

PRESCRIPCIONES TÉCNICAS PARA EL DISEÑO DE CENTROS DE E. SECUNDARIA OBLIGATORIA Y BACHILLERATO PROMOVIDOS POR LA CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN, CULTURA Y DEPORTES.

Las prescripciones técnicas que se detallan servirán de referencia obligada para el diseño de infraestructuras educativas en los niveles de educación secundaria obligatoria y bachillerato. Los arquitectos redactores de proyectos podrán proponer soluciones diferentes a las aquí expuestas, si bien deberán ser objeto de autorización expresa por el técnico responsable del contrato, teniendo este la potestad de admitir o rechazar la variante propuesta, si considera que no satisface las debidas condiciones funcionales, los requerimientos normativos o compromete la durabilidad, mantenimiento o coste.

ÍNDICE.

0.- CRITERIOS COMPOSITIVOS

- 0.01.- CRITERIOS COMPOSITIVOS GENERALES**
- 0.02.- CRITERIOS DE DISEÑO DE ESPACIOS**

1.-ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

- 1.01.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA**
- 1.02.- CERRAMIENTOS**
- 1.03.- CUBIERTAS**
- 1.04.- AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES**
- 1.05.- PARTICIONES INTERIORES**
- 1.06.- PAVIMENTOS**
- 1.07.- REVESTIMIENTOS INTERIORES**
- 1.08.- FALSOS TECHOS**
- 1.09.- CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA**
- 1.10.- CARPINTERÍA DE MADERA**
- 1.11.- VIDRIERÍA**
- 1.12.- ESCALERAS**
- 1.13.- ESPACIOS EXTERIORES**

2.- ELEMENTOS DE INSTALACIONES

- 2.01.- SANEAMIENTO**
- 2.02.- FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS**
- 2.03.- BAJA TENSIÓN**
- 2.04.- ALUMBRADO ORDINARIO Y DE EMERGENCIA**
- 2.05.- CALEFACCIÓN / REFRIGERACIÓN**
- 2.06.- VENTILACIÓN FORZADA**
- 2.07.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS**
- 2.08.- RED DE VOZ/DATOS**
- 2.09.- MEGAFONÍA**
- 2.10.- ASCENSOR**
- 2.11.- ANTI INTRUSIÓN**
- 2.12.- GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO**
- 2.13.- MONITORIZACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO**
- 2.14.- PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN**

3.- ESQUEMAS DE ESPACIOS ESPECÍFICOS DE E.S.O. Y BACHILLERATO

- 3.01.- ESPACIOS ESPECÍFICOS DE LA E.S.O.**
- 3.02.- ESPACIOS ESPECÍFICOS DE BACHILLERATO**



0.- CRITERIOS COMPOSITIVOS

0.01.- CRITERIOS COMPOSITIVOS GENERALES

Principios rectores del planteamiento arquitectónico:

FUNCIONALIDAD.- Diseño que permita el uso en las mejores condiciones. Parámetros:

- 1.- Claridad en la concepción y agrupación de zonas funcionales (docente, administración, servicios, zonas de utilización común) y subzonas en función de las etapas educativas (secundaria obligatoria y bachillerato).
- 2.- Relación correcta entre las diferentes zonas y subzonas funcionales (evitando interferencias entre ellas).
- 3.- Claridad en el trazado de espacios de circulación (jerarquizados, ordenados y bien dimensionados, evitando corredores de longitud excesiva. Circulaciones propias para zonas de administración, secundaria obligatoria y bachillerato). Circulación propia para dependencias de instalaciones y cafetería desde el acceso rodado de servicio.
- 4.- Elección adecuada de accesos diferenciados desde la vía pública (peatonales y rodados), sin interferencia entre ellos. No será imprescindible el acceso diferenciado para cada uno de los niveles educativos desde la vía pública.
- 5.- Relación correcta entre el diseño planteado y las preexistencias en el entorno (otros edificios educativos existentes, arbolado consolidado o redes de servicios que discurren por el solar).
- 6.- Orientación correcta de los espacios en función de las posibilidades del solar. (preferiblemente sur para aulas polivalentes y norte para laboratorios y aulas taller).
- 7.- Estudio previo de los futuros crecimientos de formato (8+0 → 12+4 → 16+6 → 20+6) manteniendo la zonificación funcional.

ECONOMÍA DE MEDIOS.- Diseño acorde con el presupuesto disponible. Parámetros:

- 1.- Ajuste a los espacios y superficies establecidas en el programa
- 2.- Elección de tipologías compositivas que impliquen soluciones acordes con el presupuesto estimativo máximo fijado, evitando desarrollos excesivos en planta o exceso de circulaciones
- 3.- Elección de soluciones acordes con las condiciones topográficas, evitando modelos que supongan exceso de elementos estructurales, buscando retículas estructurales claras, ordenadas y racionales.
- 4.- Búsqueda de soluciones que permitan optimizar el número de núcleos de comunicación vertical a los estrictamente necesarios.
- 5.- Optimización de la energía que se necesita para cubrir las necesidades del edificio, evitando factores de forma desfavorables o envolventes que exijan sobredimensionado de los niveles de iluminación artificial, de acondicionamiento térmico y, en general, un excesivo consumo energético.

FACILIDAD DE MANTENIMIENTO.- Diseño de instalaciones de fácil mantenimiento. Parámetros:

- 1.- Trazado de red de saneamiento en sistema separativo, con sobredimensionado de diámetros en red horizontal de fecales, trazado preferente fuera de la planta del edificio, arquetas registrables y vertidos por gravedad, evitando bombeos.
- 2.- Trazado de instalaciones de calefacción, electricidad y voz/datos dispuestas en falso techo registrable.
- 3.- Colocación de maquinaria de tratamiento de aire de ventilación forzada y recuperación de energía sobre falso techo en espacios de escasos requerimientos acústicos (almacenes, cortavientos, cuartos de instalaciones, alejados de las aulas) evitando las instaladas en cubierta por su dificultad de mantenimiento e impacto visual.
- 4.- Resolución adecuada de acceso a cubierta desde zonas de uso restringido para mantenimiento de sumideros, cazoletas e instalaciones de captación solar.
- 5.- Utilización de materiales, tanto de cerramiento como en acabados interiores, que garanticen una buena conservación a largo plazo



0.02.- CRITERIOS DE DISEÑO DE ESPACIOS

1.- Se establece un formato preferente de planta baja +1. Cuando circunstancias de carácter técnico así lo aconsejen (necesidad de cimentaciones especiales o condiciones topográficas singulares) el formato preferente será de baja + 2.

2.- Diferenciación entre la subzona de educación secundaria obligatoria y el bachillerato, a partir de un acceso y núcleos de escaleras que pueden ser comunes. Se deberá ubicar necesariamente en planta baja la zona administrativa, espacios comunes (biblioteca, sala de usos múltiples-gimnasio y cafetería) y zona de servicios (cuarto de calderas, depósitos de agua y sala de instalaciones de PCI, cuarto del grupo electrógeno y almacén).

Para el caso de zonificación horizontal en formato baja + 2, la planta más alta se dedicará a albergar los espacios de bachillerato.

3.- En cada una de las plantas se podrán ubicar todas o parte de las aulas polivalentes. En caso de que se repartan entre varias plantas, se repartirán igualmente los núcleos de aseos y las aulas de pequeño grupo en cada una de las plantas

4.- Los departamentos no forman parte del área funcional de administración, por lo que podrán distribuirse libremente dentro del área funcional docente.

5.- Las aulas polivalentes se diseñarán en proporción longitudinal, paralela a fachada, con fondo máximo de 6 metros y huecos de ventana en fachada orientada preferentemente a sur, dotadas de sistemas móviles de oscurecimiento (persianas o lamas orientables).

5.- Los laboratorios y aulas taller podrán tener un fondo máximo de 7 metros para el caso de que se iluminen por uno de los lados. Se podrá aumentar el fondo máximo para el caso de conseguir iluminación bilateral.

6.- Diseño de un espacio polivalente sala de usos múltiples-gimnasio y una altura libre superior al del resto de estancias, con un mínimo de 4,50 metros. La sala contará con una estancia destinada a almacén, a la que se deberá acceder desde el interior del recinto.

7.- Posición de la sala de usos múltiples-gimnasio de modo tal que permita un acceso directo desde el vestíbulo o, en su defecto, desde los espacios de circulación de mayor formato. Se priorizará la iluminación al norte

8.- Ubicación de la zona administrativa en contacto con el vestíbulo principal, implantando en la zona de contacto la conserjería y secretaría, dotadas de ventanas de atención al público abiertas hacia el vestíbulo.

9.- Diseño de la circulación propia de la zona administrativa de modo diferenciado e independiente del resto, si bien vinculada al vestíbulo principal.

10.- La biblioteca y la sala de reuniones de A.M.P.A. deberán contar con acceso directo desde el exterior, para posibilitar su uso en horario diferente del horario lectivo. La biblioteca deberá contar además con acceso desde el interior. Para este último caso se valorarán soluciones que ubiquen el acceso a la biblioteca en el corta vientos del acceso principal.

11- La biblioteca se dotará de una cabina de aseo, para su uso fuera del horario lectivo.

12.- Los aseos se diferenciarán por sexos e incluirá cada uno de ellos una cabina de inodoro adaptada a personas con movilidad reducida. Se incluirá un cuarto de limpieza con un vertedero en cada una de las plantas. Se diseñarán en la zona de juegos dos cabinas de aseo con acceso desde el exterior para servicio del patio de juegos.

13.- La cafetería se vinculará a la zona de juegos, pudiendo formar parte del edificio principal o bien plantearse como edificación aislada o integrada con el porche a diseñar en esta zona, si bien deberá garantizar en cualquiera de los casos que el acceso se produce desde la zona de juegos y nunca desde los espacios interiores de circulación del edificio. Deberá estudiarse su conexión con las zonas de acceso rodado o, directamente con la vía pública, de modo que exista posibilidad de realizar el acceso de productos y retirada de residuos con facilidad

14.- El grupo electrógeno se ubicará preferentemente dentro de un recinto cerrado y preparado al efecto, que evite transmisión de ruido aéreo o de impacto por vibración.

15.- El silo de biomasa podrá ubicarse junto al cuarto de calderas o sobre él en planta primera. Deberá permitir el acercamiento del vehículo encargado de su carga a través del acceso de servicio. No se admitirán silos en cotas bajo rasante.

16.- No será necesaria la zonificación de las zonas de juego de educación secundaria y bachillerato, que podrán ser comunes.



17.- Se cuidará especialmente el diseño del acceso de servicio, que en lo posible se ubicará alejado de los accesos peatonales. Este acceso, previsto para tráfico rodado, podrá servir tanto para la zona de aparcamiento de los vehículos del profesorado como para acceso a las dependencias de cuarto de instalaciones, silo de combustible y zona de carga y descarga de productos destinados para la cafetería, debiendo estudiarse las anchuras necesarias para la maniobra de los vehículos. En el caso de que los recorridos o zonas de tránsito se localicen junto a las zonas de juego o espacios exteriores de uso del alumnado, deberán delimitarse con elementos de vallado.

18.- Se tratarán los espacios exteriores, con soleras de hormigón pulido en las pistas polideportivas y zonas de tránsito rodado. Se protegerá con acerado el perímetro de los edificios y este permitirá acceder a todas las zonas exteriores. Los patios de juego que no se pavimenten, se tratarán con acabados de tierra debidamente mejorada y drenada para evitar la formación de barro. En suelos de naturaleza arcillosa, se retirará la capa superficial para su sustitución por terrenos de naturaleza arenosa que permitan la filtración hacia la red de drenaje. Se evitará el uso de grava como acabado superficial.

