una tira de leds del sistema LEDSCRIPT para exterior de Iguzzini, dotan al edificio de este efecto tan particular. La luz quiebra los volúmenes.

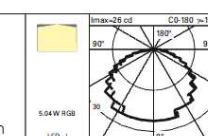


código	lámpara	temp. color K
M249	24 W LED monocromático	2400
M250	24 W LED	3000
M251	24 W LED	4000
M252	24 W LED	6000



Secciones fraccionables cada 50mm

código	lámpara	temp. color K
M253	40 W LED RGB	6000



Secciones fraccionables cada 100mm

_ Iluminación exterior

Para la iluminación de los espacios exteriores del proyecto se opta por unas luminarias empotradas en el suelo que proporcionan una baño de luz rasante a los muros. De esta manera se adosan al pavimento y bañan los muros exteriores, creando un efecto místico de los mismos.

Para lograr este efecto utilizaremos el sistema Linealuce empotrable Wall Washer de Iguzzini. Este sistema, con cristal antideslizante, y con LEDs monocromáticos, consiste en un perfil en L de aluminio extrusionado cerrado en los extremos con tapas de aluminio fundido a presión y que están bloqueadas con tornillos de acero inoxidable y juntas silicónicas especiales.

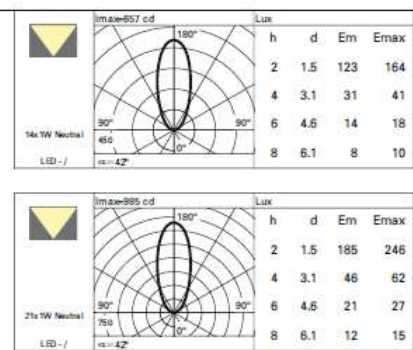


Luminaria empotrable de LED monocromático con alimentador electrónico y cristal antideslizamiento - **óptica flood**

BB76	14x1 W	neutral white	668
BA62	14x1 W	warm white	668
BB77	21x1 W	neutral white	972
BA65	21x1 W	warm white	972
BB78	28x1 W	neutral white	1268
BA68	28x1 W	warm white	1268

Neutral white = 4200K
Warm white = 3100K

Bajo demanda versiones LED monocromático cool white (6700K) y azul



_ Sistemas de control

Es importante tener en consideración que el funcionamiento del centro de arte debe ser lo más autónomo posible, debiendo dotar por tanto al proyecto de centrales automáticas que actúen en los diferentes sistemas y en su conjunto. A efectos de nuestro proyecto, nos centraremos en tres unidades de actuación, es decir:

humedad y climatización

El sistema de control actuará sobre las instalaciones de climatización del edificio de forma que nos permita controlar tanto la temperatura como el grado de humedad absoluta y relativa del aire para obtener la optimización en el mantenimiento de las obras así como la máxima eficiencia energética del edificio.

sistemas de seguridad

El control de la seguridad del edificio, se centralizara de modo que el sistema esté interconectado con las centrales de alarma y nos permita actuar tanto en las cámaras de vigilancia de la instalación como en los volumétricos y controles de presencia. Así mismo el sistema nos permitirá la programación de los sistemas de apertura y cierre de los accesos y espacios intermedios de nuestro proyecto.

control de luz

En el caso de nuestro proyecto, el sistema en el que más justificación tiene el uso de una central de control es en el caso de la iluminación, no solo referido a la iluminación artificial, sino también a los sistemas de control de luz natural de forma que se puedan opacitar zonas para la realización de proyecciones o representaciones.

Este sistema nos permite la programación anual de los flujos e intensidades de luz de las diferentes fuentes y luminarias, a excepción de las fuentes de luz de descarga cuyos equipos no permiten la utilización de potenciómetros.

Otra característica importante del sistema es que nos permite la creación de escenas desde la propia central o desde el teclado, permitiéndonos por tanto que las salas puedan cambiar su iluminación en función de uso en un determinado momento, evacuación, limpieza, proyección, exposición, etc. Actuando de forma simultánea sobre varios puntos de luz y sus intensidades lumínicas.

Estos sistemas de control no funcionan con instalaciones basadas en los estándares de luminotécnica de tierra, fase y neutro, sino que utilizan unos protocolos de comunicación formando una red continua entre todos los puntos de luz o sistemas a controlar.

En el caso específico del control de luz de nuestro proyecto hemos utilizado la central Master Pro de Iguzzini, basado en el protocolo de comunicación LonWorks.

_ Cálculo

Para dotar a las estancias de unos niveles de iluminación correctos, en función de la actividad que alberguen, se ha recurrido al cálculo de las luminarias a través del sistema de flujo. Con éste método se obtendrá el nivel medio de iluminación del local, suponiendo distribuciones uniformes de las superficies a iluminar; sin embargo, para reforzar ciertas zonas que requieran una iluminación más puntual como el mobiliario, se añaden otras luminarias adicionales que complementan las obtenidas por el cálculo.

Sabiendo que este cálculo sólo representa una aproximación y que algunos módulos escogidos no constituyen volúmenes prismáticos regulares, se deben considerar los resultados como lo que son meras orientaciones.

_ Formulación

El nivel medio de iluminación de un local (luxes) sobre plano de trabajo horizontal viene dado por la expresión:

$$E_m = x_u / \text{Sup.}$$

$$x_u = x_s * u$$

$$x_s = x_n * m$$

x_u = flujo útil del plano de trabajo

x_s = flujo en servicio

x_n = flujo nominal

u = factor de utilización

m = factor de mantenimiento

El factor de utilización se extrae de unas tablas que dependen del tipo de luminaria, del índice local (i), de la forma de la armadura y de los coeficientes de reflexión de las paredes y techo.

El índice local, para iluminación cada tipo de iluminación se consigue a través de las fórmulas:

Iluminación directa o semi-directa:

$$i = (a \times l) / (hm \times (a + l))$$

a = ancho del local

l = longitud del local

hm = altura de montaje sobre el plano de trabajo

Iluminación indirecta:

$$i = 3/2 * (a \times l) / (ht \times (a+l))$$

ht = altura del techo sobre el plano de trabajo

La distribución de las luminarias debe ser homogénea para que la luz bañe todo el espacio de forma regular. Para contrarrestar el efecto de absorción de las paredes, las luminarias deben acercarse a ellas. Por eso, la distancia entre las luminarias extremas y las paredes se establecerá como la mitad de la existente entre ellas mismas.

_ Cálculo básico de la instalación

Realizaremos a continuación un cálculo aproximado de la iluminación. Para ello distinguiremos entre los diferentes ámbitos anteriormente expuestos

_ talleres y espacios expositivos

actividad: exposición y talleres de trabajo

niveles recomendados: 500 LUX

tipo de luminaria: proyectores con led monocromático 70 W

flujo luminoso: 5000

$$\text{Número luminarias} = E_m \times S / \Phi = 500 \times 100 / 5000 = 10 \text{ luminarias} / 100 \text{ m}^2$$

_ espacios expositivos a doble altura

actividad: exposición

niveles recomendados: 500 LUX

tipo de luminaria: luminaria en suspensión con emisión de luz directa 70 W

flujo luminoso: 6000 lúmenes

$$\text{Número luminarias} = E_m \times S / \Phi = 500 \times 100 / 6000 = 9 \text{ luminarias} / 100 \text{ m}^2$$

_ Vestíbulo, sala de usos múltiples y locales comerciales

actividad: variable

niveles recomendados: 300 LUX

tipo de luminaria: luminaria empotrable circular 42 W

flujo luminoso: 2400 lúmenes

$$\text{Número luminarias} = E_m \times S / \Phi = 300 \times 100 / 2400 = 12 \text{ luminarias} / 100 \text{ m}^2$$

_ Espacios conectores

Al ser una luz direccional continua de leds no precisaremos de este cálculo.

_ Administración

actividad: despachos
niveles recomendados: 300 LUX
tipo de luminaria: luz suspendida general 54 W
flujo luminoso: 4450 lúmenes

Número luminarias = $E_m \times S / \Phi = 300 \times 100 / 4450 = 7$ luminarias / 100 m²

_ Auditorio

Al ser una luz direccional continua de leds y lineales de pared no precisaremos de este cálculo.

_ Espacio de relación

actividad: despachos
niveles recomendados: 300 LUX
tipo de luminaria: luminaria de suspensión down light 50 W
flujo luminoso: 2850 lúmenes

Número luminarias = $E_m \times S / \Phi = 300 \times 100 / 1700 = 11$ luminarias / 100 m²

_ Iluminación incisiones

Al ser una luz lineal continua en toda la pared translúcida no precisaremos de este cálculo.

_ Alumbrado de emergencia

Como estipula la normativa NBE CPI 96, los locales que requieren de alumbrado de emergencia son:

- Recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas
- Escaleras y pasillos protegidos, vestíbulos previos y escaleras de incendios.
- Locales de riesgo especial (artículo 19) y aseos generales de planta en edificios de acceso público.
- Locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección.

De acuerdo con el Reglamento electrotécnico de baja tensión:

Con alumbrado de emergencia:

- Locales de reunión que puedan albergar a 300 personas o más.
- Locales de espectáculos, cualquiera que sea su capacidad.

Con alumbrado de señalización:

- Estacionamientos subterráneos de vehículos.
- Teatros y cines en sala oscura.
- Locales en los que pueda producirse aglomeraciones de público en horas y lugares en los que la iluminación natural no sea suficiente.

Se disponen pues luces de emergencia en las salas expositivas, en el sótano y en los núcleos de comunicación vertical.

Además, se señalizará la salida mediante paneles con pictogramas e iluminación con fluorescentes TL8W en las puertas de emergencia.

El alumbrado de Emergencia proporcionará una iluminancia de 1 lux, como mínimo, en el nivel del suelo en los recorridos de evacuación, medida en el eje de los pasillos y escaleras, y en todo punto cuando dichos recorridos discurran por espacios distintos de los citados.

La iluminancia será, como mínimo, de 5 lux en los puntos en los que estén situados los equipos de las instalaciones de protección contra incendios que exijan una utilización manual y en los cuadros de distribución de alumbrado, así como en los centros de trabajo según la orden del 9-3-71 (Ministerio de Trabajo) sobre Seguridad e Higiene en el Trabajo.

Para calcular el nivel de iluminación, se considerará nulo el factor de reflexión sobre paredes y techos. Hay que considerar un factor de mantenimiento que englobe la reducción del rendimiento luminoso por suciedad y envejecimiento de las lámparas.

Las luminarias de emergencia utilizadas serán del sistema Crealite 51010 - 51015 de Philips. Todas las luminarias tendrán una autonomía de una hora.

_ Toma a tierra

Esta instalación tiene por objeto limitar la tensión que, con respecto a tierra, pueden presentar en alguna ocasión las masas metálicas, así como eliminar o disminuir el riesgo de electrocución ante una avería del material utilizado.

La puesta a tierra está formada por una serie de conductores que conectan las masas metálicas de la instalación con la línea principal de toma a tierra propiamente dicha.

El electrodo estará formado por un anillo metálico, inalterable a la humedad y a la acción química del terreno. La sección del cable de cobre desnudo que forma el anillo será de 35 mm de sección y estará enterrado a no menos de 80 cm.

06_ Memoria del Código Técnico de la Edificación

_ CUMPLIMIENTO DEL DB-SE_ SEGURIDAD ESTRUCTURAL

La estructura se ha analizado y dimensionado frente a los estados límite, que son aquellas situaciones para las que, de ser superadas, puede considerarse que el edificio no cumple alguno de los requisitos estructurales para los que ha sido concebido. Resistencia y estabilidad.

ESTADOS LÍMITES ÚLTIMOS (ELU)

La estructura se ha calculado frente a los estados límites últimos, que son los que, de ser superados, constituyen un riesgo para las personas, ya sea porque producen una puesta fuera de servicio del edificio o el colapso total o parcial del mismo. En general se han considerado los siguientes:

_ pérdida del equilibrio del edificio, o de una parte estructuralmente independiente, considerado como un cuerpo rígido.

_ fallo por deformación excesiva, transformación de la estructura o de parte de ella en un mecanismo, rotura de sus elementos estructurales (incluidos los apoyos y la cimentación) o de sus uniones, o inestabilidad de elementos estructurales incluyendo los originados por efectos dependientes del tiempo (corrosión, fatiga).

Las verificaciones de los estados límite últimos que aseguran la capacidad portante de la estructura, establecidas en el DB-SE 4.2, son las siguientes:

Se ha comprobado que hay suficiente resistencia de la estructura portante, de un elemento estructural, sección, punto o de una unión entre elementos, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq R_d$$

siendo

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

Rd valor de cálculo de la resistencia correspondiente

Se ha comprobado que hay suficiente estabilidad del conjunto del edificio o de una

parte independiente del mismo, porque para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición.

$$Ed, dst \leq Ed, stb$$

siendo

Ed,dst valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras

Ed,stb valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras

ESTADOS LÍMITES DE SERVICIO (ELS)

La estructura se ha calculado frente a los estados límite de servicio, que son los que, de ser superados, afectan al confort y al bienestar de los usuarios o de terceras personas, al correcto funcionamiento de del edificio o a la apariencia de la construcción.