19.- Se dispondrán porches y arbolado de hoja caduca y poco mantenimiento en las zonas de juego, dotándola de red de riego automático.

20.- El recinto educativo deberá estar delimitado por un cerramiento perimetral formado por un basamento de fábrica u hormigón, sobre el que se dispondrá una cerrajería, dotando al conjunto de una altura mínima de dos metros y medio. Las puertas de acceso peatonal contarán con portero automático y podrán ser abatibles hacia el exterior o correderas, disponiéndose en este último caso un portillo lateral abatible y con apertura automática. El abatimiento de la hoja no invadirá la vía pública y deberá estudiarse la ubicación del portero automático, buzón de correos y registros de armarios de medida de electricidad y agua en un conjunto integrado.

1.-ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS

1.01.- CIMENTACIÓN Y ESTRUCTURA

La tipología de cimentación elegida será la más adecuada en función de las características del terreno de acuerdo a la información facilitada en el estudio geotécnico y se tendrán en cuenta los criterios generales de economía de medios (preferencia por cimentaciones directas o semiprofundas mediante pozos, frente a cimentaciones profundas por pilotaje, sin no son imprescindibles, a la vista de la profundidad del estrato resistente).

La estructura responderá a criterios de rápida ejecución, valorando el empleo de estructuras metálicas y de forjados prefabricados (placas alveolares). También será posible el diseño de estructuras prefabricadas de hormigón, siempre y cuando el sistema estructural no se refiera a patentes o marcas que solamente puedan ser fabricados por una empresa.

Con carácter general, la planta baja estará separada del terreno por un forjado sanitario, con la excepción de los porches, patios interiores y cuartos de instalaciones que deban soportar cargas puntuales de consideración (cuartos de instalaciones de PCI con aljibes.) en los que se admitirán soleras sobre encachados filtrantes. Se exceptuarán de esta prescripción los edificios cimentados mediante losas. Se tendrá en cuenta el cumplimiento del Documento Básico HS6 de protección frente al radón, para el caso de que el municipio se encuentre incluido en el listado del apéndice B del citado texto legal, tomando las medidas necesarias para aislar los locales habitables del radón procedente del terreno con barrera de protección y/o cámara de aire o sistema de despresurización.

Las plantas de cubierta se resolverán con forjados de hormigón, con la única excepción de las salas de usos múltiples/gimnasio, que podrán resolverse con estructuras metálicas que soporten paneles tipo sándwich formando pendientes.

Las estructuras de acero deberán protegerse del fuego con proyección de morteros ignífugos, y trasdosarse, con la única excepción de las estructuras que soporten cubiertas ligeras, en las que se podrán aplicar pinturas ignífugas

1.02.- CERRAMIENTOS.

Los cerramientos de fachada deberán cumplir con los requerimientos de durabilidad, resistencia y de ahorro de energía para controlar la demanda energética, con características tales que limiten las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico y la consecución de edificios de consumo energético casi nulo.

Se evitará la utilización de materiales frágiles, que puedan desprenderse ante la acción de impactos (aplacados de piedra en fachadas ventiladas), o que puedan ser causa de accidentes por cortes o quemaduras (chapas metálicas en zonas accesibles en planta baja). Se primarán soluciones que permitan minimizar las operaciones de mantenimiento (preferencia por fábricas de ladrillo visto, revestimientos cerámicos, chapas metálicas, placas de hormigón, frente a revestimientos de mortero para pintar o revocos). Se atenderá a lo que puedan prescribir las ordenanzas municipales de aplicación en cada caso. Para el caso de utilización de fábricas de ladrillo, se prescribirán como referencia marcas de fabricantes ubicados en zonas geográficas próximas a la obra en cuestión y dentro de la región, si ello es posible.

Preferiblemente los cerramientos se protegerán con dos capas de aislamiento térmico ejecutadas con diferente material (espumas de poliuretano sobre intradós de la hoja exterior y trasdosado de cámara con hoja de lana de roca-fibra de vidrio-poliestireno. La referencia al espesor medio de cada una de las capas de aislamiento será de un mínimo de 4 cm.

Se admitirán soluciones de fachada transventilada siempre que la resolución de la hoja exterior no comporte posibles inconvenientes de índole técnico (desprendimientos o rotura de piezas) o presupuestario (excesivo costo respecto a una fachada convencional).

1.03.- CUBIERTAS.

Las cubiertas a utilizar podrán ser planas o inclinadas. Se atenderá a lo que puedan prescribir las ordenanzas municipales de aplicación en cada caso. Se podrán diseñar cubiertas invertidas o faldones inclinados resueltos con chapa sándwich o teja. No se admitirán en ningún caso cubiertas tipo deck con pendiente cero.

Para el caso de cubiertas planas, se proyectarán cubiertas invertidas, preferiblemente transitables en su totalidad, evitando la utilización de protecciones pesadas con grava, que se sustituirán por baldosas tipo filtrón sentadas en seco. Se garantizará la existencia de un aislante térmico de poliestireno extruido de 8 cm. de espesor mínimo de referencia, además del aislamiento que incorporen las baldosas del pavimento flotante. Asimismo, se partirán los tramos de cubierta mediante la ejecución de muretes intermedios a modo de petos transversales, conformando tramos diferenciados de recogida de aguas, contando cada uno de ellos, al menos, dos sumideros. Se diseñará un acceso a la cubierta desde zonas de uso restringido. No se admite en ningún caso la ejecución de cubiertas sin pendientes

Para el caso de cubiertas inclinadas, el material preferente serán paneles tipo sándwich con aislamiento de espuma de poliuretano de 5 cm. de espesor mínimo de referencia, soportado por estructura auxiliar de acero galvanizado montada sobre forjado con placa de aislamiento de poliestireno extruido de 10 cm (5+5). de espesor mínimo de referencia. Se preverán las zonas de la cubierta en tipología plana transitable que deban soportar instalaciones que requieran de mantenimiento, tales como campos solares. Se garantizará la debida ventilación de la cámara bajo cubierta mediante ventiladores dinámicos, que igualmente servirán a la adecuada ventilación de la cámara sanitaria.



Con carácter general, se proyectarán petos en cubierta frente a la opción de la instalación de líneas de vida, debiendo tener una altura de 0,90 metros cuando la diferencia de cota que protegen no exceda de 6 m y de 1,10 m en el resto de los casos. En los casos y zonas en los que el sistema constructivo no permita proyectar petos, se admitirán líneas de vida formadas por cable de acero trenzado, que discurrirá preferentemente por el centro de los planos de cubierta, soportada por báculos anclados debidamente a los forjados o muretes de fábrica, y sobre los que se colocará la lámina impermeabilizante, debiendo contar el conjunto con la correspondiente homologación.

Las albardillas de los petos, cuando sean metálicas, deberán fijarse mecánicamente en las zonas compatibles con el mantenimiento de su estanquidad al paso del agua, no siendo suficiente su recibido con adhesivos por su exposición al viento.

Se sobredimensionarán los canalones situados sobre el forjado de cubierta, y se dotarán de elementos que impidan su obstrucción (mallas metálicas en la embocadura de las bajantes. Se dotarán con rebosaderos de seguridad por debajo de su arista superior y se cuidará especialmente la ejecución de las juntas entre tramos, preferiblemente en zonas de lima tesa, con dobles sellados y solapes suficientes. Los canalones de chapa deberán ejecutarse sobre una base revestida por una lámina impermeabilizante que actúe como un segundo canalón para prevenir filtraciones desde el primero.

Las bajantes discurrirán en el interior, alojadas en mochetas o espesores de cerramientos y/o particiones. Se recogerán en arquetas a pie de bajante dentro de la cámara sanitaria, que se conectarán a arquetas exteriores registrables. Las bajantes de elementos puntuales, tales como porches, que no puedan empotrarse, se protegerán con camisas de acero con la suficiente rigidez y altura que eviten su deterioro.

Se diseñarán los accesos necesarios a las cubiertas para su correcto mantenimiento. Dichos accesos, se realizarán preferiblemente por el interior y de no ser posible, mediante medios protegidos.

1.04.- AISLAMIENTOS E IMPERMEABILIZACIONES

Según lo prescrito por la modificación del DB-HE, a raíz de la entrada en vigor del RD 732/2019, por el que se modifica el CTE, para controlar la demanda energética, los edificios dispondrán de una envolvente térmica de características tales que limite las necesidades de energía primaria para alcanzar el bienestar térmico en función de la zona climática de su ubicación, del régimen de verano o invierno, y del uso del edificio. Las características de los elementos de la envolvente térmica serán tales que eviten las descompensaciones en la calidad térmica de los diferentes espacios habitables. Las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, y entre las unidades de uso y las zonas comunes. Igualmente, se limitarán los riesgos debidos a procesos que produzcan una merma significativa de las prestaciones térmicas o de la vida útil de los elementos que componen la envolvente térmica, así como las condensaciones.

Las exigencias relativas al consumo de energía del edificio se verificarán usando un procedimiento de cálculo que permita determinar la eficiencia energética, expresada como "consumo de energía primaria no renovable" y el consumo de "energía primaria total" necesario para mantener el edificio por periodo de un año. Para ello, se podrá emplear simulación mediante un modelo térmico del edificio o métodos simplificados equivalentes (DB-HE 0, 4.1).

Se dispondrán aislamientos térmicos bajo los pavimentos de las plantas bajas, para aislar esta de la cámara sanitaria. Igualmente se dispondrán láminas anti-impacto bajo los pavimentos de las plantas altas.

Los aislamientos de los cerramientos de fachada se ejecutarán preferentemente mediante la utilización conjunta en la cámara de aire de dos materiales: proyectado de espuma de poliuretano/poliestireno + manta de lana de roca/fibra de vidrio.

Las cubiertas invertidas se aislarán térmicamente mediante la colocación sobre el forjado de dos planchas de poliestireno extruido con un espesor total mínimo de 8 cm. Cuando se trate de cubiertas inclinadas sobre forjado, resueltas con panel sándwich, su espesor mínimo será de 5 cm y el forjado se aislará con planchas de poliestireno extruido con un espesor mínimo de 10 cm.

Según el nuevo DB-HE 1 del RD 732/2019, la transmitancia térmica de cada elemento de la envolvente térmica no superará los valores límite establecidos en la tabla

Tabla 3.1.1.a - HE1 Valores límite de *transmitancia térmica*, U_{lim} [W/m²K]

Elemento	Zona climática de invierno			
	α	C	D	E
Muros y suelos en contacto con el aire exterior (U_s , U_M)	0,80	0,49	0,41	0,37
Cubiertas en contacto con el aire exterior (U_c)	0,55	0,40	0,35	0,33
Muros, suelos y cubiertas en contacto con espacios no habitables o con el terreno (U_T)	0,90	0,70	0,65	0,59
Medianerías o particiones interiores pertenecientes a la <i>envolvente térmica</i> (U_{M0})				
Huecos (conjunto de marco, vidrio y, en su caso, cajón de persiana) (U_{H1})*	3,2	2,1	1,8	1,80
Puertas con superficie semitransparente igual o inferior al 50%			5,7	

Provincia	Altitud sobre el nivel del mar (h)																								
	≤ 50 m	51 - 100 m	101 - 150 m	151 - 200 m	201 - 250 m	251 - 300 m	301 - 350 m	351 - 400 m	401 - 450 m	451 - 500 m	501 - 550 m	551 - 600 m	601 - 650 m	651 - 700 m	701 - 750 m	751 - 800 m	801 - 850 m	851 - 900 m	901 - 950 m	951 - 1000 m	1001 - 1050 m	1051 - 1250 m	1251 - 300 m	≥ 1301 m	
Albacete	C3										D3										E1				
Ciudad Real	C4										C3	D3													
Cuenca	D3															D2					E1				
Guadalajara	D3															D2					E1				
Toledo	C4										D3														

Se dispondrán barreras impermeables en los muros que arrancan desde la cimentación, y se prolongarán sobre la cota de suelo terminado exterior a las alturas marcadas en el CTE-DB-HS, formando barreras a la ascensión de humedad por capilaridad. Del mismo modo y con referencia a la misma normativa se resolverán los correspondientes solapes sobre los petos de cubierta y encuentros con canalones.