Los estados límite de servicio pueden ser reversibles e irreversibles. La reversibilidad se refiere a las consecuencias que excedan los límites especificados como admisibles, una vez desaparecidas las acciones que las han producido. En general se han considerado los siguientes

_ las deformaciones (flechas, asientos o desplomes) que afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

_ las vibraciones que causen una falta de confort de las personas, o que afecten a la funcionalidad de la obra.

_ los daños o el deterioro que pueden afectar desfavorablemente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

Las verificaciones de los estados límite de servicio, que aseguran la aptitud al servicio de la estructura, han comprobado su comportamiento adecuado, en relación con las deformaciones, las vibraciones o el deterioro, porque se cumple, para las situaciones de dimensionado pertinentes, que el efecto de las acciones no alcanza el valor límite admisible establecido para dicho efecto.

DB-SE-AE. ACCIONES EN LA EDIFICACIÓN

Las acciones sobre la estructura para verificar el cumplimiento de los requisitos de seguridad estructural, capacidad portante (resistencia y estabilidad) y aptitud al servicio, establecidos en el DB-SE se han determinado con los valores dados en el DB-SE-AE.

DB-SE-C. CIMIENTOS

el comportamiento de la cimentación en relación a la capacidad portante (resistencia y estabilidad) se ha comprobado frente a los estados límite últimos asociados con el colapso total o parcial del terreno o con el fallo estructural de la cimentación. En general se han considerado los siguientes

_ pérdida de la capacidad portante del terreno de apoyo de la cimentación por hundimiento, deslizamiento o vuelco.

_ pérdida de la estabilidad global del terreno en el entorno próximo a la cimentación.

_ pérdida de la capacidad resistente de la cimentación por fallo estructural.

_ fallos originados por efectos que dependen del tiempo (durabilidad del material de la cimentación, fatiga del terreno sometido a cargas variables repetidas).

Las verificaciones de los estados límite últimos, que aseguran la capacidad portantes de la cimentación, son las siguientes:

En la comprobación de estabilidad, el equilibrio de la cimentación (estabilidad al vuelco o estabilidad frente a la subpresión) quedará verificado, para las situaciones de dimensionado pertinentes se cumple la condición:

$$Ed,dst \leq Ed,stb$$

siendo

Ed,dst el valor de cálculo del efecto de las acciones desestabilizadoras;

Ed,stb el valor de cálculo del efecto de las acciones estabilizadoras.

En la comprobación de resistencia, la resistencia local y global del terreno, se ha verificado, para todas las situaciones de dimensionado pertinentes, se cumple la siguiente condición:

$$Ed \leq R_d$$

siendo

Ed valor de cálculo del efecto de las acciones

R_d valor de cálculo de la resistencia correspondiente

La comprobación de la resistencia de la cimentación como elemento estructural se ha verificado cumpliendo que el valor de cálculo del efecto de las acciones del edificio y del terreno sobre la cimentación no supera el valor de cálculo de la resistencia de la cimentación como elemento estructural.

El comportamiento de la cimentación en relación a la aptitud al servicio se ha comprobado frente a las deformaciones del terreno por razones estéticas y de servicio. En general se han considerado los siguientes

_ los movimientos excesivos de la cimentación que puedan inducir esfuerzos y deformaciones anormales en el resto de la estructura que se apoya en ellos, y que aunque no lleguen a romperla afecten a la apariencia de la obra, al confort de los usuarios, o al funcionamiento de equipos e instalaciones.

_ las vibraciones que al transmitirse a la estructura pueden producir falta de confort en las personas o reducir su eficacia funcional.

_ los daños o el deterioro que pueden afectar negativamente a la apariencia, a la durabilidad o a la funcionalidad de la obra.

_ Cimentaciones directas

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que el coeficiente de seguridad disponible con relación a las cargas que producirían el agotamiento de la resistencia del terreno para cualquier mecanismo posible de rotura, es adecuado. Se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) hundimiento;
- b) deslizamiento;
- c) vuelco;
- d) estabilidad global;
- e) capacidad estructural del cimiento.

En el comportamiento de las cimentaciones directas se ha comprobado que las tensiones transmitidas por las cimentaciones dan lugar a deformaciones del terreno que se traducen en asientos, desplazamientos horizontales y giros de la estructura que, si resultan excesivos, podrán originar una pérdida de la funcionalidad, producir fisuraciones, agrietamientos, u otros daños. Se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) los movimientos del terreno serán admisibles para el edificio a construir;
- b) los movimientos inducidos en el entorno no afectarán a los edificios colindantes.

_ elementos de contención

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite últimos siguientes:

- a) estabilidad;
- b) capacidad estructural;
- c) fallo combinado del terreno y del elemento estructural.

En el comportamiento de los elementos de contención se han considerado los estados límite de servicio siguientes:

- a) movimientos o deformaciones de la estructura de contención o de sus elementos de sujeción que puedan causar el colapso o afectar a la apariencia o al uso eficiente de la estructura, de las estructuras cercanas o de los servicios próximos.
- b) infiltración de agua no admisible a través o por debajo del elemento de contención.
- c) afección a la situación del agua freática en el entorno con repercusión sobre edificios o bienes próximos o sobre la propia obra.

Las diferentes tipologías, además, requieren las siguientes comprobaciones y criterios de verificación. En los cálculos de estabilidad de las pantallas, en cada fase constructiva, se han considerado los estados límite siguientes:

- a) estabilidad global;
- b) estabilidad del fondo de la excavación;
- c) estabilidad propia de la pantalla;
- d) estabilidad de los elementos de sujeción;
- e) estabilidad en las edificaciones próximas;
- f) estabilidad de las zanjas, en el caso de pantallas de hormigón armado.

En la comprobación de la estabilidad de un muro, en la situación pésima para todas y cada una de las fases de su construcción, se han considerado los estados límites siguientes:

- a) estabilidad global;
- b) hundimiento;
- c) deslizamiento;
- d) vuelco;
- e) capacidad estructural del muro.

_ CUMPLIMIENTO DEL DB-SI_ SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO

La presente Memoria de Proyecto, tiene por objeto establecer reglas y Procedimientos que permiten cumplir las exigencias básicas de seguridad en caso de incendio.

Las mismas están detalladas las secciones del Documento Básico de Seguridad en caso de Incendio DB SI, que se corresponden con las exigencias básicas de las secciones SI 1 a SI 6, que a continuación se van a justificar.

Por ello se demostrará que la correcta aplicación de cada Sección supone el cumplimiento de la exigencia básica correspondiente. Además la correcta aplicación del conjunto del Documento Básico DB SI, supone que se satisface el requisito básico "Seguridad en caso de incendio".

Recordar que tanto el objetivo del requisito básico como las exigencias básicas se establecen el artículo 11 de la Parte 1 del CTE y son los siguientes:

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

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

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

A tales efectos debe tenerse en cuenta que también se consideran zonas de uso industrial:

a) Los almacenamientos integrados en establecimientos de cualquier uso no industrial, cuando la carga de fuego total, ponderada y corregida de dichos almacenamientos, calculada según el Anexo 1 de dicho Reglamento, exceda de 3x10⁶ megajulios (MJ). No obstante, cuando esté prevista la presencia del público en ellos se les deberá aplicar además las condiciones que este CTE establece para el uso correspondiente.

b) Los garajes para vehículos destinados al transporte de personas o de mercancías.

_ ámbito de aplicación

Es de total aplicación ya que se trata de un edificio de nueva construcción. Para el presente proyecto el ámbito de aplicación del DB SI es el que se establece con carácter general para el conjunto del CTE en su artículo 2 (Parte I) excluyendo como es este el caso, los edificios, establecimientos y zonas de uso industrial a los que les sea de aplicación el "Reglamento de seguridad contra incendios en los establecimientos industriales".

En la presente Memoria Justificativa del Documento Básico DB SI, no se incluye exigencias dirigidas a limitar el riesgo de inicio de incendio relacionado con las instalaciones o los almacenamientos regulados por reglamentación específica, debido a que corresponde a dicha reglamentación establecer dichas exigencias.

_ criterios generales de aplicación

No son aplicables para el uso Pública concurrencia en Obra Nueva.

_ condiciones particulares para el cumplimiento del DB-SI

En la presente memoria se han aplicado los procedimientos del Documento Básico DB SI, de acuerdo con las condiciones particulares que en el mismo se establecen y con las condiciones generales del CTE, las condiciones en la ejecución de las obras y las condiciones del edificio que figuran en los artículos 5, 6, 7 y 8 respectivamente de la parte I del CTE.

_ condiciones de comportamiento ante el fuego de los productos de construcción y de los elementos constructivos

Esta memoria establece las condiciones de reacción al fuego y de resistencia al fuego de los elementos constructivos proyectados conforme a la clasificación europea establecida mediante el Real Decreto 312/2005, de 18 de marzo y a las normas de ensayo que allí se indican.

Si las normas de ensayo y clasificación del elemento constructivo proyectado según su resistencia al fuego no estén aún disponibles en el momento de realizar el ensayo, dicha clasificación se determina y acreditará conforme a las anterior normas UNE, hasta que tenga lugar dicha disponibilidad.

Los sistemas de cierre automático de las puertas resistentes al fuego se exige que consista en un dispositivo conforme a la norma UNE-EN 1154:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de cierre controlado de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas de dos hojas se equiparán con un dispositivo de coordinación de dichas hojas conforme a la norma UNE EN 1158:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de coordinación de puertas. Requisitos y métodos de ensayo".

Las puertas previstas para permanecer habitualmente en posición abierta se prevén que dispongan de un dispositivo conforme con la norma UNE-EN 1155:2003 "Herrajes para la edificación. Dispositivos de retención electromagnética para puertas batientes. Requisitos y métodos de ensayo".

_ laboratorios de ensayo

La clasificación, según las características de reacción al fuego o de resistencia al fuego, de los productos de construcción que aún no ostenten el marcado CE o los elementos constructivos, así como los ensayos necesarios para ello se exige que se realicen por laboratorios acreditados por una entidad oficialmente reconocida conforme al Real Decreto 2200/1995 de 28 de diciembre, modificado por el Real Decreto 411/1997 de 21 de marzo.

En el momento de su presentación, los certificados de los ensayos antes citados deberán tener una antigüedad menor que 5 años cuando se refieran a reacción al fuego y menor que 10 años cuando se refieran a resistencia al fuego.

_ terminología

A efectos de aplicación de la presente memoria justificativa del Documento Básico DB SI, los términos que figuran en la misma se utilizan conforme al significado y a las condiciones que se establecen para cada uno de ellos, bien en el anejo DB SI A, cuando se trate de términos relacionados únicamente con el requisito básico "Seguridad en caso de incendio", o bien en el Anejo III de la Parte I del CTE, cuando sean términos de uso común en el conjunto del Código.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 1. PROPAGACIÓN INTERIOR.

1.0 Tipo de proyecto y ámbito de aplicación del documento básico

Definición del tipo de proyecto de que se trata, así como el tipo de obras previstas y el alcance de las mismas:

Tipo de proyecto: Centro de arte contemporáneo

Tipo de obras previstas: Obra nueva

Fase intervención: Básico + Ejecución

Numero de alturas: APARCAMIENTO + PS + PB + 4

1.0.1. Referencia por usos.

La referencia de superficie construida por usos y niveles es:

USOS	LOCALIZACIÓN	SUPERFICIE
Hall	Planta Subterránea	221 m2
Exposición	Planta Subterránea	357 m2
Talleres	Planta Subterránea	162 m2
Zona de relación	Planta Subterránea	138 m2
Espacios de servicio	Planta Subterránea	191 m2
Auditorio	Planta de acceso	106 m2
Cafetería	Planta de acceso	82 m2
Tienda	Planta de acceso	125 m2
Librería	Planta de acceso	58 m2
Venta de arte	Planta de acceso	35 m2
Espacios de servicio	Planta de acceso	184 m2
Hall	Planta primera	240 m2
Recepción	Planta primera	43 m2
Sala de usos múltiples	Planta primera	132 m2
Administración	Planta primera	74 m2
Espacio conector	Planta primera	79 m2
Espacios de servicio	Planta primera	137 m2
Exposición norte	Planta segunda	420 m2
Exposición sur	Planta segunda	217 m2
Espacio conector	Planta segunda	79 m2
Espacios de servicio	Planta segunda	119 m2
Exposición norte	Planta tercera	283 m2
Exposición sur	Planta tercera	217 m2
Espacio conector	Planta tercera	79 m2
Espacios de servicio	Planta tercera	119 m2
Exposición al aire libre norte	Planta cuarta	172 m2
Exposición al aire libre sur	Planta cuarta	87 m2
Espacio conector	Planta cuarta	128 m2
Espacios de servicio	Planta cuarta	166 m2

1.1 Compartimentación en sector de incendio.

Los edificios y establecimientos estarán compartimentados en sectores de incendios en las condiciones que se establecen en la tabla 1.1 de esta Sección, mediante elementos cuya resistencia al fuego satisfaga las condiciones que se establecen en la tabla 1.2 de esta Sección.

Las superficies máximas indicadas en dicha tabla para los sectores de incendio pueden duplicarse cuando estén protegidos con una instalación automática de extinción que no sea conforme a este Documento Básico.

Apuntes de importancia extraídos:

1-Debe ser sector cuando existe un uso diferenciado al docente con superficie mayor de 500 m2.

2-Debe ser sector toda superficie de uso docente menor de 4000 m2 o Administrativo menor de 2500 m2.

3-Debe ser sector toda superficie de concurrencia publica Teatro con superficie menor de 2500 m2 y con un sector diferente para la caja de escena.

4- La Sala de instalaciones (local de riesgo especial) debe tener salida de planta con distancia menor de 25 m2 y se debe proteger con unas condiciones de resistencia al fuego y contar con vestíbulo de independencia para los de riesgo medio y alto.

Así pues dividiremos el centro en los siguientes sectores:

Sector 1:
Aparcamiento -2

Sector 2:
Aparcamiento -1

Sector 3:
Sótano

Sector 4:
Módulo 1 (norte)

Sector 5:
Módulo 2 (sur y espacio conector)

SECTORES DE INCENDIO							
Sector	Superficie construida		Uso previsto	Resist. fuego del elemento compartiment.			
	norma	proyecto		paredes y techos		puertas	
				norma	proyecto	norma	proyecto
Sector 1 Parking -2	2500	2029	Aparcamiento	EI120	EI240	EI2 60-C5	EI2 60-C5
Sector 2 Parking -1	2500	2029	Aparcamiento	EI120	EI240	EI2 60-C5	EI2 60-C5
Sector 3 Sótano	2500	1070	Pública concurrencia	EI120	EI240	EI2 60-C5	EI2 60-C5
Sector 4 Módulo 1	2500	1624	Pública concurrencia	EI120	EI240	EI2 60-C5	EI2 60-C5
Sector 5 Módulo 2	2500	1152	Pública concurrencia	EI120	EI240	EI2 60-C5	EI2 60-C5



1.2 Locales y zonas de riesgo especial.

Los locales y zonas de riesgo especial integrados en el edificio se han clasificado conforme los grados de riesgo alto, medio y bajo según los criterios que se establecen en la tabla 2.1.

Los Locales de Riesgo Especial Bajo, así clasificados se proyectan con los siguientes requisitos que se establecen en la tabla 2.2. de la sección SI 1 del DB-SI:

- Tienen una Resistencia al fuego de la estructura portante: R 90.
- La Resistencia al fuego de las paredes y techos que separan la zona del resto del edificio: EI 90.
- No requieren vestíbulo de independencia en cada comunicación de la zona con el resto del edificio.
- Tienen como puertas de comunicación con el resto del edificio del tipo EI2 45 – C 5
- El recorrido de evacuación hasta alguna salida del local, es siempre inferior a 25'00 m.

Se ha tenido en cuenta que el tiempo de resistencia al fuego no es nunca menor que el establecido para la estructura portante del conjunto del edificio, de acuerdo con el apartado DB SI 6.

El recorrido de evacuación por el interior de la zona de riesgo especial debe ser tenido en cuenta en el cómputo de la longitud los recorridos de evacuación hasta las salidas de planta.

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

En este caso, al tratarse de un único sector de incendios, no es necesario utilizar esta medida de protección.

1.4 Relación al fuego de los elementos constructivos, decorativos y de mobiliario.

Los elementos constructivos cumplen las condiciones de reacción al fuego que se establecen en la tabla 4.1 superándose el 5% de las superficies totales del conjunto de las paredes, del conjunto de los techos o del conjunto de los suelos del recinto considerado:

Situación del elemento Revestimiento de techos y paredes de suelos

Proyecto	Norma	Proyecto	Norma
Aparcamiento	A2-s1,d0	A2-s1,d0	A2FL-s1 A2FL-s1
Recinto riesgo esp.	B-s1,d0	B-s1,d0	BFL-s1 BFL-s1

En techos y paredes se incluye a aquellos materiales que constituyan una capa contenida en el interior del techo o pared y que además no esté protegida por una capa que sea EI 30 como mínimo. Las condiciones de reacción al fuego de los componentes de las instalaciones eléctricas (cables, tubos, bandejas, regletas, armarios, etc.) se regulan en su reglamentación específica.

No existen elementos textiles de cubierta integrados en el edificio, por lo que no se requiere ninguna condición.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 2. PROPAGACIÓN EXTERIOR

2.1 Medianeras y fachadas

En el presente edificio de uso académico, no existe riesgo de propagación exterior horizontal del incendio a través de las fachadas, ya que se trata las medianeras con las condiciones cortafuegos expuestas en la normativa, al menos EI120.

Al formar parte de un mismo sector de incendios en altura, no se limita el riesgo de propagación vertical del incendio por las fachadas.

No existen fachadas con arranque accesible al público.

2.2 Cubiertas

Al existir edificios colindantes se limita el riesgo de propagación exterior del incendio por cubierta, mediante una resistencia a fuego REI60, como mínimo en una franja de 0.50 metros de ancho medida desde el edificio colindante; y de 1 metro de anchura respecto de un elemento compartimentador de un sector.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 3. EVACUACIÓN DE OCUPANTES.

3.1. Compatibilidad de los elementos de evacuación.

Se trata de un edificio de Pública Concurrencia cuya superficie mayor de 1500 m² tiene el uso previsto principal el suyo propio de actividad docente, por lo que sus salidas de uso habitual estarán en elementos independientes y compartimentados respecto de este de igual modo que lo estará el establecimiento en cuestión.

Sus salidas de emergencia podrán comunicar con un elemento de evacuación del edificio a través de vestíbulo de independencia.

3.2. Cálculo de la ocupación, número de salidas, longitud de los recorridos de evacuación y dimensionado de elementos de evacuación

Para calcular la ocupación se han tomado los valores de densidad de ocupación que se indican en la tabla 2.1 en función de la superficie útil de cada zona y el uso de cada sector del edificio que corresponde.

El cálculo del dimensionado de los elementos de evacuación y de las escaleras se realizan respecto a la tabla 4.1 y 4.2 respectivamente.

Se asignan todos los ocupantes a la puerta de salida según su situación de salida en el edificio y el número de ocupantes evacuados.

SALIDA 1_PLAZA CENTRAL			
USO	UBICACIÓN	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
aparcamiento	sótano -3	1015 m ²	34
aparcamiento	sótano -2	1015 m ²	34
hall	sótano	240 m ²	60
exposición	sótano	357 m ²	90
zona de relación	sótano	138 m ²	35
hall	primera	240 m ²	30
recepción	primera	43 m ²	5
exposición norte	segunda	420 m ²	105
exposición norte	tercera	283 m ²	71
			464

$$A = P / 200 = 464 / 200 = 2,32 \text{ metros} = \text{Doble puerta de } 1,2 \text{ m}$$

SALIDA 2_CALLE MALLORQUINS			
USO	UBICACIÓN	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
talleres	sótano	162 m ²	42
sala usos múltiples	primera	132 m ²	81
administración	primera	74 m ²	12
espacio conector	primera	79 m ²	16
exposición sur	segunda	217 m ²	55
espacio conector	segunda	79 m ²	16
exposición sur	tercera	217 m ²	55
espacio conector	tercera	79 m ²	16
			293

$$A = P / 200 = 293 / 200 = 1,47 \text{ metros} = \text{Doble puerta de } 0,8 \text{ m}$$

SALIDA 3_APARCAMIENTO			
USO	UBICACIÓN	SUPERFICIE	OCUPACIÓN
aparcamiento	sótano -3	1015 m ²	34
aparcamiento	sótano -2	1015 m ²	34
			68

$$A = P / 200 = 68 / 200 = 0,34 \text{ metros} = \text{puerta de } 0,9 \text{ m}$$

Para las longitudes de evacuación se tendrá en cuenta las indicaciones de la tabla 3.1

Tabla 3.1. Número de salidas de planta y longitud de los recorridos de evacuación ⁽¹⁾

Número de salidas existentes	Condiciones
Plantas o recintos que disponen de una única salida de planta	<p>No se admite en <i>uso Hospitalario</i>⁽²⁾ en las plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo, así como en salas o unidades para pacientes hospitalizados cuya superficie construida exceda de 90 m².</p> <p>La ocupación no excede de 100 personas, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 500 personas en el conjunto del edificio, en el caso de <i>salida de un edificio</i> de viviendas; - 50 personas en zonas desde las que la evacuación hasta una <i>salida de planta</i> deba salvar una altura mayor que 2 m en sentido ascendente; - 50 alumnos en escuelas infantiles, o de enseñanza primaria o secundaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta una <i>salida de planta</i> no exceden de 25m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>; - 50 m si se trata de una planta que tiene una salida directa al <i>espacio exterior seguro</i> y la ocupación no excede de 25 personas. <p>La altura de evacuación de la planta considerada no excede de 28 m, excepto en <i>uso Residencial Público</i>, en cuyo caso es, como máximo, la segunda planta por encima de la de <i>salida de edificio</i>⁽³⁾.</p>
Plantas o recintos que disponen de más de una salida de planta ⁽⁴⁾	<p>La longitud de los recorridos de evacuación hasta alguna <i>salida de planta</i> no excede de 50 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 35 m en <i>uso Residencial Vivienda</i> o <i>Residencial Público</i>; - 30 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i> y en plantas de escuela infantil o de enseñanza primaria. <p>La longitud de los recorridos de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos <i>recorridos alternativos</i> no excede de 25 m, excepto en los casos que se indican a continuación:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 15 m en plantas de hospitalización o de tratamiento intensivo en <i>uso Hospitalario</i>; - 35 m en <i>uso Aparcamiento</i>.

⁽¹⁾ La longitud de los recorridos de evacuación que se indican se puede aumentar un 25% cuando se trate de sectores de incendio protegidos con una instalación automática de extinción.

⁽²⁾ Al menos una de las salidas debe ser un acceso a otro sector de incendio, a una escalera protegida, a un pasillo protegido o a un vestíbulo de independencia.

⁽³⁾ Si el establecimiento no excede de 20 plazas de alojamiento y está dotado de un sistema de detección y alarma, puede aplicarse el límite general de 28 m de altura de evacuación.

⁽⁴⁾ La planta de salida del edificio debe contar con más de una salida:

- en el caso de edificios de *Uso Residencial Vivienda*, cuando la ocupación total del edificio exceda de 500 personas.
- en el resto de los usos, cuando le sea exigible considerando únicamente la ocupación de dicha planta, o bien cuando el edificio esté obligado a tener más de una escalera para la evacuación descendente o más de una para evacuación ascendente.

3.3. Protección de las escaleras.

En el presente edificio, las escaleras está previstas para la evacuación con las condiciones de protección necesarias en función de su ocupación, altura de evacuación y uso de los sectores de incendio a los que dan servicio, en base a las condiciones establecidas en la tabla 5.1 (DB SI 3), siendo éstas protegidas o especialmente protegidas según corresponde.

3.4. Puertas situadas en el recorrido de evacuación.

Las puertas previstas como salida de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles con eje de giro vertical y su sistema de cierre, o bien no actuará mientras haya actividad en las zonas a evacuar, o bien consistirá en un dispositivo de fácil y rápida apertura desde el lado del cual provenga dicha evacuación, sin tener que utilizar una llave y sin tener que actuar sobre más de un mecanismo.

Se considera que satisfacen el anterior requisito funcional los dispositivos de apertura mediante manilla o pulsador conforme a la UNE-EN 179:2003 VC1. Abrirá en el sentido de evacuación toda puerta de salida prevista para el paso de más de 100 personas.

3.5. Señalización de los medios de evacuación.

Se utilizarán las señales de salida, de uso habitual o de emergencia, definidas en la UNE 23034: 1988, conforme a los siguientes criterios:

- Las salidas edificio tienen una señal con el rótulo "SALIDA".

- La señal con el rótulo "Salida de emergencia", debe utilizarse en toda salida prevista para uso exclusivo en caso de emergencia.