Según el nuevo DB-HS 6 del RD 732/2019, para proteger al edificio de la exposición al radón, se dispondrá una barrera de protección entre el terreno y los locales a proteger que limite el paso de los gases provenientes del terreno. (Para condiciones de construcción y características de la barrera, ver apartado 2.12 de estas prescripciones técnicas)

1.05.- PARTICIONES INTERIORES.

Según el nuevo DB-HE 1 del RD 732/2019, las particiones interiores limitarán la transferencia de calor entre las distintas unidades de uso del edificio, y entre las unidades de uso y las zonas comunes del edificio. A este respecto, la transmitancia térmica de las particiones interiores no superará el valor de la tabla 3.2-HE1, en función del uso asignado a las distintas unidades de uso que delimiten.

Tabla 3.2 - HE1 *Transmitancia térmica* límite de *particiones interiores*, U_{lim} [W/m²K]

Tipo de elemento	Zona climática de invierno			
	α	C	D	E
Entre unidades del mismo uso				
Particiones horizontales	1,90	1,35	1,20	1,00
Particiones verticales	1,40	1,20	1,20	1,00
Entre unidades de distinto uso				
Entre unidades de uso y zonas comunes				
Particiones horizontales y verticales	1,35	0,95	0,85	0,70

Las particiones interiores se resolverán preferentemente mediante tabiquería en seco de cartón-yeso, adoptando soluciones que garanticen que el índice de reducción acústica del elemento de separación vertical no será menor que 45 dBA, que se consigue con formatos de tabiquería doble 2x15+46x2+2x15+ 2 paneles de 40mm de lana de roca/fibra de vidrio. En tabiquerías delimitadoras de cuartos húmedos se prescribirán placas de cartón-yeso resistentes a la humedad.

Las tabiquerías se proyectarán de suelo terminado a cara inferior de forjado, con estructuras fijadas a durmientes que se separarán del suelo y del forjado superior mediante bandas elásticas.



Se admitirá la supresión de la hoja exterior de cartón yeso en la zona necesaria para el alojamiento de los zócalos y pizarras, con el fin de que no sobresalgan del plano del paramento.

Se evitará el diseño de huecos acristalados que comuniquen las aulas o despachos con los espacios de circulación, para evitar la existencia de puentes acústicos, con la única excepción de los fijos acristalados como suplemento de las puertas de acceso a las aulas que se pudiesen diseñar en sustitución de los ventanillos integrados en las hojas.

Las particiones que separen estancias de cuartos o patinillos de instalaciones se resolverán con hojas de fábrica de ladrillo para trasdosar, intercalando dos capas de aislamiento térmico-acústico (proyectado de espuma + manta de lana de roca/fibra de vidrio).

Las particiones de cabinas de aseos se ejecutarán preferentemente con mamparas de tableros fenólicos con estructuras de acero inoxidable debidamente arriostradas.

1.06.- PAVIMENTOS

Los pavimentos de circulaciones y dependencias administrativas y de uso educativo general se resolverán con baldosa de terrazo microchina, con acabado que cumpla el grado de resbaladidad 1. Se admitirán composiciones que alternen piezas de terrazo de varios colores si se pretende enfatizar zonas tales como el vestíbulo o pasillos, o bien marcar visualmente los recorridos. El terrazo se ejecutará de forma continua (en nave), para la colocación posterior sobre el pavimento de las particiones en tabiquería seca.

Los pavimentos de las zonas de usos múltiples compatibles con su utilización como gimnasio se resolverán con PVC en rollos de espesor mínimo 2 mm. y con acabado que cumpla el grado 1 de resbaladidad y clase de reacción al fuego E_{FL}. El pavimento se colocará previa ejecución de plastón de mortero y capa de nivelación. Los encuentros con los paramentos se resolverán mediante la interposición de un junquillo que permita generar un encuentro redondeado.

Los pavimentos de las escaleras interiores se resolverán con pisos de terrazo con acabado que cumpla el grado 2 de resbaladidad, valorando la opción de resolver las tabicas con un color diferenciado del de la pisa. No se diseñará bocel y se evitarán piezas de longitud excesiva, siendo conveniente la ejecución de, al menos, una junta en el centro del peldaño. Para señalar el arranque de escaleras se colocarán bandas señalizadoras visuales y táctiles de color contrastado con el pavimento, con relieve de altura 3±1 mm en interiores y 5±1 mm en exteriores y un desarrollo de 80 cm de longitud en el sentido de la marcha, anchura la del itinerario y acanaladuras perpendiculares al eje de la escalera.

Los pavimentos de los aseos, cafetería y dependencias anejas (despensas, circulaciones dependientes, cuarto de basuras), se resolverán preferentemente con baldosas de gres con acabado superficial que cumpla el grado 2 de resbaladidad.

Los cortavientos de acceso contarán en toda la banda de paso con felpudos enrasados en el pavimento, y con una resistencia a la deformación suficiente para que no se conviertan en un obstáculo para usuarios en sillas de ruedas. Se entienden adecuados para ello los fabricados a base de laminas de aluminio.

Los pavimentos de las escaleras exteriores que sean precisas en cumplimiento de la normativa contra incendios se resolverán preferentemente con chapas de acero galvanizado con acanaladuras, estrías o perforaciones abocardadas que permitan cumplir con el grado 3 de resbaladidad, además de permitir una eficaz evacuación del agua de lluvia.

1.07.- REVESTIMIENTOS INTERIORES

Los paramentos de todas las zonas que se constituyan en áreas de paso o estancia habitual de los alumnos deberán protegerse con zócalos de material cerámico hasta una altura de 1-1,20 metros, en función del formato de las piezas a utilizar. En las zonas de vestíbulos o circulaciones principales esta altura se podrá aumentar hasta 2-2,10 metros, para hacerlo coincidir con el cabecero de las puertas. En la cancha del gimnasio, la altura del revestimiento será la del cabecero de las puertas, evitándose en esta estancia la utilización de alicatados, para evitar su rotura o desprendimiento por efectos de posibles golpes, siendo más aconsejables los acabados en fábricas vistas de bloque de hormigón o ladrillo, trasdosados de tablero de DM o revestimientos plásticos, estos dos últimos con clase de reacción al fuego C-s2,d0.



Las aristas verticales de los zócalos deberán protegerse con perfiles especiales de aluminio o acero inoxidable, evitando en lo posible bordes excesivamente marcados que puedan originar cortes en el caso de choques fortuitos, en especial en la sala de usos múltiples-gimnasio. Los zócalos, tanto cerámicos como de PVC deberán contar igualmente con un junquillo superior de remate.

Los paramentos de aseos y dependencias destinadas a la zona de cocina de la cafetería deberán alicatarse con piezas cerámicas hasta la altura mínima del cabecero de la puerta, utilizando piezas especiales en media caña en su encuentro con los pavimentos, para facilitar su limpieza.

Los paramentos de los espacios incluidos en la zona administrativa, tanto en estancias como en circulaciones, no precisarán de zócalos, siendo suficiente la colocación de un rodapié.

En las aulas polivalentes y de pequeño grupo, así como en aulas específicas, aulas taller y laboratorios se instalará en toda la anchura del paramento transversal a la fachada que la limita por la derecha, un tablero de DM de 19 mm a modo de pizarra, acabado con pintura especial al efecto y con un perfil en forma de "L" a lo largo de su borde inferior, para la recogida del polvo de las tizas. El borde inferior de la pizarra se colocará entre 80-100 cm. El zócalo se interrumpirá en la banda ocupada por la pizarra, si bien continuará bajo ella.

En el vestíbulo principal e integrado en el diseño de las ventanas de atención al público de secretaría y/o conserjería, se instalará un tablero de DM de 12 mm. revestido con una lámina de corcho, de modo que sirva como tablón de anuncios. Se fijará sobre la cara de la partición de cartón-yeso, de modo que quede enrasado con el alicatado.

Se utilizará pintura plástica con acabado liso para el acabado de paramentos, valorándose la utilización de colores suaves que, combinados con el color de zócalos y pavimentos, generen un ambiente acogedor.

1.08.- FALSOS TECHOS

Con carácter general, se diseñarán falsos techos en todas las estancias, a excepción de los cuartos técnicos (sala de calderas, cuarto de PCI, cuarto del grupo electrógeno, silo de combustible), que permitan ocultar las instalaciones y los elementos estructurales. Los falsos techos, con clase de reacción al fuego C-s2,d0, se conformarán preferiblemente con retículas de piezas desmontables sobre perfilierías vistas para facilitar el registro. Con carácter general las retículas de falsos techos desmontables se delimitarán por fajas de falso techo a base de placas de cartón-yeso que permitan su centrado en cada uno de los espacios, evitando el uso de piezas cortadas y la interferencia de mochetas en la retícula de los falsos techos desmontables.

En las aulas polivalentes y de pequeño grupo, así como en aulas específicas, aulas taller y laboratorios, se instalarán dos tipos de falso techo: en la zona de la pizarra y a lo largo de una anchura aproximada de 2 metros, un falso techo de placas lisas de cartón-yeso, que funcione como reflectante acústico. A partir de este y hasta el fondo del aula, un falso techo desmontable de piezas con propiedades de absorción acústica, rodeado de la faja perimetral que permita el centrado de la retícula en el espacio del aula. Esta solución permitirá proyectar el sonido desde la zona del profesor hacia el fondo del aula y reducirlo en sentido inverso.

En los vestíbulos y áreas de circulación de los alumnos se optará por falsos techos desmontables de piezas con propiedades de absorción acústica, rodeados de la faja perimetral que permita el centrado en el espacio de circulación y evitar la interferencia de la retícula con las mochetas.

En los cuartos húmedos (aseos y vestuarios), las placas de los falsos techos desmontables serán aptas para este tipo de ambientes. En la zona de barra y cocina de la cafetería se proyectará un falso techo continuo de placas lisas de cartón-yeso con propiedades hidrófugas, con los registros que hagan necesarios las instalaciones que existan sobre él, de modo que permitan ser pintados periódicamente.

Los espacios de usos múltiples que puedan dedicarse a gimnasio, deberán diseñarse de modo tal que el falso techo minore la altura libre lo menos posible, evitando por ello el trazado de instalaciones por el techo, salvo las propias de alumbrado. Podrá revestirse con paneles de virutas de madera con propiedades de absorción acústica fijadas con tornillería

a una retícula de rastreles, para evitar su caída. Se evitará en esta sala el empleo de piezas de falso techo de rotura frágil. Para el caso de cubrir esta sala con paneles tipo sándwich, la cara interior será microperforada, para mejorar sus condiciones acústicas.

Los porches, viseras, vestíbulos al exterior y cortavientos, así como el cuarto de basuras, si está abierto al exterior, montarán falsos techos de lamas metálicas, debidamente fijadas mecánicamente para evitar su desprendimiento, en especial si se ubican junto a zonas de juegos o pistas deportivas. Se evitarán lamas anchas, siendo preferibles las más estrechas al tener mayor inercia y, con ello, ser más resistentes a los golpes. No se admitirá el sistema de clipado sobre perfil secundario como único sistema de fijación, debiendo complementarse con perfiles de refuerzo inferior debidamente atornillados que impidan la caída de las lamas. Como alternativa, se valorará el empleo de falsos techos fijos de chapa minionda microperforada fijada a subestructura auxiliar, de mayor resistencia, en la que se practicarán los registros que fuesen necesarios.

1.09.- CARPINTERÍA METÁLICA Y CERRAJERÍA

Se prescribirán con carácter general carpinterías de aluminio para los huecos exteriores, de serie alta, con rotura de puente térmico mínimo 10 mm y con referencia a una marca o modelo comercial. Con carácter general las carpinterías de las aulas contarán con persianas enrollables conformado su capialzado un conjunto monoblock con la carpintería, para la debida protección solar y posibilidad de oscurecimiento total del aula. Las carpinterías de despachos contarán igualmente con persiana enrollable. Las carpinterías de aseos y circulaciones no orientados a sur-SE-SO prescindirán de la persiana.

La permeabilidad al aire de los huecos que pertenezcan a la envolvente térmica no superará el valor límite de la tabla 3.1.3.a-HE1:

Tabla 3.1.3.a-HE1 Valor límite de permeabilidad al aire de huecos de la envolvente térmica, $Q_{100,lim}$ [$m^2/h \cdot m^2$]

	Zona climática de invierno			
	A	C	D	E
Permeabilidad al aire de huecos ($Q_{100,lim}$) [*]	≤ 27	≤ 9	≤ 9	≤ 9

Se alternarán hojas fijas con practicables, pudiendo ser estas últimas oscilobatientes o correderas, en función del diseño elegido. Se procurará no sobredimensionar las partes fijas y alternarlas con hojas practicables para facilitar la limpieza de vidrios desde el interior. Cualquier mecanismo de apertura de las hojas no se colocará a una altura mayor de 1,80 metros. Se evitarán hojas basculantes con la maneta a una altura superior.

Las carpinterías de los huecos que puedan representar riesgo de caídas se dotarán de cerradura con llave maestreada y defensa exterior a una altura de 90 cm. También se dotarán de cerradura de llave maestreada las carpinterías de huecos que den acceso a zonas de uso restringido (patios interiores, cubiertas, cuartos de instalaciones...).

La anchura de las hojas de aluminio de las puertas de acceso no debe ser menor que 0,60 m, ni exceder de 1,23 m. para cumplir con los requisitos derivados de la normativa de protección contra incendios. Se resolverán con un mínimo de cuatro pernos, evitando el uso de elementos de giro mediante tetones, para aumentar su durabilidad. Se dotarán de mecanismos de muelle que fueren su cierre, así como de cerradura con llave maestreada. Las puertas previstas como salida principal de planta o de edificio y las previstas para la evacuación de más de 50 personas serán abatibles hacia el exterior, con eje de giro vertical y su sistema de cierre se resolverá con manillas conformes a la norma UNE-EN 179:2009, o barra horizontal de empuje o de deslizamiento conforme a la norma UNE-EN 1125:2009 situados a una altura entre 0,80 y 1,20 m. Las hojas de los accesos principales se dotarán de tiradores en su cara exterior, también situados a una altura entre 0,80 y 1,20 m. Los herrajes cumplirán la norma UNE-EN-13126:2018 y tendrán marcado CE.

Las puertas previstas como salidas se diseñarán bajo elementos que las protejan de la entrada de agua de lluvia, a modo de porches o viseras, sin perfil en el tramo inferior del marco, con el fin de evitar tropiezos, diseñando elementos de protección en su cabio bajo que impidan la entrada de agua de lluvia.

Las ventanas de la cafetería y zonas vinculadas a ella se dotarán de mosquiteras.

Además de las persianas de aluminio, se proyectarán viseras o marquesinas a lo largo de las ventanas situadas en fachadas orientadas al sur, de modo que se constituyan en un eficaz sistema de control de soleamiento directo sobre el interior de los espacios. Se evitarán soluciones a base de lamas que puedan desprenderse ante impactos, en especial si las viseras se ubican en contacto con patios de juego o pistas polideportivas, valorándose la utilización de chapas microperforadas o estiradas tipo "deployé", con acabados prelacados, evitando su pintado "in situ", por ser de más fácil deterioro.

1.10.- CARPINTERÍA DE MADERA

Las hojas de madera tendrán con carácter general una anchura de 0,92 cm. con la excepción de las cabinas de aseos no accesibles, que podrán tener una anchura de 0,72 cm. y un grueso mínimo de 40 mm. Se acabarán con revestimiento en ambas caras de tablero compacto fenólico, interior inyectado con poliuretano de alta densidad y bastidor reforzado, canteado de la hoja con taco de PVC, zócalo de acero inoxidable a dos caras de 20 cm. de altura, mirilla acristalada tipo ojo de buey o rectangular, un mínimo cuatro pernios de acero inoxidable y manivela tubular con escudo cuadrado atornillado a la hoja del mismo material y cerradura con llave maestreada, situados a una altura entre 0,80 y 1,20 m. no admitiéndose pomos en ningún caso.

Los cercos serán de madera maciza, PVC o aluminio, evitando perfiles en DM rechapado o plastificado. Los tapajuntas, de madera maciza o PVC.

Las hojas de las aulas abrirán hacia afuera. Si están situadas en el lateral de los pasillos de anchura menor que 2,50 m. se dispondrán de forma que el barrido de la hoja no lo invada, para lo que se diseñarán retranqueos en la zona de la tabiquería que contiene la puerta, s/CTE DB-SUA2 Impacto o atrapamiento:

El ámbito del retranqueo será el de la puerta más una longitud mínima igual a 60 cm. En este espacio se podrán diseñar fijos acristalados que sustituyan a la mirilla de la hoja. La hoja abatirá hacia el lado desde el que se accede desde el pasillo, de modo que el paramento frontal sirva para alojar la rotulación indicadora del uso del espacio.

Las particiones de las cabinas de aseos de alumnos se resolverán con mamparas de tablero fenólico soportadas por estructura auxiliar de tubo de acero inoxidable. Tanto las particiones entre cabinas como las puertas dejarán un espacio inferior. Las hojas de las cabinas de aseos accesibles serán abatibles hacia el exterior o, en caso de que no quede espacio, correderas.

Los espacios de conserjería y secretaría dispondrán de huecos que abran al vestíbulo principal, resueltos con carpinterías de madera. El de secretaría dispondrá de una hoja acristalada abatible hacia el interior y podrá integrarse en un diseño que contenga un mostrador, que cumplirá los requisitos de punto de atención accesible. El de conserjería no requiere de mostrador, cumpliendo la condición de que pueda cerrarse con hoja acristalada o persiana de aluminio enrollable y se situará en una posición que permita el control visual del acceso al vestíbulo principal.

Para el caso de diseñarse un mostrador, su plano de trabajo tendrá una anchura de 0,80 m. como mínimo, estará situado a una altura de 0,85 m. como máximo, y dejará un espacio libre inferior de 70 x 80 x 50 cm (altura x anchura x profundidad) como mínimo. Se evitará que el mostrador se constituya en un elemento que pueda propiciar tropiezos, integrándolo debidamente en el diseño del vestíbulo de modo que no interfiera en los ejes de circulación ni presente esquinas libres, retranqueándolos del plano del paramento en el que se integran.

Las encimeras para los lavabos de los aseos del alumnado, profesores y dependencias de servicio se resolverán preferiblemente con tablero fenólico sobre estructura de acero. La altura de su cara superior será menor o igual a 85 cm., dejando un hueco libre inferior mínimo de 70 cm. de altura medida desde el suelo al borde del zócalo y 60 cm de profundidad. Se evitará que la encimera se constituya en un elemento que pueda propiciar tropiezos, integrándolo debidamente en el diseño el aseo y evitando la existencia de esquinas libres, protegiéndolas con muretes alicatados que sobrepasarán su altura. . Con carácter general las encimeras deberán ir soportadas por una estructura de acero recibida a los paramentos. Para las cabinas accesibles, la encimera del lavabo permitirá la existencia de un espacio libre inferior mínimo de 70 de altura, limitando la altura de la cara superior a un máximo de 85 cm.



1.11.- VIDRIERÍA:

Con carácter general, la vidriería de las ventanas se diseñará con doble acristalamiento intercalando cámaras deshidratadas de 12 mm. de espesor mínimo. El vidrio de todos los huecos exteriores será bajo emisivo con espesor mínimo de 4 mm. Las partes vidriadas colocadas a una altura inferior a 90 cm se dotarán de vidrio de seguridad en la cara o caras en las que resulten accesibles.

La vidriería de las puertas y fijos acristalados que lleguen hasta el suelo se resolverá con dobles acristalamientos que contengan vidrio de seguridad en la cara o caras que sean accesibles, cubriendo como mínimo el área con riesgo de impacto, establecida en las zonas de altura inferior a 1,50 m., salvo los visores de puertas de paso de anchura inferior a 30 cm., en los que el vidrio puede ser sencillo.

Los espejos de los aseos se montarán sobre huecos practicados en el alicatado, de modo que queden enrasados con su superficie. Se dispondrán con altura adaptada a los usuarios, no sobrepasando en ningún caso su borde inferior la altura de 90 cm medidos desde el suelo.

Se evitará el uso de vidrios con propiedades resistentes al fuego, excepto para el caso de los registros de nivel de llenado que se puedan disponer en el silo del combustible de biomasa, abiertos en el paramento contenido en el vestíbulo de independencia.

Las zonas acristaladas que se puedan confundir con puertas o aberturas estarán provistas, en toda su longitud, de señalización visualmente contrastada conforme a lo previsto en el CTE.

Los vidrios a utilizar en las carpinterías de los aseos serán translúcidos.

1.12.- ESCALERAS

Todas las escaleras a diseñar deben poder ser consideradas como salidas de planta a efectos de normativa de protección contra incendios, por lo que las escaleras interiores deberán cumplir con la siguiente condición: el área del hueco del forjado no excederá a la superficie en planta de la escalera en más de 1,30 m². Sin embargo, cuando en el sector que contiene a la escalera la planta considerada o cualquier otra inferior esté comunicada con otras por huecos diferentes de los de las escaleras, el arranque de escalera antes citado no podrá considerarse salida de planta. Es por ello por lo que se evitarán huecos abiertos en los forjados de planta que no respondan a una necesidad debidamente justificada.

Se optará con carácter general por el diseño de escaleras abiertas, excepto en los casos excepcionales de alturas de evacuación superiores a 14 metros, evitando el diseño de escaleras protegidas.

Se admitirán plantas o recintos que disponen de una única salida de planta o salida de recinto respectivamente si sirven a un máximo de 50 alumnos (dos aulas). En este caso, la longitud de los recorridos de evacuación hasta una salida de planta no excederá de 25 m.

En las plantas altas que tengan espacios con una ocupación acumulada de más de 50 alumnos (dos aulas), se deberá diseñar más de una escalera, que reunirán las condiciones de salida de planta, y estarán situadas de modo que se cumpla la doble condición de que:

- la longitud del recorrido de evacuación hasta alguna salida de planta sea inferior a 50 m
- la longitud del recorrido de evacuación desde su origen hasta llegar a algún punto desde el cual existan al menos dos recorridos alternativos no exceda de 25 m.

En el caso de requerirse más de una escalera, solamente será interior la vinculada al vestíbulo principal, diseñando el resto como escaleras exteriores, que terminarán en un recinto vallado tupido y puerta con accionamiento exclusivamente desde el interior.