El tamaño de las señales se han diseñado con los siguientes criterios:

i) 210 x 210 mm cuando la distancia de observación de la señal no exceda de 10 m

ii) 420 x 420 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 10 y 20 m

iii) 594 x 594 mm cuando la distancia de observación esté comprendida entre 20 y 30 m

3.6. Control del humo de incendio.

Se debe instalar un sistema de control del humo de incendio capaz de garantizar dicho control durante la evacuación de los ocupantes, de forma que ésta se puede llevar a cabo en condiciones de seguridad:

a) Por ser un edificio de Pública concurrencia cuya ocupación excede de 1000 personas.

b) En zonas de ocupación en conjunto del sector de incendios mayores de 500 personas y puede darse el caso de evacuar éste número de ocupantes.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 4. INSTALACIONES DE PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

4.1. Dotación de instalaciones de protección contra incendios.

El centro de arte contemporáneo proyectado dispone de los equipos e 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, cumplen lo establecido en el "Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios", en sus disposiciones complementarias y en cualquier otra reglamentación específica que le son de aplicación.

La puesta en funcionamiento de las instalaciones requerirá la presentación, ante el órgano competente de la Comunidad Autónoma, del certificado de la empresa instaladora al que se refiere el artículo 18 del citado reglamento.

EXTINTORES PORTÁTILES.

Se colocara uno de eficacia 21A -113B cada 15'00 m 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(1) de este DB. Un extintor en el exterior del local o de la zona y próximo a la puerta de acceso, el cual sirve simultáneamente a varios locales o zonas. En el interior del local o de la zona se instala además los extintores necesarios para que el recorrido real hasta alguno de ellos, incluido el situado en el exterior, no sea mayor que 15 m en locales de riesgo especial medio o bajo.

4.2. Señalización de las instalaciones manuales de protección contra incendios.

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 han previsto señales diseñadas según la norma UNE 23033-1 cuyo tamaño son:

- 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 son visibles incluso en caso de fallo en el suministro al alumbrado normal.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 5. INTERVENCIÓN DE LOS BOMBEROS.

5.1. Condiciones de aproximación y entorno.

5.1.1. Aproximación a los edificios

Los viales de aproximación a los espacios de maniobra cumplen las condiciones siguientes:

- a) anchura mínima libre > 3.5
- b) Altura mínima libre o gálibo > 4.5
- c) Capacidad portante del vial > 20 kN/ m²

5.1.2. Entorno de los edificios

El espacio de maniobra debe mantenerse libre de mobiliario urbano, arbolado, jardines o mojones u otros obstáculos. De igual modo, donde se prevea el acceso a una fachada con escaleras o plataformas hidráulicas, se evitarán elementos tales como cables eléctricos aéreos o ramas de árboles que puedan interferir con las escaleras.

5.2. Accesibilidad por fachada.

Las fachadas a las que se hace referencia en el apartado 1.2 disponen de huecos que permiten el acceso desde el exterior al personal del servicio de extinción de incendios.

Dichos huecos se diseñan con las siguientes características:

- a) Facilita el acceso a cada una de las plantas del edificio, de forma que la altura del alféizar respecto del nivel de la planta a la que accede no es mayor que 1'20 m;
- b) Sus dimensiones horizontal y vertical son superiores a 0'80 m y 1'20 m respectivamente. La distancia máxima entre los ejes verticales de dos huecos consecutivos no excede de 25'00 m, medida sobre la fachada;
- c) No se instala en fachada elementos que impidan o dificulten la accesibilidad al interior del edificio a través de dichos huecos, a excepción de los elementos de seguridad situados en los huecos de las plantas cuya altura de evacuación no exceda de 9'00 m.

DOCUMENTO BÁSICO DB SI 6. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA.

6.1. Generalidades.

La elevación de la temperatura que se produce como consecuencia de un incendio en el edificio afecta a su estructura de dos formas diferentes:

- a) Por un lado, los materiales ven afectadas sus propiedades, modificándose su capacidad mecánica.
- b) Por otro, aparecen acciones indirectas como consecuencia de las deformaciones de los elementos, que generalmente dan lugar a tensiones que se suman a las debidas a otras acciones.

En la presente memoria se han tomado únicamente métodos simplificados de cálculo (véase anexos C a F). Estos métodos sólo recogen el estudio de la resistencia al fuego de los elementos estructurales individuales ante la curva normalizada tiempo temperatura.

También se ha evaluado el comportamiento de una estructura, de parte de ella o de un elemento estructural mediante la realización de los ensayos que establece el Real Decreto 312/2005 de 18 de marzo.

Al utilizar los métodos simplificados indicados en el Documento Básico no es necesario tener en cuenta las acciones indirectas derivadas del incendio.

6.2. Resistencia al fuego de la estructura.

Se ha admitido que un elemento tiene suficiente resistencia al fuego si, durante la duración del incendio, el valor de cálculo del efecto de las acciones, en todo instante t , no supera el valor de la resistencia de dicho elemento. En general, basta con hacer la comprobación en el instante de mayor temperatura que, con el modelo de curva normalizada tiempo-temperatura, se produce al final del mismo.

No se ha considerado la capacidad portante de la estructura tras el incendio.

6.3. Elementos estructurales principales.

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

Sector o local de Riesgo especial Estructurales	Material estructural considerado			Estabilidad al fuego de elemento	
	Soportes	Vigas	Forjado	Norma	Proyecto
Sector 1	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Sector 2	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Sector 3	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Sector 4	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90
Sector 5	Hormigón	Hormigón	Hormigón	R-90	R-90

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

6.4. Elementos estructurales secundarios.

A los elementos estructurales secundarios, tales como los cargaderos o los de las entreplantas de un local, se les exige la misma resistencia al fuego que a los elementos principales porque su colapso puede ocasionar daños personales o comprometer la estabilidad global, la evacuación o la compartimentación en sectores de incendio del edificio.

ANEXO C: RESISTENCIA AL FUEGO DE LAS ESTRUCTURAS DE HORMIGÓN ARMADO.

C.1. Generalidades.

La determinación de la resistencia de los elementos de hormigón ante la acción representada por la curva normalizada tiempo-temperatura, se justifica por el Método de utilización de las Tablas Simplificadas. Los elementos estructurales se han diseñado de forma que, ante el desconchado(spalling) del hormigón, el fallo por anclaje o por pérdida de capacidad de giro, tienen una menor probabilidad de aparición que el fallo por flexión, por esfuerzo cortante o por cargas axiales.

C.2. Tablas.

Mediante las tablas y apartados siguientes puede obtenerse la resistencia de los elementos estructurales a la acción representada por la curva normalizada tiempo/temperatura de los elementos estructurales, en función de sus dimensiones y de la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras.

Los valores dados en las tablas del Anejo C, son aplicables a hormigones de densidad normal, confeccionados con áridos de naturaleza silíceo. Cuando se empleen hormigones con áridos de naturaleza caliza en vigas, losas y forjados puede admitirse una reducción de un 10% tanto en las dimensiones de la sección recta como en la distancia equivalente al eje mínimas.

En zonas traccionadas con recubrimientos de hormigón mayores de 50 mm se ha dispuesto una armadura de piel para prevenir el desprendimiento de dicho hormigón durante el periodo de resistencia al fuego, consistente en una malla con distancias inferiores a 150 mm entre armaduras (en ambas direcciones), anclada regularmente en la masa de hormigón.

Soportes y muros.

Se justifica mediante la tabla C.2 la resistencia al fuego de los soportes expuestos por tres o cuatro caras y de los muros portantes de sección estricta expuestos por una o por ambas caras, referida a la distancia mínima equivalente al eje de las armaduras de las caras expuestas.

1. Los recubrimientos por exigencias de durabilidad pueden requerir valores superiores.
2. Los soportes ejecutados en obra deben tener, de acuerdo con la Instrucción EHE, una dimensión mínima de 250 mm.
3. La resistencia al fuego aportada se puede considerar REI.

Todas las vigas utilizadas son de sección de ancho constante, que equivale al canto de la losa más el falso techo con sus aislamientos, para quedar alineado con este. Las vigas con resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos de vigas continuas se ha prolongado hasta el 33% de la longitud del tramo con una cuantía

no inferior al 25% de la requerida en los extremos.

Losas macizas.

Se justifica mediante la tabla C.4 la resistencia al fuego de las secciones de las losas aligeradas, referida a la distancia mínima equivalente al eje de la armadura inferior traccionada. La losa que debe cumplir una función de compartimentación de incendios (criterios R, E e I) su espesor se ha tomado al menos el que se establece en la tabla, pero cuando se requiera únicamente una función resistente (criterio R), el espesor tomado es el necesario para cumplir con los requisitos del proyecto a temperatura ambiente.

A estos efectos, se ha considerado como espesor el de la losa más el del solado o cualquier otro elemento que mantenga su función aislante durante todo el periodo de resistencia al fuego.

Al optar por losas macizas sobre apoyos lineales, con resistencia al fuego R 90 o mayor, la armadura de negativos se ha prolongado un 33% de la longitud del tramo con una cuantía no inferior a un 25% de la requerida en extremos sustentados.

Las losas aligeradas sobre apoyos puntuales y en los casos de resistencia al fuego R 90 o mayor, el 20% de la armadura superior sobre soportes se ha prolongado a lo largo de todo el tramo.

C.3. Capas Protectoras

La resistencia al fuego requerida se ha alcanzado en algunos casos mediante la aplicación de capas protectoras cuya contribución a la resistencia al fuego del elemento estructural protegido se determina de acuerdo con la norma UNE ENV 13381-3: 2004.

Con resistencias al fuego R 120 como máximo, los revestimientos de yeso se han considerado como espesores adicionales de hormigón equivalentes a 1,8 veces su espesor real.

Los revestimientos de yesos aplicados en techos, para resistencias al fuego R 90 como máximo su puesta en obra se realiza por proyección. Los revestimientos de yesos aplicados en techos, para resistencias R 120 o mayores, su puesta en obra se realiza por proyección, disponiéndose un armado interno no combustible firmemente unido a la vigueta. Estas especificaciones no son válidas para revestimientos con placas de yeso.

__ CUMPLIMIENTO DEL DB-SUA __ SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD

_ SUA 1_ Seguridad frente al riesgo de caídas

1 Resbaladidad de los suelos

Con el fin de limitar el riesgo de resbalamiento, los suelos de los edificios o zonas de uso Residencial, Público, Sanitario, Docente, Comercial, Administrativo y Pública Concurrencia, excluidas las zonas de ocupación nula definidas en el anejo SI A del DB SI, tendrán una clase adecuada conforme al punto 3 de este apartado.

Los suelos se clasifican, en función de su valor de resistencia al deslizamiento R_d , de acuerdo con lo establecido en la tabla 1.1:

Resistencia al deslizamiento R_d	Clase
$R_d \leq 15$	0
$15 < R_d \leq 35$	1
$35 < R_d \leq 45$	2
$R_d > 45$	3

El valor de resistencia al deslizamiento R_d se determina mediante el ensayo del péndulo descrito en el Anejo A de la norma UNE-ENV 12633:2003 empleando la escala C en probetas sin desgaste acelerado. La muestra seleccionada será representativa de las condiciones más desfavorables de resbaladidad.

La tabla 1.2 indica la clase que deben tener los suelos, como mínimo, en función de su localización. Dicha clase se mantendrá durante la vida útil del pavimento.

Localización y características del suelo	Clase
Zonas interiores secas	
- superficies con pendiente menor que el 6%	1
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	2
Zonas interiores húmedas, tales como las entradas a los edificios desde el espacio exterior ⁽¹⁾, terrazas cubiertas, vestuarios, baños, aseos, cocinas, etc.	
- superficies con pendiente menor que el 6%	2
- superficies con pendiente igual o mayor que el 6% y escaleras	3
Zonas exteriores. Piscinas ⁽²⁾, Duchas.	3

⁽¹⁾ Excepto cuando se trate de accesos directos a zonas de uso restringido.

⁽²⁾ En zonas previstas para usuarios descalzos y en el fondo de los vasos, en las zonas en las que la profundidad no exceda de 1,50 m.

2 Discontinuidades en el pavimento

1 Excepto en zonas de uso restringido o exteriores y con el fin de limitar el riesgo de caídas como consecuencia de traspies o de tropiezos, el suelo debe cumplir las condiciones siguientes:

a) No tendrá juntas que presenten un resalto de más de 4 mm. Los elementos salientes del nivel del pavimento, puntuales y de pequeña dimensión (por ejemplo, los cerraderos de puertas) no deben sobresalir del pavimento más de 12 mm y el saliente que exceda de 6 mm en sus caras enfrentadas al sentido de circulación de las personas no debe formar un ángulo con el pavimento que exceda de 45°.

b) Los desniveles que no excedan de 5 cm se resolverán con una pendiente que no exceda el 25%

c) En zonas para circulación de personas, el suelo no presentará perforaciones o huecos por los que pueda introducirse una esfera de 1,5 cm de diámetro.

Cuando se dispongan barreras para delimitar zonas de circulación, tendrán una altura de 80 cm como mínimo.