En las escaleras, tanto interiores como exteriores, la tabica del escalón es de 16 cm. máximo y la huella de 30 cm mínimo. El ancho de paso útil es igual o superior a 1,20 m., y coincidirá con la profundidad del rellano intermedio. El número de escalones seguidos sin rellano intermedio es como máximo de 12 unidades, y su forma ha de ser continua, evitando el bocel. La escalera dispone de barandillas que pueden ser utilizadas en ambos sentidos de circulación. Los pasamanos no se interrumpen entre tramo y tramo de escalera. Se ponen dos, situados a una altura de entre 0,90 m. y 0,95 m., el primero y entre 0,70 m. y 0,75 m. el segundo. Tienen un diseño con una sección igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo de 5 cm. de diámetro, separado como mínimo 5 cm. de los paramentos verticales. El tubo o sección del pasamanos inferior podrá reducirse a 4 cm.

1.13.- ESPACIOS EXTERIORES

Se evitará dejar espacios sin tratamiento, con excepción de los previstos para futuros crecimientos del edificio, y siempre que existan otros de dimensión suficiente para albergar los patios de juegos, pistas deportivas y espacios de servicio contenidos en el programa de usos.

La parcela dispondrá al menos de un itinerario accesible que comunique una entrada principal al edificio, s/ CTE DB-SUA 9 Accesibilidad.

Las zonas de tránsito y de acceso peatonal se podrán ejecutar con baldosa sobre solera o soleras acabadas en hormigón impreso. En ambos casos, el grado de resbaladividad será el correspondiente a la clase 3. También se podrán utilizar soleras acabadas en hormigón impreso para las zonas de tránsito rodado en el interior del recinto escolar (aparcamiento de profesores y zonas de servicio a las instalaciones).

En la zona de juegos se procurará incluir, además de la pista polideportiva prevista en el programa de usos, zonas de juego y estancia que permitan otro tipo de actividades, valorando la utilización de zonas pavimentadas con otras ajardinadas, en las que la incorporación de elementos de mobiliario urbano permita conseguir recintos agradables que fomenten la estancia, el juego, la relación y la comunicación entre los alumnos.

Las pistas deportivas se resolverán con soleras de hormigón sobre capa de enchachado, debidamente armadas y resueltas a dos aguas. Su superficie se tratará con polvo de cuarzo y se acabará con un fratasado mecánico o semipulido que tenga un índice de resbaladividad 3. Los laterales de la pista se resolverán con rigolas de hormigón, dotadas de imbornales con tapas de fundición. Se evitará la utilización de rejillas-sumidero. Se anclarán a la solera las porterías y canastas con sistemas homologados que impidan su vuelco. Las pistas deportivas se ubicarán de modo que la disposición de las porterías y canastas no coincidan con acristalamientos. Si las porterías y canastas se ubican junto al vallado perimetral del recinto, se proyectarán pantallas de malla de simple torsión de una altura de 4 metros a modo de fondo de pistas que eviten la salida de balones del recinto escolar.

Se instalará una fuente de agua potable que permita su utilización por los alumnos. Estará dotada de imbornal para la recogida del agua y se colocará preferentemente sobre zonas pavimentadas, para evitar la formación de barro.

Se deberá delimitar con vallado la zona de tránsito rodado del resto de espacios, dotándolo de puertas con cerradura que permitan el paso del personal autorizado.

El vallado perimetral del solar escolar debe permitir el cierre efectivo del recinto, evitando asimismo una sensación de excesivo enclaustramiento. Se valorarán soluciones de mallazos electrosoldados no escalables sobre bastidor, colocados sobre muretes de fábrica u hormigón, con una altura total de 2,5 metros. Los accesos peatonales deberán diseñarse de modo que consigan la máxima amplitud en los espacios de tránsito de los alumnos. En los accesos peatonales al recinto se valorarán soluciones que integren las hojas (abatibles hacia el exterior sin invadir el acerado público o bien correderas con un portillo abatible para entradas eventuales, tales como visitas) con elementos vinculados al acceso, como el buzón de correos, el mecanismo del portero automático, armarios de contadores, señalización definitiva del centro y mástiles de banderas, consiguiendo una imagen integrada y de calidad.

Se utilizarán en el diseño de los espacios exteriores, árboles de hoja caduca que protejan las zonas de juegos y estancia, así como las aulas orientadas al sur, si la configuración de los patios lo permite. Se prohíbe la plantación de zonas de césped o cultivos similares que requieran exceso de agua y mantenimiento. Se optará por especies aclimatadas y aptas para cualquier tipo de suelo (p. ej.: plátanos), evitando los que puedan producir residuos que manchen o la presencia de insectos (p. ej.: moreras). El ajardinamiento se dotará de red de riego por goteo mandada desde centralitas programables, y la conexión a la acometida se hará de modo tal que permita el funcionamiento de la red de riego durante los meses de verano, aunque el suministro de agua corriente al edificio se encuentre cerrado.

Los elementos de mobiliario urbano (bancos, papeleras, fuentes, aparca bicicletas, ...) se seleccionarán de modo que permitan una suficiente durabilidad sin mantenimiento, además de tener un diseño que evite la producción de accidentes (bordes redondeados, ausencia de aristas o partes cortantes).

Existe un acceso para tráfico rodado, accionado por puerta corredera motorizada con apertura desde el portero automático o mediante mando a distancia, que permite el acceso tanto a la zona de carga y descarga de alimentos, materiales y combustible, como a la zona de aparcamiento interior al recinto. Los aparcamientos de profesores deberán reservar una plaza cada 50 o fracción de estacionamiento para vehículos que se utilicen para transporte de personas con movilidad reducida, y deberán cumplir las siguientes características: Tiene unas dimensiones mínimas para el vehículo de 2,20 m. por 5 m., y además un espacio de acercamiento lateral, que puede ser compartido y que permite la inscripción de un círculo de 1,50 m. de diámetro delante de la puerta del conductor. El espacio de aproximación debe estar comunicado con un itinerario de uso comunitario accesible. Está señalizada con el símbolo de accesibilidad en el suelo y una señal vertical en un lugar visible, con la inscripción "reservado a personas con movilidad reducida".

En lo relativo al número de plazas de aparcamiento de vehículos en el interior del solar, prevalecerá lo que pueda determinar la ordenanza municipal de aplicación.

2.- ELEMENTOS DE INSTALACIONES

2.01.- SANEAMIENTO

El saneamiento se diseñará en red separativa, aunque la red pública sea unitaria, diseñando un pozo previo a la acometida donde ambas redes se unifiquen, con interposición de cierre hidráulico para evitar el paso de gases de la red de fecales hacia la de pluviales. Se evitarán por todos los medios redes de saneamiento que precisen de bombeo hasta el punto de vertido, elevando en este caso la cota del edificio hasta poder realizar el vertido por gravedad y diseñando los servicios higiénicos lo más cercanos posibles al punto de acometida.

Las redes de saneamiento se ejecutarán siempre con tuberías de materiales plásticos y deberán ser registrables a lo largo de su desarrollo. Si la cámara sanitaria tiene una altura que permite el acceso y tránsito a lo largo de ella, la red se diseñará o bien colgada del forjado sanitario o bien apoyada sobre dados de fábrica. Si la cámara sanitaria no tiene la altura suficiente para permitir la circulación del personal de mantenimiento a lo largo de ella, se diseñará la red enterrada por el exterior del edificio, bajo el acerado, de modo que los colectores busquen los puntos más cercanos a la fachada para salir al exterior, interponiendo arquetas registrables en cada encuentro y cambio de dirección e intercaladas en tramos rectos.

En las redes colgadas la pendiente de los colectores será del 1% como mínimo, no acometiendo 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 tapones de registro en la mitad superior de la tubería, de tal manera que los tramos entre ellos no superen los 15 m.

En las redes enterradas, la pendiente de los colectores será del 2% como mínimo, debiendo situarse siempre por debajo de la red de distribución de agua potable. La acometida de las bajantes y los manguetones a esta red se hará con interposición de una arqueta de pie de bajante, que no debe ser sifónica, y se dispondrán arquetas de registro de tal manera que los tramos entre las contiguas no superen los 15 m. A lo largo de la arqueta de registro se mantendrá la mitad inferior del colector, evitando interrupciones en su desarrollo.

Los colectores de la red enterrada de fecales se sobredimensionarán a una sección mínima de 200mm.

Las tomas de saneamiento que provengan de la cafetería se conducirán a una arqueta separadora de grasas, dotada de una abertura de ventilación, próxima al lado de descarga, y de una tapa de registro accesible para las preceptivas limpiezas periódicas. Debe disponerse preferiblemente al final de la red horizontal, previo al pozo de resalto y a la acometida.



2.02.- FONTANERÍA Y APARATOS SANITARIOS

Con carácter general, la red de fontanería se resolverá con tuberías de material plástico (polietileno reticulado, multicapa...) debidamente forradas con coquillas con capacidad de actuación como barrera antivapor, que evite los daños que las condensaciones pudieran causar, y en trazados que permitan su registro, discurriendo colgadas de los forjados a lo largo de los pasillos en los ramales principales de distribución y los montantes empotrados en las particiones y trasdosados de fachada. Las tuberías deben ir por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos o electrónicos, así como de cualquier red de telecomunicaciones, guardando una distancia en paralelo de al menos 30 cm.

Los puntos de consumo de ACS se circunscribirán exclusivamente a la zona de barra de la cafetería, proyectándose para los aseos de alumnado y de profesores exclusivamente la instalación de agua fría. Conforme a lo previsto en la IT 1.1.4.3.1., 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.

Conforme establece el CTE DB-HE 4, del RD 732/2019, por el que se modifica el CTE del RD 314/2006, se satisfará la necesidad de ACS empleando en gran medida energía procedente de fuentes renovables o procesos de cogeneración renovables, bien generada en el propio edificio o bien a través de la conexión a un sistema urbano de calefacción. Se ven afectados al cumplimiento de este requisito los edificios que se ajusten a lo estipulado en el DB-HE 4, 1.1, del RD 732/2019 por el que se modifica el RD 314/2006 del CTE.

En los edificios que así se requiera, la contribución mínima de energía procedente de fuentes renovables cubrirá al menos el 70% de la demanda energética anual para ACS, obtenida a partir de los valores mensuales, e incluyendo las pérdidas térmicas por distribución, acumulación y recirculación.

Se considerará únicamente la aportación renovable de la energía con origen in situ o en las proximidades del edificio, o procedente de biomasa sólida (Ver anejo A del DB HE, del RD 732/2019).

En lo relativo a los aparatos sanitarios, se diseñarán encimeras corridas con lavabos encastrados para los aseos de alumnos, con altura adaptada a sus edades (cara superior a 85 cm en primaria y a 50 cm en infantil). Se procurará la elección de modelos de formato más pequeño para los aparatos a instalar en la zona de educación infantil, con el fin de evitar la desproporción. Se utilizará grifería temporizada en los lavabos de aseos de primaria. Los inodoros de los aseos de primaria podrán ser de tanque bajo, con mecanismo de doble descarga, o con fluxor, si la presión de la acometida lo permite sin necesidad de dotar a la instalación de un grupo de presión específico. Se instalarán inodoros de altura adaptada para las cabinas accesibles (con altura del inodoro de 50 cm), dotados de barras abatibles y acercamiento lateral mínimo de 80 cm. de anchura libre a ambos lados. Los aseos masculinos de primaria se dotarán de urinarios, con altura adaptada a las edades de sus usuarios (35 cm en los aseos de planta baja- cursos 1º, 2º y 3º, y 45 cm. en los aseos de planta primera - cursos 4º, 5º y 6º). En los aseos de infantil se instalarán inodoros de tamaño infantil dotados de cisterna baja, empotrada o fluxor, con mecanismos que puedan ser accionados con facilidad por los alumnos.