En zonas de circulación no se podrá disponer un escalón aislado, ni dos consecutivos, excepto en los casos siguientes.

- a) en zonas de uso restringido;
- b) en las zonas comunes de los edificios de uso Residencial Vivienda;
- c) en los accesos y en las salidas de los edificios;
- d) en el acceso a un estrado o escenario.

En estos casos, si la zona de circulación incluye un itinerario accesible, el o los escalones no podrán disponerse en el mismo.

3 Desniveles

3.1 Protección de los desniveles

Con el fin de limitar el riesgo de caída, existirán barreras de protección en los desniveles, huecos y aberturas (tanto horizontales como verticales) balcones, ventanas, etc. con una diferencia de cota mayor que 55 cm, excepto cuando la disposición constructiva haga muy improbable la caída o cuando la barrera sea incompatible con el uso previsto.

En las zonas de uso público se facilitará la percepción de las diferencias de nivel que no excedan de 55 cm y que sean susceptibles de causar caídas, mediante diferenciación visual y táctil. La diferenciación comenzará a 25 cm del borde, como mínimo.

3.2 Características de las barreras de protección

3.2.1 Altura

Las barreras de protección tendrán, como mínimo, una altura de 0,90 m cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos, excepto en el caso de huecos de escaleras de anchura menor que 40 cm, en los que la barrera tendrá una altura de 0,90 m, como mínimo.

La altura se medirá verticalmente desde el nivel de suelo o, en el caso de escaleras, desde la línea de inclinación definida por los vértices de los peldaños, hasta el límite superior de la barrera.

3.2.2 Resistencia

Las barreras de protección tendrán una resistencia y una rigidez suficiente para resistir la fuerza horizontal establecida en el apartado 3.2.1 del Documento Básico SE-AE, en función de la zona en que se encuentren.

3.2.3 Características constructivas

En cualquier zona de los edificios de uso Residencial Vivienda o de escuelas infantiles, así como en las zonas de uso público de los establecimientos de uso Comercial o de uso Pública Concurrencia, las barreras de protección, incluidas las de las escaleras y rampas, estarán diseñadas de forma que:

a) No puedan ser fácilmente escaladas por los niños, para lo cual:

- En la altura comprendida entre 30 cm y 50 cm sobre el nivel del suelo o sobre la línea de inclinación de una escalera no existirán puntos de apoyo, incluidos salientes sensiblemente horizontales con más de 5 cm de saliente.
- En la altura comprendida entre 50 cm y 80 cm sobre el nivel del suelo no existirán salientes que tengan una superficie sensiblemente horizontal con más de 15 cm de fondo.

b) No tengan aberturas que puedan ser atravesadas por una esfera de 10 cm de diámetro, exceptuándose las aberturas triangulares que forman la huella y la contrahuella de los peldaños con el límite inferior de la barandilla, siempre que la distancia entre este límite y la línea de inclinación de la escalera no exceda de 5 cm.

4 Escaleras y rampas

Escaleras de uso general

4.2.1 Peldaños

1 En tramos rectos, la huella medirá 28 cm como mínimo. En tramos rectos o curvos la contrahuella medirá 13 cm como mínimo y 18,5 cm como máximo, excepto en

zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, en cuyo caso la contrahuella medirá 17,5 cm, como máximo.

La huella H y la contrahuella C cumplirán a lo largo de una misma escalera la relación siguiente:

$$54 \text{ cm} \leq 2C + H \leq 70 \text{ cm}$$

Tramos

Excepto en los casos admitidos en el punto 3 del apartado 2 de esta Sección, cada tramo tendrá 3 peldaños como mínimo. La máxima altura que puede salvar un tramo es 2,25 m, en zonas de uso público, así como siempre que no se disponga ascensor como alternativa a la escalera, y 3,20 m en los demás casos.

Los tramos podrán ser rectos, curvos o mixtos, excepto en zonas de hospitalización y tratamientos intensivos, en escuelas infantiles y en centros de enseñanza primaria o secundaria, donde los tramos únicamente pueden ser rectos.

Entre dos plantas consecutivas de una misma escalera, todos los peldaños tendrán la misma contrahuella y todos los peldaños de los tramos rectos tendrán la misma huella. Entre dos tramos consecutivos de plantas diferentes, la contrahuella no variará más de ± 1 cm.

En tramos mixtos, la huella medida en el eje del tramo en las partes curvas no será menor que la huella en las partes rectas.

Mesetas

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

Cuando exista un cambio de dirección entre dos tramos, la anchura de la escalera no se reducirá a lo largo de la meseta (véase figura 4.4). 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.

En zonas de hospitalización o de tratamientos intensivos, la profundidad de las mesetas en las que el recorrido obligue a giros de 180° será de 1,60 m, como mínimo.

En las mesetas de planta de las escaleras de zonas de uso público se dispondrá una franja de pavimento visual y táctil en el arranque de los tramos, según las características especificadas en el apartado 2.2 de la Sección SUA 9. En dichas mesetas no habrá pasillos de anchura inferior a 1,20 m ni puertas situados a menos de 40 cm de distancia del primer peldaño de un tramo.

Pasillos escalonados de acceso a localidades en graderíos y tribunas

Los pasillos escalonados de acceso a localidades en zonas de espectadores tales como patios de butacas, anfiteatros, graderíos o similares, tendrán escalones con una dimensión constante de contrahuella.

Las huellas podrán tener dos dimensiones que se repitan en peldaños alternativos, con el fin de permitir el acceso a nivel a las filas de espectadores.

La anchura de los pasillos escalonados se determinará de acuerdo con las condiciones de evacuación que se establecen en el apartado 4 de la Sección SI 3 del DB-SI.

SUA 2 Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento

1_ Impacto

1.1 Impacto con elementos fijos

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.

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.

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.

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.

1.2 Impacto con elementos practicables

Excepto en zonas de uso restringido, las puertas de recintos que no sean de ocupación nula (definida en el Anejo SI A del DB SI) situadas en el lateral de los pasillos cuya anchura sea menor que 2,50 m se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no invada el pasillo (véase figura 1.1). En pasillos cuya anchura exceda de 2,50 m, el barrido de las hojas de las puertas no debe invadir la anchura determinada, en función de las condiciones de evacuación, conforme al apartado 4 de la Sección SI 3 del DB SI.

Las puertas de vaivén situadas entre zonas de circulación tendrán partes transparentes o translúcidas que permitan percibir la aproximación de las personas y que cubran la altura comprendida entre 0,7 m y 1,5 m, como mínimo.

Impacto con elementos frágiles

Los vidrios existentes en las áreas con riesgo de impacto que se indican en el punto 2 siguiente de las superficies acristaladas que no dispongan de una barrera de protección conforme al apartado 3.2 de SUA 1, tendrán una clasificación de prestaciones X(Y)Z determinada según la norma UNE EN 12600:2003 cuyos parámetros cumplan lo que se establece en la tabla 1.1. Se excluyen de dicha condición los vidrios cuya mayor dimensión no exceda de 30 cm.

2_ Atrapamiento

Con el fin de limitar el riesgo de atrapamiento producido por una puerta corredera de accionamiento manual, incluidos sus mecanismos de apertura y cierre, la distancia a hasta el objeto fijo más próximo será 20 cm, como mínimo.

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

SUA 3 Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento en recintos

Aprisionamiento

Cuando las puertas de un recinto tengan dispositivo para su bloqueo desde el interior y las personas puedan quedar accidentalmente atrapadas dentro del mismo, existirá algún sistema de desbloqueo de las puertas desde el exterior del recinto. Excepto en el caso de los baños o los aseos de viviendas, dichos recintos tendrán iluminación controlada desde su interior.

En zonas de uso público, los aseos accesibles y cabinas de vestuarios accesibles dispondrán de un dispositivo en el interior fácilmente accesible, mediante el cual se transmita una llamada de asistencia perceptible desde un punto de control y que permita al usuario verificar que su llamada ha sido recibida, o perceptible desde un paso frecuente de personas.

La fuerza de apertura de las puertas de salida será de 140 N, como máximo, excepto en las situadas en itinerarios accesibles, en las que se aplicará lo establecido en la definición de los mismos en el anejo A Terminología (como máximo 25 N, en general, 65 N cuando sean resistentes al fuego).

Para determinar la fuerza de maniobra de apertura y cierre de las puertas de maniobra manual batientes / pivotantes y deslizantes equipadas con pestillos de media vuelta y destinadas a ser utilizadas por peatones (excluidas puertas con sistema de cierre automático y puertas equipadas con herrajes especiales, como por ejemplo los dispositivos de salida de emergencia) se empleará el método de ensayo especificado en la norma UNE-EN 12046-2:2000.

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

Alumbrado normal en zonas de circulación

En cada zona se dispondrá una instalación de alumbrado capaz de proporcionar, una iluminancia mínima de 20 lux en zonas exteriores y de 100 lux en zonas interiores, excepto aparcamientos interiores en donde será de 50 lux, medida a nivel del suelo. El factor de uniformidad media será del 40% como mínimo.

En las zonas de los establecimientos de uso Pública Concurrencia 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.

Alumbrado de emergencia

2.1 Dotación

1 Los edificios dispondrán de un 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

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

- a) Todo recinto cuya ocupación sea mayor que 100 personas;
- b) Los recorridos desde todo origen de evacuación hasta el espacio exterior seguro y hasta las zonas de refugio, incluidas las propias zonas de refugio, según definiciones en el Anejo A de DB-SI;
- c) Los aparcamientos cerrados o cubiertos cuya superficie construida exceda de 100 m², incluidos los pasillos y las escaleras que conduzcan hasta el exterior o hasta las zonas generales del edificio;
- d) Los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección contra incendios y los de riesgo especial, indicados en DB-SI 1;
- e) Los aseos generales de planta en edificios de uso público;
- 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

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

- a) Se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo;
- b) Se dispondrá una en cada puerta de salida y en posiciones en las que sea nece-

sario destacar un peligro potencial o el emplazamiento de un equipo de seguridad. Como mínimo se dispondrán en los siguientes puntos:

- en las puertas existentes en los recorridos de evacuación;
- en las escaleras, de modo que cada tramo de escaleras reciba iluminación directa;
- en cualquier otro cambio de nivel;
- en los cambios de dirección y en las intersecciones de pasillos;

Características de la instalación

1 La instalación será fija, estará 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 s y el 100% a los 60 s.

3 La instalación cumplirá 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 2 m, la iluminancia horizontal en el suelo debe ser, como mínimo, 1 lux a lo largo del eje central y 0,5 lux en la banda central que comprende al menos la mitad de la anchura de la vía. Las vías de evacuación con anchura superior a 2 m pueden ser tratadas como varias bandas de 2 m 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 de 5 lux, 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 Ra de las lámparas será 40.

Iluminación de las señales de seguridad

1 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 luminancia de cualquier área de color de seguridad de la señal debe ser al menos de 2 cd/m² 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 s, y al 100% al cabo de 60 s.

_ SUA 5_ Seguridad frente al riesgo causado por situaciones de alta ocupación

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. En todo lo relativo a las condiciones de evacuación les es también de aplicación la Sección SI 3 del Documento Básico DB-SI.

_ SUA 7_ Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento

1 Ámbito de aplicación

1 Esta Sección es aplicable a las zonas de uso Aparcamiento, (lo que excluye a los garajes de una vivienda unifamiliar) así como a las vías de circulación de vehículos existentes en los edificios.

2 Características constructivas

1 Las zonas de uso Aparcamiento dispondrán de un espacio de acceso y espera en su incorporación al exterior, con una profundidad adecuada a la longitud del tipo de vehículo y de 4,5 m como mínimo y una pendiente del 5% como máximo.

2 Todo recorrido para peatones previsto por una rampa para vehículos, excepto cuando únicamente esté previsto para caso de emergencia, tendrá una anchura de 80 cm, como mínimo, y estará protegido mediante una barrera de protección de 80 cm de altura, como mínimo, o mediante pavimento a un nivel más elevado, en cuyo caso el desnivel cumplirá lo especificado en el apartado 3.1 de la Sección SUA 1.

3 Protección de recorridos peatonales

1 En plantas de Aparcamiento con capacidad mayor que 200 vehículos o con superficie mayor que 5000 m², los itinerarios peatonales de zonas de uso público tendrán una anchura de 0,80 m, como mínimo, no incluida en la anchura mínima exigible a los viales para vehículos y se identificarán mediante pavimento diferenciado con pinturas o relieve, o bien dotando a dichas zonas de un nivel más elevado. Cuando dicho desnivel exceda de 55 cm, se protegerá conforme a lo que se establece en el apartado 3.2 de la sección SUA 1.

2 Frente a las puertas que comunican los aparcamientos a los que hace referencia el punto 1 anterior con otras zonas, dichos itinerarios se protegerán mediante la disposición de barreras situadas a una distancia de las puertas de 1,20 m, como mínimo, y con una altura de 80 cm, como mínimo.

4 Señalización

1 Debe señalizarse, conforme a lo establecido en el código de la circulación:

- a) el sentido de la circulación y las salidas;
- b) la velocidad máxima de circulación de 20 km/h;
- c) las zonas de tránsito y paso de peatones, en las vías o rampas de circulación y acceso;

Los aparcamientos a los que pueda acceder transporte pesado tendrán señalizado además los gálibos y las alturas limitadas.

2 Las zonas destinadas a almacenamiento y a carga o descarga deben estar señalizadas y delimitadas mediante marcas viales o pinturas en el pavimento.

3 En los accesos de vehículos a viales exteriores desde establecimientos de uso Aparcamiento se dispondrán dispositivos que alerten al conductor de la presencia de peatones en las proximidades de dichos accesos.

SUA 9 Accesibilidad

JUSTIFICACIÓN DEL CUMPLIMIENTO DE LAS NORMAS PARA LA ACCESIBILIDAD Y ELIMINACIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS. MEDIDAS MÍNIMAS SOBRE ACCESIBILIDAD EN LOS EDIFICIOS.

REAL DECRETO 556/1989, de 19 de mayo, por el que se arbitran medidas mínimas sobre accesibilidad en los edificios. (B.O. E. N.º 122 de 23-05-89)

Artículo 1º.

En los edificios de nueva planta, cuyo uso implique concurrencia de público y en aquellos de uso privado en que sea obligatoria la instalación de un ascensor, deberán ser practicables por personas con movilidad reducida, al menos, los siguientes itinerarios:

- La comunicación entre el interior y el exterior del edificio.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, la comunicación entre un acceso del edificio y las áreas y dependencias de uso público.
- En los edificios de uso privado, la comunicación entre un acceso del edificio y las dependencias interiores de los locales o viviendas servidos por ascensor.
- El acceso, al menos, a un aseo en cada vivienda, local o cualquier otra unidad de ocupación independiente.
- En los edificios cuyo uso implique concurrencia de público, este aseo estará, además, adaptado para su utilización por personas con movilidad reducida.

Artículo 2º.

Para que un itinerario sea considerado practicable por personas con movilidad reducida, tendrá que cumplir las siguientes condiciones mínimas:

- No incluir escaleras ni peldaños aislados.
- Los itinerarios tendrán una anchura libre mínima de 0,80 metros en interior de vivienda y de 0,90 metros en los restantes casos.
- La anchura libre mínima de un hueco de paso será de 0,70 metros.
- En los cambios de dirección, los itinerarios dispondrán del espacio libre necesario para efectuar los giros con silla de ruedas.
- La pendiente máxima para salvar un desnivel mediante una rampa será del 8%. Se admite hasta un 10 % en tramos de longitud inferior a 10 metros y se podrá aumentar esta pendiente hasta el límite del 12% en tramos de longitud inferior a 3 metros.
- Las rampas y planos inclinados tendrán pavimento antideslizante y estarán dotados de los elementos de protección y ayuda necesarios.
- El desnivel admisible para acceder sin rampa desde el espacio exterior al portal del itinerario practicable tendrá una altura máxima de 0,12 metros, salvada por un plano inclinado que no supere una pendiente del 6%. A ambos lados de las puertas, excepto en interior de vivienda, deberá haber un espacio libre horizontal de 1,20 metros de profundidad, no barrido por las hojas de la puerta.

- La cabina de ascensor que sirva a un itinerario practicable tendrá, al menos, las siguientes dimensiones:

- o Fondo, en el sentido de acceso: 1,20 metros.
- o Ancho: 0,90 metros.
- o Superficie: 1,20 metros cuadrados.

- Las puertas, en recinto y cabina, serán automáticas, con un ancho libre mínimo de 0,80 metros.
- Los mecanismos elevadores especiales para personas con movilidad reducida deberán justificar su idoneidad.
- El acceso a los baños de las personas de movilidad reducida son posibles en todos los casos y dentro del aseo de cada sexo, tratando de mejorar la integración de los discapacitados. El círculo inscrito será mayor de 1,2 m de diámetro, con un espacio lateral al inodoro mayor de 65 cm. Todas las puertas son al menos de luz 0.82 cm. y los pasillos al menos de 1.35 m para permitir el cruce holgado.
- El vestíbulo y los pasillos tendrán más de 1,5 m de anchura para permitir el cruce sin complicaciones.

Los aspectos reflejados en esta norma se cumplen en los planos del proyecto.

ACCESIBILIDAD Y SUPRESIÓN DE BARRERAS ARQUITECTÓNICAS, URBANÍSTICAS Y DE LA COMUNICACIÓN.

LEY 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat Valenciana, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de /a Comunicación[1998 / 3622] (DOGV de 7 de mayo de 1998)

Artículo 1º. Objeto de la Ley

La presente Ley tiene por objeto garantizar la accesibilidad al medio físico en condiciones tendentes a la igualdad de todas las personas, sean cuales sean sus limitaciones y el carácter permanente o transitorio de éstas.

Artículo 2º. Ámbito de aplicación

La presente Ley será de aplicación en el ámbito territorial de la Comunidad Valenciana, en todas las actuaciones referidas al planeamiento, diseño, gestión y ejecución de actuaciones en materia de edificaciones, urbanismo, transporte y comunicaciones.

Artículo 7º. Edificios de pública concurrencia

Son todos aquellos edificios de uso público no destinados a vivienda e incluso, en el caso de edificios mixtos, las partes del edificio no dedicadas a uso privado de vivienda.

Se distinguen dos tipos de uso en estos edificios:

Uso general: Es el uso en el que la concurrencia de todas las personas debe ser garantizada. Se consideran de este tipo los edificios o áreas dedicadas a servicios públicos como administración, enseñanza, sanidad, así como áreas comerciales, espectáculos, cultura, instalaciones deportivas, estaciones ferroviarias y de autobuses, puertos, aeropuertos y helipuertos, garajes, aparcamientos, etc. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser adaptado, en función de las características del edificio y según se determine reglamentariamente.

Los locales de espectáculos, salas de conferencias, aulas y otros análogos dispondrán de un acceso señalizado y de espacios reservados a personas que utilicen sillas de ruedas y se destinarán zonas específicas para personas con limitaciones auditivas o visuales. Así mismo se reservará un asiento normal para acompañantes.

Uso restringido: Es el uso ceñido a actividades internas del edificio sin concurrencia de público. Es uso propio de los trabajadores y trabajadoras, los usuarios internos y usuarias internas, los suministradores y las suministradoras, las asistencias externas y otros u otras que no signifiquen asistencia sistemática e indiscriminada de personas. En estos edificios, o las partes dedicadas a estos usos, el nivel de accesibilidad deberá ser al menos practicable, en función de las características que se determinen reglamentariamente.

La proporción de espacios reservados se fijará reglamentariamente en función de los aforos.

Artículo 9º. Disposiciones de carácter general

La planificación y la urbanización de las vías públicas, de los parques y de los demás espacios de uso público se efectuarán de forma que resulten accesibles y transitables para las personas con discapacidad.

Artículo 10º. Elementos de urbanización

Las especificaciones técnicas y requisitos que se deberán observar en relación con la accesibilidad al medio urbano, a los efectos de lo establecido en la presente Ley, se realizarán mediante desarrollo reglamentario, donde se regularán, entre otros, los siguientes apartados:

a) Itinerarios peatonales: El trazado y diseño de los itinerarios públicos destinados al tránsito de peatones, o al tránsito mixto de peatones y vehículos se realizará de forma que resulten accesibles, y que tengan anchura suficiente para permitir, al menos, el paso de una persona que circule en silla de ruedas junto a otra persona y posibilite también el de personas con limitación sensorial.

Los pavimentos serán antideslizantes y sin rugosidades diferentes de las propias del grabado de las piezas; sus rejillas y registros, situados en estos itinerarios, estarán en el mismo plano que el pavimento circundante.

En aquellos itinerarios peatonales donde exista carril bici se instalarán mecanismos adecuados para advertir a las personas ciegas de su existencia.

b) Vados: A los efectos de esta Ley se consideraran vados las superficies inclinadas destinadas a facilitar la comunicación entre los planos horizontales de distinto nivel.

Su diseño, trazado, inclinación, anchura y pavimentación se determinará en la correspondiente reglamentación distinguiéndose los destinados a la entrada y salida de vehículos sobre itinerarios peatonales, de aquellos otros destinados específicamente para la eliminación de barreras urbanísticas.

c) Pasos de peatones: Se considera como tales, tanto los regulados por semáforos como los pasos de cebra. Se determinará reglamentariamente, su desnivel, longitud e isletas, entre otros parámetros, evitándose la existencia de escalones.

En los pasos de peatones se salvará el desnivel entre la acera y la calzada, mediante rampas que permitan el paso de personas en sillas de ruedas, utilizando además, en su inicio, pavimento de textura diferente. Cuando los pasos dispongan de semáforos se asegurará la existencia de dispositivos sonoros que faciliten el paso de las personas invidentes. Tanto las rampas como los dispositivos deberán hallarse siempre en buen estado.

d) Escaleras: Se determinará reglamentariamente su diseño y trazado y se deberá señalar el inicio y final de las mismas con pavimento de textura y color diferentes.

Se asegurará que en aquellos lugares donde existan escaleras se disponga de medios alternativos que faciliten el acceso a personas con discapacidad.

e) Rampas: Son los elementos que dentro de un itinerario de peatones permiten salvar desniveles bruscos o pendientes superiores a las del propio itinerario. Se establecerán reglamentariamente los criterios a los que deberán ajustarse. Será obligatoria la construcción de rampas en las aceras de difícil acceso para personas con sillas de ruedas.

f) Parques, Jardines y Espacios Naturales: Se deberá regular en la normativa que desarrolle la presente Ley, los criterios y requisitos, a los efectos del uso y disfrute de los parques, jardines y espacios naturales por parte de las personas con discapacidad, teniendo en cuenta los requisitos de accesibilidad que se han señalado en los apartados anteriores de este mismo artículo.

g) Aparcamientos:

1. En las zonas de estacionamiento, sean de superficie o subterráneas, de vehículos ligeros, en vías o espacios públicos o privados, se reservarán permanentemente y tan cerca como sea posible de los accesos peatonales plazas debidamente señalizadas para vehículos que transporten personas con discapacidad. Los accesos peatonales a dichas plazas cumplirán las especificaciones requeridas reglamentariamente.

2. Los Ayuntamientos adoptarán las medidas adecuadas para facilitar el estacionamiento de los vehículos que transportan a personas con discapacidad, especialmente, cerca de los centros de trabajo o estudio, domicilio, edificios públicos y edificios de pública concurrencia.

h) Aseos públicos: En todos los edificios de uso público de nueva construcción se deberá disponer de un aseo accesible en cada planta de que conste el edificio. Asegurándose la disponibilidad de los mismos tanto en los aseos de señoras como en los de caballeros, según las especificaciones técnicas previstas reglamentariamente sobre: huecos y espacios de acceso, aparatos sanitarios, elementos auxiliares de sujeción y soportes abatibles, grifería monomando o de infrarrojos.

Los aseos públicos que se dispongan en las vías públicas o en parques y jardines deberán contar, al menos, con un aseo adaptado para señoras y otro para caballeros con las características que reglamentariamente se determine y teniendo en cuenta las especificaciones técnicas previstas en el apartado anterior.

Artículo 11º. Mobiliario urbano

a) Señales verticales y elementos diversos de mobiliario urbano.

1. Las señales de tráfico, semáforos, carteles iluminados y, en general, cualquier elemento de señalización que se coloquen en un itinerario o paso peatonal se dispondrán de forma que no constituyan un obstáculo para las personas invidentes y las que se desplacen en silla de ruedas.

2. No se colocarán obstáculos verticales en ningún punto de la superficie de paso de peatones, excepción hecha de los elementos que se coloquen para impedir el paso de vehículos. Estos elementos deberán ubicarse y señalizarse de forma que no constituyan un obstáculo a las personas con discapacidad.

3. En los pasos de peatones con semáforo manual deberá situarse el pulsador a una altura suficiente para manejarlo desde una silla de ruedas.

4. En los pasos de peatones situados en las vías públicas de especial peligro por la situación y volumen de tráfico, los semáforos estarán equipados con señales sonoras homologadas por el departamento correspondiente que puedan servir de guía a los peatones.

b) Elementos diversos de mobiliario urbano.

Los elementos de mobiliario urbano de uso público como cabinas, bancos, papele- ras, fuentes y otros análogos deberán diseñarse y situarse de tal forma que puedan ser utilizados por cualquier persona y no supongan obstáculo alguno para los transeúntes.

En todo el proyecto de manera fundamental se ha tenido en cuenta el cumplimiento total de accesibilidad a todos los espacios que lo conforman tanto exterior como interiormente, puesto que se trata de un entorno protegido y con especial interés arquitectónico y social.