Se incluirán elementos tales como secamanos eléctricos, portarrollos, dispensadores de jabón líquido y ayudas técnicas para las cabinas adaptadas,

2.03.- BAJA TENSIÓN

En edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m² (incluyendo aparcamiento subterráneo si existe, y excluyendo las zonas exteriores comunes), se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio (autoconsumo).

La potencia a instalar mínima se cuantificará atendiendo a lo estipulado en el DB-HE 5, del RD 732/2019, por el que se modifica el RD 314/2006 del CTE. En todo caso, la potencia obligatoria a instalar no será inferior a 30 kW ni superará los 100.



La entrada de la acometida deberá realizarse a la altura del cuarto de conserjería, en el que se ubicará el cuadro general de distribución y se colocará junto o sobre él, los dispositivos de mando y protección establecidos en la instrucción ITC-BT-17. Del citado cuadro general saldrán las líneas que alimentan directamente los aparatos receptores o bien las líneas generales de distribución a las que se conectará mediante cajas o a través de cuadros secundarios de distribución los distintos circuitos alimentadores. Los cuadros generales de distribución cuya potencia instalada exceda de 100 kW deben estar situados en un local independiente que cumpla las condiciones de local de riesgo especial bajo, y contarán con ventilación al exterior mediante rejillas a fachada o extracción forzada por conducto al exterior, para disipar el calor producido. Este cuarto se proyectará igualmente en centros que sean susceptibles de ser ampliados por permitirlo el solar y, a pesar de no llegar a la potencia instalada antes indicada, puedan llegar a alcanzarla con las posibles ampliaciones.

Del mismo modo que el cuadro general de distribución, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tengan acceso los alumnos.

En el cuadro general de distribución o en los secundarios se dispondrán dispositivos de mando y protección para cada una de las líneas generales de distribución y las de alimentación directa a receptores.

En las instalaciones para alumbrado de dependencias donde se reúna público (aulas, biblioteca, sala de usos múltiples/gimnasio/comedor), el número de líneas secundarias y su disposición en relación con el total de lámparas a alimentar deberá ser tal que el corte de corriente en una cualquiera de ellas no afecte a más de la tercera parte del total de lámparas instaladas en los locales o dependencias que se iluminan alimentadas por dichas líneas. Cada una de estas líneas estarán protegidas en su origen contra sobrecargas, cortocircuitos, y si procede contra contactos indirectos.

Las líneas generales de distribución y líneas secundarias discurrirán preferentemente por bandejas sobre el falso techo de los pasillos, conectadas a la red de tierras para el caso de que sean metálicas. Los circuitos alimentadores de los puntos de consumo se podrán alojar en conductos fijados a los forjados o alojados dentro de las particiones y trasdosados.

Los cables eléctricos a utilizar en las instalaciones de tipo general y en el conexionado interior de cuadros eléctricos serán no propagadores del incendio y con emisión de humos y opacidad reducida.

Se instalará un suministro de socorro mediante grupo electrógeno cuando la ocupación sea superior a 300 personas, calculadas partiendo de una ocupación de 1 persona por cada 0,8 m² de superficie útil, considerada excluyendo pasillos, vestíbulos y servicios. (ITC-BT-28). Se ubicará en un cuarto dispuesto al efecto, evitando su instalación en cubierta, y contará con una carrocería con aislamiento acústico. En caso de ser diésel, se preverá la necesaria subida de humos a la cubierta. Las líneas de alimentación asociadas al grupo electrógeno se proyectarán con cable AS+.

Los mecanismos cumplirán los requisitos de accesibles marcados en el CTE-DB-SUA: situados a una altura comprendida entre 80 y 120 cm cuando se trate de elementos de mando y control, y entre 40 y 120 cm cuando sean tomas de corriente o de señal. (En los espacios de educación infantil las tomas de corriente tendrán protección infantil). La distancia a encuentros en rincón es de 35 cm, como mínimo. Por cuestiones de limpieza se integrarán siempre en el zócalo de las aulas.

2.04.- ALUMBRADO ORDINARIO Y DE EMERGENCIA

Según el CTE DB-HE 3, 3.2, del RD 732/2019, por el que se modifica el CTE del RD 314/2006, la potencia total de lámparas y equipos auxiliares por superficie iluminada no superará el valor máximo de:

-10 W/m² si la iluminancia media en el plano horizontal (lux) es inferior o igual a 600 lux (caso general para todos los espacios del centro)

-25 W/m² si la iluminancia media en el plano horizontal (lux) es superior a 600 lux (el nivel de iluminancia media no deberá superar los 500 lux)

Se generalizará el empleo de luminarias con lámparas tipo "led"

Según el CTE DB-HE 3, 3.3, del RD 732/2019, por el que se modifica el CTE del RD 314/2006, las instalaciones de iluminación de cada zona dispondrán de un sistema de control y regulación que incluya:

- a) Un sistema de encendido y apagado manual externo al cuadro eléctrico
- b) Un sistema de encendidos por horario centralizado en cada cuadro eléctrico.

En zonas de uso esporádico (aseos, pasillos, escaleras, zonas de tránsito, aparcamientos, etc.) el sistema del apartado b) se podrá sustituir por una de las siguientes opciones:

- Un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia temporizado, o
- Un sistema de pulsador temporizado.

Se instalarán sistemas de aprovechamiento de luz natural que regulen, automáticamente y de forma proporcional al aporte de luz natural, el nivel de iluminación de las luminarias situadas a menos de 5 metros de una ventana y de las situadas bajo un lucernario.

Los valores de iluminancia media horizontal sobre el plano de trabajo no superarán en ningún caso y para cada espacio, los indicados en esta tabla:

Espacio	E_m (lux)	UGR _L	U_0	Ra	Requisitos
Aulas polivalentes y de pequeño grupo	300	19	0,60	80	La iluminación debería ser controlable
Pizarras, negras, verdes y blancas	500	19	0,70	80	Adecuada iluminación vertical sobre el docente. Evitar reflexiones directas
Aulas de dibujo técnico	500	16	0,70	80	
Laboratorios	500	19	0,60	80	
Aulas de manualidades	500	19	0,60	80	
Aulas de música	300	19	0,60	80	
Talleres	500	22	0,60	80	
Vestíbulo de entrada	200	22	0,40	80	
Áreas de circulación, pasillos	100	25	0,40	80	
Escaleras	150	25	0,40	80	
Sala de profesores	300	19	0,60	80	
Biblioteca-zona de lectura	500	19	0,60	80	
Biblioteca- zona de estantería de libros	200	19	0,60	80	
Sala de deportes-gimnasio	300	22	0,60	80	Norma EN 12193: Condición de entrenamiento
Comedor	200	22	0,40	80	
Cocina	500	22	0,60	80	
Almacén general- Almacén de recursos	100	25	0,40	80	

Con el fin de proporcionar una iluminación adecuada las luminarias de emergencia cumplirán las siguientes condiciones (s/ CTE DB-SUA 4 seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada): Se instalarán aparatos de alumbrado de emergencia en todos los recintos cuya ocupación sea mayor de 100 personas, así como en los recorridos generales de evacuación de zonas que estén previstos para la evacuación de más de 100 personas, se situarán al menos a 2 m por encima del nivel del suelo en cada puerta de salida, en los aseos generales de planta, en los locales que alberguen equipos generales de las instalaciones de protección, en las salidas de emergencia y en las señales de seguridad reglamentarias, en todo cambio de dirección de la ruta de evacuación, en toda intersección de pasillos con las rutas de evacuación, en el exterior del edificio junto a la salida, en las escaleras, de manera que cada tramo reciba una iluminación directa, en los cambios de nivel, a menos de dos metros de cada equipo manual destinado a la prevención y extinción de incendios y en los cuadros de distribución de la instalación de alumbrado de las zonas indicadas anteriormente.

Se diseñará una instalación de alumbrado exterior que permita unas mínimas condiciones de seguridad ante posibles intrusiones, especialmente presente en las zonas de acceso al edificio, tanto desde la calle como desde los patios, porches o vías de servicio (accesos a cocina, cuarto de instalaciones, escalera de emergencia...).

Se evitará la utilización de luminarias que puedan ser objeto de daños por actuaciones vandálicas, siendo recomendables las de diseño compacto y resistente.

El alumbrado exterior será regulado desde el cuadro correspondiente por un mecanismo que permita la regulación automática del horario de funcionamiento en función de la época del año (programador digital astronómico)



2.05.- CALEFACCIÓN/ REFRIGERACIÓN

Según lo prescrito en la IT 1.3.4.1.2.4., las salas de calderas de los centros educativos tienen la consideración de salas de máquinas de riesgo alto, lo que obliga a que el interruptor general deba situarse fuera de la misma y en la proximidad de uno de los accesos.

Salvo que especiales condiciones de disponibilidad de espacio, situación geográfica que dificulte el suministro de combustible, o para casos de ampliaciones de centros educativos que cuenten con un sistema de calefacción alimentado por gas natural canalizado y justifiquen, técnica, medioambiental y económicamente la inviabilidad de instalaciones alternativas de alta eficiencia (IT1.2.3.5), con carácter general se diseñarán uno de estos sistemas de calefacción basados en fuentes renovables:

- centrales térmicas para producción de calefacción alimentadas por combustible biomasa en forma de pellets de madera combinadas con una instalación de radiadores.
- Sistemas basados en la tecnología aerotérmica, mediante la utilización de bombas de calor aire-agua que extraen la energía del aire exterior y lo traspasan al interior mediante un circuito de suelo radiante apto para calefacción y refrigeración.

Todos los equipos y materiales deberán llevar el marcado CE y el etiquetado energético conforme a la normativa vigente. Los equipos de generación térmica y transporte de fluidos deberán cumplir los requisitos establecidos en los reglamentos europeos de diseño ecológico de aplicación vigentes.

Para el caso de centrales térmicas para producción de calefacción alimentadas por combustible biomasa en forma de pellets de madera. Se elegirán calderas de la gama más alta del mercado (marcas de referencia; Herz, KWB o similar).

Se diseñarán silos de combustible o bien en una sala contigua al cuarto de calderas o bien sobre él, que cumplirán con las prescripciones definidas en la IT 1.3.4.1.4.

La capacidad mínima de almacenamiento de biocombustibles será la suficiente para cubrir el consumo de 15 días. Se debe prever un procedimiento de vaciado del almacenamiento de biocombustibles para el caso de que sea necesario, para la realización de trabajos de mantenimiento o reparación o en situaciones de riesgo de incendio. Las aperturas entre el silo y la sala de máquinas para el transporte del combustible estarán dotadas con los elementos adecuados para evitar la propagación de incendios de una a otra. Los almacenes deberán disponer de sistemas de detección (detectores termovelocimétricos, nunca de humos) y extinción de incendios. No están permitidas las instalaciones eléctricas dentro del almacén. Se utilizará un sistema neumático para la carga del combustible, que deberá contar con una toma de tierra, un sistema de protección de la pared contra la abrasión derivada del golpeo de los biocombustibles en la zona de impacto para evitar su desintegración, y dos aberturas, una de conexión a la manguera de llenado y otra de salida de aire para evitar sobrepresiones y para permitir la aspiración del polvo impulsado durante la operación de llenado (Se situará preferiblemente en cubierta y permitirá la ventilación permanente del silo, dotándola de un aspirador estático rotatorio, que debe evitar la entrada de agua de lluvia). Los silos se dotarán de una trampilla superior que permita el paso para mantenimiento, y que abrirá a un vestíbulo previo. Tanto la trampilla superior como la puerta del vestíbulo previo serán resistentes al fuego y con clasificación 2x EI2 30 -C5. Se empotrarán en la pared que separa el silo del vestíbulo de independencia unos ojos de buey de vidrio resistente al fuego que permitan verificar el nivel de combustible. La chimenea, de doble pared y con la interior de acero INOX AISI-316.