ORDEN de 25 de mayo de 2004, DE LA CONSELLERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE, POR LA QUE SE DESARROLLA EL DECRETO 39/2004 de 5 de marzo, DEL GOBIERNO VALENCIANO E MATERIA DE ACCESIBILIDAD EN LA EDIFICACIÓN DE PÚBLICA CONCURRENCIA. CONSELLERÍA DE INFRAESTRUCTURAS Y TRANSPORTE DOGV 9-6-04

La Ley 1/1998, de 5 de mayo, de la Generalitat, de Accesibilidad y Supresión de Barreras Arquitectónicas, Urbanísticas y de la Comunicación –publicada en el DOGV

n.º 3237, de 7 de mayo– centraba su objeto en garantizar la accesibilidad al medio físico, en condiciones tendentes a la igualdad, a las personas discapacitadas con movilidad reducida o limitación sensorial.

ANEXO 1.

Capítulo 1. Condiciones funcionales.

1. Accesos de uso público.

Los espacios exteriores del edificio deberán de contar con un itinerario entre la entrada desde la vía pública hasta los principales puntos de acceso del edificio, en su caso hasta el aparcamiento, y hasta los edificios adyacentes o asociados que sean de pública concurrencia.

El nivel de accesibilidad del itinerario exterior será, al menos, el mismo que el asignado al espacio de acceso interior del edificio.

Los espacios exteriores cumplirán con lo dispuesto en la disposición específica que desarrolla, en materia de urbanismo, la Ley 1/1998 de 5 de mayo de la Generalitat Valenciana.

Los medios para los accesos al interior del edificio, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
Los accesos mediante escaleras exteriores deberán complementarse mediante rampas. Ambos elementos deben cumplir las condiciones específicas correspondientes a su nivel contenido en el apartado 2.2, circulaciones verticales, del presente capítulo	Sí	En acceso principal
Para acceder sin rampa desde el espacio exterior al itinerario de uso público, el desnivel máximo admisible será de 0,12 metros, salvado por un plano inclinado que no supere una pendiente del 25%.	Sí	Sí

2. Itinerarios de uso público.

2.1. Circulaciones horizontales

Existirá un itinerario, con el mismo nivel de accesibilidad en todo su recorrido, desde el acceso exterior hasta los núcleos de comunicación vertical. Los pasillos u otros espacios de circulación y sus condiciones según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
El ancho libre mínimo será de:	1,20 m	1,10 m
En los extremos de cada tramo recto o cada 10 metros o fracción se proveerá de un espacio de maniobra donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,20 m
En pasillos de permiten estrechamientos puntuales de hasta un ancho de 1,00 metros, con longitud del estrechamiento no superior al 5% de la longitud del recorrido:	No	Sí

Se evitará la colocación de mobiliario u otros obstáculos en los itinerarios y los elementos volados que sobresalgan más de 0,15 m por debajo de los 2,10 m de altura. En zonas de uso público del edificio se dispondrá de al menos dos medios alternativos de comunicación vertical, ya sean rampas, escaleras o ascensores. Los aparatos elevadores especiales se podrán utilizar en determinados casos, según se establece en el apartado 2.2.4 del presente capítulo.

Disponemos de tres núcleos de comunicación vertical, en todo el edificio (sean núcleos de escaleras o rampas, además de dos escaleras con carácter especial que comunican diferentes plantas.

Dos de los tres núcleos generales de escaleras disponen de ascensor accesible para minusválidos.

2.2.1. Rampas

Los medios para las circulaciones verticales, y sus condiciones o parámetros según el nivel de accesibilidad, son los siguientes:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La longitud de las rampas y su correspondiente pendiente serán las siguientes: - Hasta 3 metros de longitud máxima - Mayor de 3 metros y hasta 6 metros de longitud máxima - Mayor de 6 metros y hasta 9 metros de longitud máxima	10% 8% 6%	12% 10% 8%
La anchura mínima libre de obstáculos será de:	1,20 m	1,10 m
El acceso a puertas desde rampas se producirá desde mesetas planas horizontales que cumplan las condiciones del apartado 2.3. Puertas de este capítulo	Sí	Sí
La distancia mínima desde la línea de encuentro entre rampa y meseta hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 metros.	Sí	Sí
Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la rampa de:	1,50 m	1,20 m

2.2.2. Escaleras

Los tramos de escalera contarán como mínimo con tres peldaños.

Las siguientes condiciones deberán cumplirse en escaleras rectas y en las escaleras curvas o compensadas a partir de 0,40 m de su borde interior:

	Adaptado	Practicable
Ancho libre mínimo del tramo	1,20 m	1,10 m
Huella mínima	0,30 m	0,28 m
Tabica máxima	0,18 m	0,19 m
La suma de la huella más el doble de la tabica será mayor o igual que 0,60 m y menor o igual que 0,70 m	Sí	Sí
Las escaleras dispondrán de tabica cerrada y carecerán de bocel. Los escalones no se solaparán	Sí	---
El número máximo de tabicas por tramo será de:	12	14
La distancia mínima desde la arista del último peldaño hasta el hueco de cualquier puerta o pasillo será de 0,40 m	Sí	Sí
Las mesetas intermedias tendrán una longitud, en línea con la directriz de la escalera de:	1,50 m	1,20 m
La altura mínima de paso bajo las escaleras en cualquier punto será de:	2,50 m	2,40 m

2.2.3. Ascensores

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
La cabina tendrá en la dirección de cualquier acceso o salida una profundidad de:	1,40 m	1,20 m
El ancho de la cabina en dirección perpendicular a cualquier acceso o salida será de:	1,10 m	1,00 m
Las puertas, en la cabina y en los accesos a cada planta, serán automáticas. El hueco de acceso tendrá un ancho libre de:	0,85 m	0,80 m
Frente al hueco de acceso al ascensor, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con un diámetro de:	1,50 m	1,20 m

2.3. Puertas

La apertura mínima en puertas abatibles será de 90°. El bloqueo interior permitirá, en caso de emergencia, su desbloqueo desde el exterior. La fuerza de apertura o cierre de la puerta será menor de 30 N.

Para el acceso a un edificio o local de pública concurrencia, no pueden considerarse ni existir en exclusiva las puertas de molinete, los torniquetes, ni las barreras, debiendo contar además con puertas abatibles o puertas correderas automáticas.

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
A ambos lados de cualquier puerta del itinerario, y en el sentido de paso, se dispondrá de un espacio libre horizontal, fuera del abatimiento de puertas, donde se pueda inscribir una circunferencia de diámetro:	1,20 m	1,20 m
La altura libre mínima de las puertas será de:	2,10 m	2,00 m
El ancho libre mínimo de las puertas será de:	0,85 m	0,80 m

3. Servicios higiénicos.

Los servicios higiénicos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales, así como los siguientes parámetros, según su nivel de accesibilidad:

	Nivel de accesibilidad	
	Adaptado	Practicable
En las cabinas de inodoro, ducha o bañera, se dispondrá de un espacio libre donde se pueda inscribir una circunferencia con diámetro de:	1,50 m	1,20 m

Las condiciones de los aparatos higiénicos en espacios adaptados, se contienen en el Anejo-2 de esta disposición.

4. Vestuarios.

Los vestuarios se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales.

5. Áreas de consumo de alimentos

Las áreas de consumo de alimentos se ubicarán en recintos con accesos que cumplan las condiciones funcionales de las circulaciones horizontales según su nivel de accesibilidad, así como las siguientes condiciones:

- La disposición del mobiliario debe hacerse de forma que se respeten los espacios de circulación que se establece en el punto 2.1 de este Capítulo, según el nivel de accesibilidad que le corresponda.
- En las áreas de consumo de alimentos adaptadas podrá habilitarse junto a cualquier mesa, un espacio con unas dimensiones mínimas de 0,80 m x 1,20 m para el alojamiento de personas en silla de ruedas.

8. Plazas reservadas

Para que una plaza reservada pueda considerarse de nivel adaptado, el área de ocupación de esta será mayor o igual de 0,80 m x 1,20 m. El área para dos plazas será mayor o igual de 1,60 m x 1,20 m si el acceso es frontal a las plazas, o de 1,60 m x 1,50 m si el acceso se produce desde un espacio de circulación lateral a estas.

Las plazas estarán situadas en un plano horizontal, preferentemente en el mismo nivel que los accesos, junto a las vías de evacuación.

9. Plazas de aparcamiento.

Para que las plazas de aparcamiento puedan considerarse adaptadas, las dimensiones mínimas serán de 3,50 m x 5,00 m. En caso de plazas de aparcamiento con acceso compartido, las dimensiones mínimas de las plazas serán de 2,20 m x 5,00 m, con el espacio de acceso de 1,50 m de anchura abarcando toda la longitud de la plaza.

El espacio de acceso a las plazas de aparcamiento adaptadas estará comunicado con un itinerario de uso público independiente del itinerario del vehículo.

Las plazas se identificarán con el símbolo de accesibilidad marcado en el pavimento.

10. Elementos de atención al público y mobiliario.

Para que el mobiliario de atención al público, barras o mostradores, puedan considerarse adaptados, tendrán una zona que permita la aproximación a usuarios de sillas de ruedas.

Esta zona deberá tener un desarrollo longitudinal mínimo de 0,80 m, una superficie de uso situada entre 0,75 m y 0,85 m de altura, bajo la que existirá un hueco de altura mayor o igual de 0,70 m y profundidad mayor o igual de 0,60 m.

11. Equipamiento.

Los mecanismos, interruptores, pulsadores y similares, sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,00 m.

Las bases de conexión para telefonía, datos y enchufes sobre paramentos situados en zonas de uso público, se colocarán a una altura comprendida entre 0,50 m y 1,20 m.

Los dispositivos eléctricos de control de la iluminación de tipo temporizado estarán señalizados visualmente mediante un piloto permanente para su localización.

La regulación de los mecanismos o automatismos se efectuará considerando una velocidad máxima de movimiento del usuario de 0,50 m/seg.

En general, los mecanismos y herrajes en zonas de uso público, serán fácilmente manejables por personas con problemas de sensibilidad y manipulación, preferiblemente de tipo palanca, presión o de tipo automático con detección de proximidad o movimiento.

La botonera de los ascensores, tanto interna como externa a la cabina, se situará entre 0,80 m y 1,20 m de altura, preferiblemente en horizontal. En el interior de la cabina del ascensor no deberán utilizarse como pulsadores sensores térmicos.

12. Señalización.

En los accesos de uso público con nivel adaptado existirá:

- Información sobre los accesos al edificio, indicando la ubicación de los elementos de accesibilidad de uso público.
- Un directorio de los recintos de uso público existentes en el edificio, situado en los accesos adaptados.

En los itinerarios de uso público con nivel adaptado existirá:

- Carteles en las puertas de los despachos de atención al público y recintos de uso público.
- Señalización del comienzo y final de las escaleras o rampas así como de las barandillas, mediante elementos o dispositivos que informen a disminuidos visuales y con la antelación suficiente.
- En el interior de la cabina del ascensor, existirá información sobre la planta a que corresponde cada pulsador, el número de planta en la que se

encuentra la cabina y apertura de la puerta. La información deberá ser doble, sonora y visual.

- La botonera, tanto interna como externa a la cabina dispondrá de números en relieve e indicaciones escritas en Braille.

Capítulo 2. Condiciones de seguridad.

1. Seguridad de utilización.

Los pavimentos deben ser de resbalamiento reducido, especialmente en recintos húmedos y en el exterior. No tendrán desigualdades acusadas que puedan inducir al tropiezo, ni perforaciones o rejillas con huecos mayores de 0,80 cm de lado, que pueden provocar el enclavamiento de tacones, bastones o ruedas. El mantenimiento del pavimento deberá conservar las condiciones iniciales de mismo.

Los itinerarios deberán ser lo más rectilíneos posibles, con el menor número de entrantes y salientes, conservando al menos la continuidad en uno de los paramentos para facilitar la orientación de los invidentes con bastón. Con este objeto y el de evitar que se salgan las sillas de ruedas, las rampas estarán limitadas lateralmente por un zócalo de 0,10 m.

Las puertas correderas no deberán colocarse en itinerarios de uso público, excepto las automáticas, que deberán estar provistas de dispositivos sensibles para impedir el cierre mientras su umbral esté ocupado.

Las superficies acristaladas hasta el pavimento, deberán estar señalizadas para advertir de su presencia mediante dos bandas, formadas por elementos continuos o discontinuos a intervalos inferiores a 5,00 cm, situada la superior a una altura comprendida entre 1,50 m y 1,70 m y la inferior entre 0,85 m y 1,10 m, medidas desde el nivel del suelo. También deberán estar señalizadas las puertas que no dispongan de elementos como herrajes o marcos que las identifiquen como tales.