Con carácter general, se proyectarán circuitos de materiales plásticos y emisores de elementos de aluminio. Los trazados discurrirán colgados sobre los falsos techos de los pasillos de planta baja, partiendo desde allí los montantes empotrados a las plantas baja y primera. Conforme a o especificado en la I.T. 1.2.4.1.1, todas las tuberías y accesorios, así como equipos, aparatos y depósitos de las instalaciones térmicas dispondrán de un aislamiento térmico cuando contengan fluidos con temperatura mayor que 40°C cuando estén instalados en locales no calefactados, entre los que se deben considerar pasillos, galerías, patinillos, aparcamientos, salas de máquinas, falsos techos y suelos técnicos. Los espesores mínimos de las coquillas de conductos que discurren por el interior de los edificios, conforme a la I.T. 1.2.4.2.1 son:

Diámetro exterior (mm)	Aislamiento de tuberías para ACS	
	Interior	Exterior
$D \leq 35$	30	40
$35 < D \leq 60$	35	45
$60 < D \leq 90$	35	45
$90 < D \leq 140$	45	55
$140 < D$	45	55»

Para el caso de elegir sistemas basados en la tecnología aerotérmica, deberán vincularse a instalaciones de suelo radiante y refrigerante en los espacios habitables. Las bombas de calor irán equipadas con una centralita electrónica de regulación que será la encargada de gestionar el arranque y fijar la temperatura de impulsión en función de las condiciones exteriores y dar orden de marcha y paro de las bombas.

Se proyectarán espacios que garanticen la adecuada y suficiente exposición al aire de la unidad o unidades exteriores, además de la minimización de las transmisiones acústicas tanto a las dependencias de uso educativo como al exterior. Se diseñarán las debidas envolventes que permitan la integración de la maquinaria con el resto del edificio, así como la reducción de las emisiones acústicas al exterior.

Los equipos a instalar permitirán el mínimo consumo energético y máximo rendimiento, garantizando funcionamientos a velocidad variable muy por debajo y por encima de su capacidad nominal, ajustándose en cada momento a la demanda de refrigeración y de energía calorífica (tecnología inverter), además de poseer un coeficiente de rendimiento estacional (SCOP) por encima de 4 (clase de eficiencia energética mínima A).

Se deberán elegir bombas de calor aerotérmicas de la gama más alta del mercado (marcas de referencia: Daikin, Panasonic, Baxi, Solvis, Vaillant o similar)

Los equipos se instalarán sobre soportes antivibratorios elásticos cuando se trate de equipos pequeños y compactos o sobre una bancada de inercia cuando el equipo no posea una base propia suficientemente rígida para resistir los esfuerzos causados por su función o se necesite la alineación de sus componentes, como por ejemplo del motor y el ventilador o del motor y la bomba (s/ CTE DB-HR protección frente al ruido).

Los conductos de aire acondicionado deben ser absorbentes acústicos cuando la instalación lo requiera y deben utilizarse silenciadores específicos.

2.06.- VENTILACIÓN FORZADA

El edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los distintos locales en los que se realice alguna actividad humana, la formación de elevadas concentraciones de contaminantes, de acuerdo con lo que se establece en la Instrucción Técnica IT 1.1.4.2.1 del R.I.T.E., debiéndose alcanzar una categoría de calidad de aire interior IDA 2 (aire de buena calidad).

El aire exterior de ventilación, se introducirá debidamente filtrado en el edificio, conforme a lo prescrito en la IT 1.1.4.2.4, para lo que los equipos de ventilación se dotarán de filtros F6+F8.

Conforme a lo previsto en la IT 1.2.4.5.2., en los sistemas de climatización de los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior, por medios mecánicos, sea superior a 0,28 m³/s, de acuerdo con lo establecido en el reglamento de diseño ecológico para las unidades de ventilación, se recuperará la energía del aire expulsado.

Los recuperadores de calor de la instalación de ventilación forzada se instalarán en el interior de los edificios, dentro de locales diseñados para albergar instalaciones y debidamente aislados acústicamente del resto. Para el caso de disponer los aparatos de ventilación sobre los falsos techos, será condición indispensable que se ubiquen lo suficientemente alejados de las zonas de trabajo (aulas, despachos, biblioteca...), siendo válidos a modo de ejemplo los aseos, cuartos de limpieza, cortavientos y espacios similares. Los conductos se fabricarán en fibra de vidrio, evitando los de chapa de acero. Los conductos de impulsión se trazarán sobre los falsos techos de los pasillos, pudiendo los de retorno discurrir sobre las aulas y despachos. Las rejillas de impulsión y de retorno se ubicarán en extremos opuestos, para conseguir una eficaz renovación de aire.

Para el caso de que cuestiones de carácter técnico impidan la instalación de los equipos de ventilación en el interior de los edificios, alojados en falsos techos de espacios con bajos requerimientos acústicos, se admitirá su instalación en terrazas y cubiertas con el cumplimiento de dos condiciones: que el acceso a la zona se pueda garantizar en unas condiciones de suficiente comodidad y seguridad para el personal de mantenimiento y que los sistemas de ventilación queden ocultos mediante envolventes de diseño integrado en el edificio, evitando conductos y maquinaria perceptible desde el exterior.

Podrán proponerse sistemas de ventilación nocturna como medida contra los sobrecalentamientos en los meses cálidos, teniendo en cuenta la protección en caso de tormentas, así como la intrusión exterior.

Los aparatos de ventilación cumplirán con lo previsto en el Reglamento 1253/2014 por el que se desarrolla la Directiva 2009/125/CE del Parlamento Europeo y del Consejo en lo que se refiere a los requisitos de diseño ecológico aplicables a las unidades de ventilación, que obliga a que los intercambiadores de calor tengan una eficiencia térmica mínima del 73%. Este dato se hará constar en las partidas del presupuesto.

Los suministradores de los equipos y productos incluirán en la documentación de los mismos los valores de las magnitudes que caracterizan los ruidos y las vibraciones procedentes de las instalaciones de los edificios, conforme a CTE DB-HR.

Los conductos de extracción que discurran dentro de una unidad de uso deben revestirse con elementos constructivos cuyo índice global de reducción acústica, ponderado A, RA, sea al menos 33 dBA.

La zona de cafetería se equipará con una subida de humos hasta la cubierta para prever la instalación futura de una campana extractora.

2.07.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

El edificio se dotará de las instalaciones de protección contra incendios a las que obliga el CTE- DB-SI 4, y el Real Decreto 513/2017, de 22 de mayo, por el que se aprueba el Reglamento de instalaciones de protección contra incendios.

Extintores portátiles (eficacia 21A -113B): Situados a una distancia máxima de 15 metros de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación, así como en las zonas de riesgo especial (almacenes, depósito de libros, cuarto de calderas, cuarto del grupo electrógeno, cocina, vestíbulo previo del silo de biomasa, local que contenga el cuadro general de distribución, sala de maquinaria del ascensor y centro de transformación, en su caso).

El emplazamiento de los extintores permitirá que sean fácilmente visibles y accesibles, estarán situados próximos a los puntos donde se estime mayor probabilidad de iniciarse el incendio, a ser posible, próximos a las salidas de evacuación y, preferentemente, sobre soportes fijados a paramentos verticales, de modo que la parte superior del extintor quede situada entre 80 cm y 120 cm sobre el suelo.

Los extintores situados en las dependencias a las que puedan tener acceso los alumnos deberán alojarse en armarios empotrados en los paramentos y protegidas por un vidrio. Los ubicados en salas técnicas o dependencias de servicio podrán instalarse en armarios en superficie. En el caso de que el extintor esté situado dentro de un armario, la señalización se colocará inmediatamente junto al armario, y no sobre la superficie del mismo, de manera que sea visible y aclare la situación del extintor.

Bocas de incendio equipadas: Con carácter general en zonas de riesgo especial alto, conforme al capítulo 2 de la Sección SI1, en las que el riesgo se deba principalmente a materias combustibles sólidas. Además, y para edificios cuya superficie construida exceda de 2.000 m², dispuestas de modo tal que su número y distribución, en espacio diáfano, será tal que la totalidad de la superficie del sector de incendio en que estén instaladas quede cubierta por una BIE, considerando como radio de acción de ésta la longitud de su manguera incrementada en 5 m. La separación máxima entre cada BIE y su más cercana será de 50 m. La distancia desde cualquier punto del local protegido hasta la BIE más próxima no deberá exceder de 25 m.

Las BIE deberán montarse sobre un soporte rígido, de forma que la boquilla y la válvula de apertura manual y el sistema de apertura del armario, si existen, estén situadas, como máximo, a 1,50 m. sobre el nivel del suelo.

Las B.I.E. situados en las dependencias a las que puedan tener acceso los alumnos deberán alojarse en armarios empotrados en los paramentos y protegidos por un vidrio. Las ubicados en salas técnicas o dependencias de servicio podrán instalarse en superficie. La señalización se colocará inmediatamente junto al armario de la BIE y no sobre el mismo.

La red de tuberías, colgada de los forjados y discurriendo por el espacio del falso techo, deberá proporcionar, durante una hora, como mínimo, en la hipótesis de funcionamiento simultáneo de las dos B.I.E. hidráulicamente más desfavorables, una presión dinámica mínima de 2 bar en el orificio de salida de cualquier B.I.E.. Las condiciones establecidas de presión, caudal y reserva de agua deberán estar adecuadamente garantizadas, para lo que se proyectará un aljibe de 12 m³ de capacidad y grupo de presión en un cuarto en planta baja, que permita su registro. No se admiten instalaciones ni depósitos subterráneos.

Instalación automática de extinción por agentes gaseosos: En cocinas en las que la potencia instalada exceda de 50 kW, considerando para la determinación de la potencia instalada la de los aparatos directamente destinados a la preparación de alimentos y susceptibles de provocar ignición. También en el interior de los silos de biomasa.

Los sistemas por agentes extintores gaseosos estarán compuestos, como mínimo, por los siguientes elementos: a) Mecanismo de disparo. b) Equipos de control de funcionamiento eléctrico o neumático. c) Recipientes para gas a presión. d) Conductos para el agente extintor. e) Difusores de descarga. La capacidad de los recipientes de gas a presión deberá ser suficiente para asegurar la extinción del incendio y las concentraciones de aplicación se definirán en función del riego, debiendo quedar justificados ambos requisitos. Estos sistemas sólo serán utilizables cuando quede garantizada la seguridad o la evacuación del personal. Además, el mecanismo de disparo incluirá un retardo en su acción y un sistema de prealarma de forma que permita la evacuación de dichos ocupantes antes de la descarga del agente extintor.

Sistema de detección de incendio: Si la superficie construida del edificio excede de 2.000 m², detectores en zonas de riesgo alto conforme al capítulo 2 de la Sección 1 del CTE-DB-SI. Si excede de 5.000 m², en todo el edificio. Debido a la probabilidad de existencia de polvo en el interior del silo de biomasa, los detectores a instalar en el recinto serán de tipo termovelocimétrico.

Pulsadores de alarma de incendios: Los sistemas manuales de alarma de incendio estarán constituidos por un conjunto de pulsadores que permitirán provocar voluntariamente y transmitir una señal a una central de control y señalización permanentemente vigilada, de tal forma que sea fácilmente identificable la zona en que ha sido activado el pulsador. Los pulsadores de alarma se situarán de modo que la distancia máxima a recorrer, desde cualquier punto que deba ser considerado como origen de evacuación, hasta alcanzar un pulsador, no supere los 25 m. Los pulsadores se situarán de manera que la parte superior del dispositivo quede a una altura entre 80 cm. y 120 cm. (Se indicará en planos y en la descripción en letra de la partida).