Deberán disponerse barandillas o protecciones cuando existan cambios de nivel superiores a 0,45 m. Las barandillas o protecciones tendrán una altura mínima de 0,90 m cuando den a espacios con desniveles de hasta 3,00 m, y de 1,05 m en desniveles superiores. En zonas de uso público las barandillas no permitirán el paso entre sus huecos de una esfera de diámetro mayor de 0,12 m, ni serán escalables.

Las escaleras y las rampas de longitud superior a 3,00 m, se dotarán de barandillas con pasamanos situados a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,05 m. Las rampas tendrán un segundo pasamanos a una altura entre 0,65 m y 0,75 m. Los pasamanos tendrán un diseño equivalente a un tubo de diámetro entre 4,00 cm y 5,00 cm, sin elementos que interrumpan el deslizamiento continuo de la mano, separado de la pared más próxima entre 4,50 cm y 5,50 cm.

La cabina de ascensor dispondrá de pasamanos en el interior a 0,90 m de altura.

2. Seguridad en situaciones de emergencia.

Dentro de los planes de evacuación de los edificios, por situaciones de emergencia, vendrán contempladas las posibles actuaciones para la evacuación de las personas disminuidas, ayudas técnicas a disponer y espacios protegidos en espera de evacuación.

En los edificios que deban contar con sistemas de alarma, estos serán de dos tipos: sonoro y visual. La existencia de zonas en las que pueden no ser efectivos estos sistemas, deberá contemplarse en los planes de evacuación.

ANEXO II

CONDICIONES DE LOS APARATOS SANITARIOS

1. Aparatos elevadores especiales

1.1. Plataformas elevadoras

En las zonas de embarque y desembarque, se dispondrá de un espacio libre horizontal donde se pueda inscribir una circunferencia de 1,50 m de diámetro, conectados a un itinerario de al menos nivel practicable.

El equipo debe permitir el acceso autónomo a usuarios de sillas de ruedas. En el caso de que disponga de rampas abatibles de acceso, estas no superarán la pendiente del 15%.

La plataforma con una dimensión en planta no menor de 1,20 m x 0,80 m, estará dotada de pavimento antideslizante y barras de protección que impidan la caída del usuario. Tendrá una capacidad de carga mínima de 250 Kg. Se dispondrán dispositivos anticizallamiento y antiplastamiento bajo la plataforma.

Los mandos se ubicarán a una altura comprendida entre 0,90 m y 1,20 m Se dispondrán estaciones de llamada y reenvío en cada desnivel que sirva la plataforma. Las demás características técnicas de las plataformas se ajustarán a lo dispuesto en la normativa vigente en la materia.

2. Aparatos sanitarios y accesorios en espacios adaptados

2.1. Inodoros.

La altura del asiento estará comprendida entre 0,45 m y 0,50 m.

Se colocarán de forma que la distancia lateral mínima a una pared o a un obstáculo sea de 0,80 m. El espacio libre lateral tendrá un fondo mínimo de 0,75 m hasta el borde frontal del aparato, para permitir las transferencias a los usuarios de sillas de ruedas.

Deberá estar dotado de respaldo estable. El asiento contará con apertura delantera para facilitar la higiene y será de un color que contraste con el del aparato. Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.

2.2. Lavabo.

Su altura estará comprendida entre 0,80 m y 0,85 m.

Se dispondrá de un espacio libre de 0,70 m de altura hasta un fondo mínimo de 0,25 m desde el borde exterior, a fin de facilitar la aproximación frontal de una persona en silla de ruedas. Los accesorios se situarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 1,20 m.

2.6. Grifería.

Serán de tipo automático con detección de presencia o manuales monomando con palanca alargada. No se instalarán griferías de volante por su difícil manejo ni las de pulsador que exijan gran esfuerzo de presión.

En bañera y ducha, el alcance horizontal tanto desde el interior como desde el exterior en posición sentado será igual o menor que 0,60 m en alcance horizontal y con alcance vertical comprendido entre 0,70 m y 1,20 m.

2.7. Barras de apoyo.

La sección de las barras será preferentemente circular y de diámetro comprendido entre 3,00 cm y 4,00 cm La separación de la pared u otro elemento estará comprendida entre 4,50 cm y 5,50 cm Su recorrido será continuo, con superficie no resbaladiza.

Las barras horizontales se colocarán a una altura comprendida entre 0,70 m y 0,75 m del suelo, con una longitud entre 0,20 m y 0,25 m mayor que el asiento del aparato. Las barras verticales se colocarán a una altura comprendida entre 0,45 m y 1,05 m del suelo, 0,30 m por delante del borde del aparato, con una longitud de 0,60 m.

_ CUMPLIMIENTO DEL DB-HS_ SALUBRIDAD

_ HS 1_ Protección frente a la humedad

Esta sección se aplica a los muros y los suelos que están en contacto con el terreno y a los cerramientos que están en contacto con el aire exterior (fachadas y cubiertas) de todos los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Los suelos elevados se consideran suelos que están en contacto con el terreno. Las medianerías que vayan a quedar descubiertas porque no se ha edificado en los solares colindantes o porque la superficie de las mismas excede a las de las colindantes se consideran fachadas. Los suelos de las terrazas y los de los balcones se consideran cubiertas.

La comprobación de la limitación de humedades de condensación superficiales e intersticiales debe realizarse según lo establecido.

_ HS 1_ Recogida y evacuación de residuos

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.

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.

_ HS 3_ Calidad del aire interior

Esta sección se aplica, en 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 y los garajes. Se considera que forman parte de los aparcamientos y garajes las zonas de circulación de los vehículos.

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

_ HS 4_ Suministro de agua

Esta sección se aplica a la instalación de suministro de agua en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

_ HS 5_ Evacuación de aguas

Esta Sección se aplica a la instalación de evacuación de aguas residuales y pluviales en los edificios incluidos en el ámbito de aplicación general del CTE. Las ampliaciones, modificaciones, reformas o rehabilitaciones de las instalaciones existentes se consideran incluidas cuando se amplía el número o la capacidad de los aparatos receptores existentes en la instalación.

_ CUMPLIMIENTO DEL DB-HR__ PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO

El ámbito de aplicación de este DB es el que se establece con carácter general para el CTE en su artículo 2 (Parte I) exceptuándose los casos que se indican a continuación:

- a) los recintos ruidosos, que se regirán por su reglamentación específica;
- b) los recintos y edificios de pública concurrencia destinados a espectáculos, tales como auditorios, salas de música, teatros, cines, etc., que serán objeto de estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos de actividad respecto a las unidades de uso colindantes a efectos de aislamiento acústico;
- c) las aulas y las salas de conferencias cuyo volumen sea mayor que 350 m³, que serán objeto de un estudio especial en cuanto a su diseño para el acondicionamiento acústico, y se considerarán recintos protegidos respecto de otros recintos y del exterior a efectos de aislamiento acústico;
- d) las obras de ampliación, modificación, reforma o rehabilitación en los edificios existentes, salvo cuando se trate de rehabilitación integral. Asimismo quedan excluidas las obras de rehabilitación integral de los edificios protegidos oficialmente en razón de su catalogación, como bienes de interés cultural, cuando el cumplimiento de las exigencias suponga alterar la configuración de su fachada o su distribución o acabado interior, de modo incompatible con la conservación de dichos edificios.

El contenido de este DB se refiere únicamente a las exigencias básicas relacionadas con el requisito básico "Protección frente al ruido". También deben cumplirse las exigencias básicas de los demás requisitos básicos, lo que se posibilita mediante la aplicación del DB correspondiente a cada uno de ellos.

_ CUMPLIMIENTO DEL DB-HE__ AHORRO DE ENERGÍA

_ HE 1_ Limitación de demanda energética

1 Esta Sección es de aplicación en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) modificaciones, reformas o rehabilitaciones de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m² donde se renueve más del 25% del total de sus cerramientos.

2 Se excluyen del campo de aplicación:

- a) aquellas edificaciones que por sus características de utilización deban permanecer abiertas;
- b) edificios y monumentos protegidos oficialmente por ser parte de un entorno declarado o en razón de su particular valor arquitectónico o histórico, cuando el cumplimiento de tales exigencias pudiese alterar de manera inaceptable su carácter o aspecto;
- c) edificios utilizados como lugares de culto y para actividades religiosas;
- d) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a dos años;
- e) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;
- f) edificios aislados con una superficie útil total inferior a 50 m².

_ HE 2_ Rendimiento de las instalaciones térmicas

Los edificios dispondrán de instalaciones térmicas apropiadas destinadas a proporcionar el bienestar térmico de sus ocupantes. Esta exigencia se desarrolla actualmente en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, RITE, y su aplicación quedará definida en el proyecto del edificio.

_ HE 3_ Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación

1 Esta sección es de aplicación a las instalaciones de iluminación interior en:

- a) edificios de nueva construcción;
- b) rehabilitación de edificios existentes con una superficie útil superior a 1000 m², donde se renueve más del 25% de la superficie iluminada.
- c) reformas de locales comerciales y de edificios de uso administrativo en los que se renueve la instalación de iluminación.

2 Se excluyen del ámbito de aplicación:

- a) edificios y monumentos con valor histórico o arquitectónico reconocido, cuando el cumplimiento de las exigencias de esta sección pudiese alterar de manera in-

aceptable su carácter o aspecto;

b) construcciones provisionales con un plazo previsto de utilización igual o inferior a 2 años;

c) instalaciones industriales, talleres y edificios agrícolas no residenciales;

d) edificios independientes con una superficie útil total inferior a 50 m²;

e) interiores de viviendas.

3 En los casos excluidos en el punto anterior, en el proyecto se justificarán las soluciones adoptadas, en su caso, para el ahorro de energía en la instalación de iluminación.

4 Se excluyen, también, de este ámbito de aplicación los alumbrados de emergencia.

_ HE 4_ Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria

1 Esta Sección es aplicable a los edificios de nueva construcción y rehabilitación de edificios existentes de cualquier uso en los que exista una demanda de agua caliente sanitaria y/o climatización de piscina cubierta.

2 La contribución solar mínima determinada en aplicación de la exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse justificadamente en los siguientes casos:

a) cuando se cubra ese aporte energético de agua caliente sanitaria mediante el aprovechamiento de energías renovables, procesos de cogeneración o fuentes de energía residuales procedentes de la instalación de recuperadores de calor ajenos a la propia generación de calor del edificio;

b) cuando el cumplimiento de este nivel de producción suponga sobrepasar los criterios de cálculo que marca la legislación de carácter básico aplicable;

c) cuando el emplazamiento del edificio no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo;

d) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

e) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable, que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

f) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En edificios que se encuentren en los casos b), c) d), y e) del apartado anterior, en el proyecto, se justificará la inclusión alternativa de medidas o elementos que produzcan un ahorro energético térmico o reducción de emisiones de dióxido de carbono, equivalentes a las que se obtendrían mediante la correspondiente instalación solar, respecto a los requisitos básicos que fije la normativa vigente, realizando mejoras en el aislamiento térmico y rendimiento energético de los equipos.

_ HE 5_ Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica

Los edificios de los usos indicados, a los efectos de esta sección, en la tabla 1.1 incorporarán sistemas de captación y transformación de energía solar por procedimientos fotovoltaicos cuando superen los límites de aplicación establecidos en dicha tabla.

Tipo de uso	Límite de aplicación
Hipermercado	5.000 m ² construidos
Multitienda y centros de ocio	3.000 m ² construidos
Nave de almacenamiento	10.000 m ² construidos
Administrativos	4.000 m ² construidos
Hoteles y hostales	100 plazas
Hospitales y clínicas	100 camas
Pabellones de recintos feriales	10.000 m ² construidos

2 La potencia eléctrica mínima determinada en aplicación de exigencia básica que se desarrolla en esta Sección, podrá disminuirse o suprimirse justificadamente, en los siguientes casos:

a) cuando se cubra la producción eléctrica estimada que correspondería a la potencia mínima mediante el aprovechamiento de otras fuentes de energías renovables;

b) cuando el emplazamiento no cuente con suficiente acceso al sol por barreras externas al mismo y no se puedan aplicar soluciones alternativas;

c) en rehabilitación de edificios, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la configuración previa del edificio existente o de la normativa urbanística aplicable;

d) en edificios de nueva planta, cuando existan limitaciones no subsanables derivadas de la normativa urbanística aplicable que imposibiliten de forma evidente la disposición de la superficie de captación necesaria;

e) cuando así lo determine el órgano competente que deba dictaminar en materia de protección histórico-artística.

3 En edificios para los cuales sean de aplicación los apartados b), c), d) se justificará, en el proyecto, la inclusión de medidas o elementos alternativos que produzcan un ahorro eléctrico equivalente a la producción que se obtendría con la instalación solar mediante mejoras en instalaciones consumidoras de energía eléctrica tales como la iluminación, regulación de motores o equipos más eficientes.