2.08.- RED DE VOZ/DATOS

Para cubrir las necesidades del centro educativo se van a definir tres redes independientes: red cableada de voz, red cableada de datos y red WIFI.

Igualmente, según su uso preferente, definimos los siguientes espacios:

Espacio auxiliar: patio, cocina, pasillo, baño, almacén, sala de instalaciones comunes (calefacción, electricidad, telecomunicaciones, etc.) y escaleras.

Espacio común: biblioteca, sala de profesores, salón de actos, enfermería, despacho, área administrativa, comedor y gimnasio.

Espacio docente: espacio donde se imparte de forma habitual docencia a un grupo de alumnos, lo que incluye las aulas de informática o tecnología y los laboratorios.

Objeto de la actuación: El objetivo es la instalación de todo el cableado de red oculto en paredes y techos, de forma que permita la conexión de voz y datos de todos los equipos del centro sin necesidad de actuaciones posteriores que requieran nueva canalización de cableado.

De esta forma el centro estará preparado para la conexión directa de equipos y para la instalación de la red WIFI en las tomas habilitadas al efecto.

Alcance: Suministro e instalación de los siguientes componentes de red:

- Tomas de voz y datos
- Cableado
- Canalización
- Armario rack o bastidor
- Switches

Tomas de voz y datos

Instalación de cableado estructurado en Categoría 6A y tomas de red. Según el uso actual de las redes de comunicaciones en los centros educativos, estas son las tomas de red que deberán instalarse:

a.- Dos tomas en cada espacio docente, una para voz y otra para datos (*), cerca de donde se prevea la instalación de la mesa del profesor (extremo del paramento de la pizarra más cercano a las ventanas) y deberá tener también toma de corriente al objeto de conectar el ordenador del profesor (fijo o portátil).

b.- Un punto de datos en cada espacio docente, cerca de donde se prevea la instalación de la pizarra (extremo del paramento de la pizarra más alejado a las ventanas), que deberá tener también toma de corriente al objeto de conectar el panel digital interactivo del aula.

c.- Un punto de datos en cada espacio docente, en el techo, al objeto de conectar un punto de acceso para dotar al aula de cobertura WIFI.

d.- Dos tomas en cada espacio auxiliar, una para voz y otra para datos (*), que sean susceptibles de utilización de equipamiento informático tales como cocinas, almacenes, salas de instalaciones comunes para control domótico del equipamiento.

e.- Dos tomas en cada espacio común, una para voz y otra para datos (*), al objeto de conectar un ordenador para el docente/ponente/profesional.

f.- Un punto de datos en cada espacio común, en el techo, al objeto de conectar un punto de acceso para dotar al espacio de cobertura WIFI.

Todas las tomas deberán cablearse hasta el armario rack más cercano teniendo en cuenta las consideraciones del punto 4 párrafo 2.

(*) Para las zonas con dos tomas, se integrarán en cajas múltiples que alojen 4 bases de enchufe + 2 tomas RJ45.

Cableado

El cableado de red de datos se realizará con cable UTP CAT6 o Clase E, o con fibra OM3/OM4 para interconexión de switches, según las normas TIA/EIA-568-B e ISO/IEC 11801 2ª Edición, o equivalentes.

Todos los cables y canalizaciones utilizados serán libres de halógenos, no propagadores de llama y de baja emisión de humos, de acuerdo a las especificaciones y valores recogidos en los conjuntos de normas UNE-EN 60754, 60332 y 61034.

Los conectores contarán con capuchones y protecciones resistentes a torsiones, adecuadas al grosor del cable al que vayan unidos, de forma que quede bien asegurado y protegido.



Las conexiones interiores del conector que no sean masa, se protegerán en la medida de lo posible con medios tales como tubo termo-retráctil para evitar falsos contactos con la manipulación normal.

Canalización

Las canalizaciones se realizarán sobre bandeja en falsos techos y tubo flexible en los tramos tras los paramentos, de sección adecuada al volumen de cables que deben albergar más un espacio libre de al menos el 50% de la sección de la bandeja. Se prolongarán tramos de bandeja hasta los puntos de conexión con fases programadas posteriores, para facilitar el enlace de las líneas de cableado.

En caso de reutilización de canalización, se deberá garantizar la inexistencia de interferencias entre los cableados.

Armario rack o bastidor

- El armario que contenga los racks de comunicaciones se ubicará en espacios de acceso restringido, en una posición lo más centrada posible dentro del edificio y deberá contar con ventilación natural cruzada. Se consideran adecuados los espacios bajo la escalera, dotándolos de ventilación a través de la puerta al espacio de circulación y a fachada mediante rejillas.

- En cada centro se proporcionará al menos un armario rack, con espacio suficiente para almacenar y conectar el equipamiento de comunicaciones. Será necesario más de un rack en aquellos centros en los que haya distancias de más de 80 metros entre alguna de las tomas de datos y el armario.

- Si el centro se compone de varios edificios se deberá instalar, al menos, un armario rack en cada uno y realizar la unión de estos mediante fibra.

- El armario rack tendrá tamaño adecuado para albergar el equipamiento en función de las tomas instaladas, previendo el espacio necesario para albergar los requerimientos de fases posteriores programadas.

- El armario rack contará con elementos que optimicen la gestión del cableado (organizadores de cables, anillos, canales, etc.).

- El armario rack estará dotado de paneles laterales fácilmente desmontables y de puerta delantera de seguridad de alta resistencia, con protección ante roturas, con cierre de seguridad.

- El armario rack incluirá una PDU, con las protecciones eléctricas necesarias para el equipamiento instalado, y el número de conectores necesario para alimentar al equipamiento del rack, dejando al menos cuatro conectores libres sin utilizar. La alimentación se realizará mediante una línea eléctrica de corriente conectada al cuadro eléctrico más cercano.

- Cada armario rack se suministrará con dos paneles repartidores enracables (uno para voz y otro para datos) con al menos el mismo número de puertos (RJ45 en Categoría 6, o fibra) que la suma de los puertos de los switches que se instalen en el armario rack y dejando al menos dos conexiones libres en el panel para futuro crecimiento.

Una vez instalados todos los elementos en el armario rack, debe quedar disponible un espacio de al menos 4U.

Switches

- Los armarios rack incluirán los switches que sean necesarios para dar servicio (conexión y alimentación) a todas las tomas instaladas en el centro.

- Los switches que den servicio a las tomas alojadas en los techos proporcionarán POE o POE+. Proporcionarán la potencia necesaria para alimentar todos los puertos, así como los puertos que se pudieran conectar a los puertos POE/POE+ libres exigidos, con todas sus funcionalidades requeridas activadas, sin necesidad de utilizar dispositivos externos inyector.

- Todos los switches de la solución dejarán libres al menos 2 puertos en cobre.

- Los switches tendrán formato enracable de 19" sin ningún tipo de kit adicional para su instalación en el rack.



- Todos los puertos en cobre de los switches serán Ethernet 100/1000 Mbit/s RJ-45.
- Los switches dispondrán de tecnología “non-blocking”.
- Los switches realizarán conmutación de nivel 2.
- Los switches dispondrán de al menos 4 colas por puerto.
- Los switches podrán procesar tramas Ethernet con al menos 9.000 bytes de información de usuario (“jumbo frames”).
- Los switches proporcionarán soporte para multicast.
- Los switches implementarán las normas IEEE 802.1q y 802.1p.
- Los switches implementarán DSCP.
- Los switches implementarán autenticación según la norma IEEE 802.1x y a través de MAC.
- Los switches implementarán como mínimo 64 VLANs.
- Los switches admitirán direccionamiento tanto IPv4 como IPv6.
- Los switches serán gestionables mediante SNMP v1/v2c/v3.
- Los switches soportarán la agregación de enlaces, implementando IEEE 802.3ad o revisión posterior.
- Los switches dispondrán de las siguientes funcionalidades para administración y “troubleshooting”:
 - Soporte port mirroring.
 - Control de tormentas de broadcast.
 - Acceso remoto para gestión: https y ssh.
 - Acceso local para gestión por puerto de consola.
- Los switches serán compatibles con mecanismos de autenticación RADIUS.
- Los switches implementarán ACLs.
- Los switches utilizarán STP, RSTP y MSTP como mecanismos de protección de bucles y gestión de la redundancia de caminos.
- Los switches dispondrán de fuente de alimentación interna.

2.09.- MEGAFONÍA

Se proyectará una red de megafonía que, desde el puesto de conserjería, permita la transmisión de mensajes de voz o grabaciones a las diferentes zonas del edificio, tanto interiores como espacios exteriores. Los altavoces se empotrarán en los falsos techos y su distribución permitirá que la señal sonora llegue a todo el edificio, si bien se garantizará la posibilidad de discriminar por zonas mediante el tendido de circuitos diferenciados.

Además de la instalación de megafonía se hace precisa la instalación de timbres que, activados desde el puesto de conserjería, transmitan señales sonoras a las diferentes zonas funcionales: aula de educación infantil, aula de educación primaria y los patios y zonas de juego exteriores respectivas, con el fin de marcar las horas de cambio de clases y salidas.

2.10.- ASCENSOR

El ascensor se ajustará a la normativa que sea de aplicación y, en especial, al Real Decreto 203/2016, de 20 de mayo, por el que se establecen los requisitos esenciales de seguridad para la comercialización de ascensores y componentes de seguridad para ascensores, así como a la Norma UNE EN 81-20:2015 (Se hará mención en la descripción de la partida del presupuesto). Para posibilitar su cumplimiento, la altura entre el suelo terminado de la última parada y la cara inferior de la caja de escalera no será inferior a 3,40 metros, para lo que se diseñarán casetones en los forjados de cubierta en caso de ser necesarios para el cumplimiento de esta condición.

Se diseñará un solo ascensor por edificio, que permitirá el acceso a todas las zonas de uso público de la planta o plantas superiores.

El ascensor cumplirá con los siguientes requisitos: La cabina de ascensor tiene como mínimo unas dimensiones de 1,40 m. de fondo y 1,10 m. de ancho, dispone de pasamanos a una altura entre 0,90 m. y 0,95 m., con diseño anatómico con una sección igual o funcionalmente equivalente a la de un tubo redondo con un diámetro entre 3 y 5 cm. y separado, como mínimo, a 4 cm. de los paramentos verticales. Las botoneras, tanto interiores como de rellano, se colocan a una altura máxima de 1,40 m. de altura respecto al suelo, con la numeración en Braille o en relieve. Al lado de la puerta del ascensor y en cada planta existirá un número en alforrelieve que identifique la planta, con una dimensión mínima de 10



x 10 cm. y una altura máxima de 1,40 m. desde el suelo. Las puertas de la cabina y del recinto son automáticas, de una anchura mínima de hueco de 0,80 m. y delante de ellas se puede inscribir un círculo de un diámetro de 1,50 m. Se dotará de cerradura en cada planta.

2.11.- ANTI INTRUSIÓN

Se diseñará una instalación anti-intrusión formada por una centralita con teclado numérico en el puesto de conserjería, cableado distribuido por bandeja de la red de voz y datos, y detectores volumétricos en los puntos donde se puedan prever accesos no autorizados (puertas de acceso desde vestíbulos principales, acceso a la zona administrativa, acceso de servicio a la zona de cocina, salidas de emergencia por escalera exterior y otros similares). Se optará por circuitos cableados frente a sistemas inalámbricos.

El disparo de un detector derivará en la activación de una señal sonora y luminosa que se instalará preferiblemente en la fachada de planta primera orientada a zonas habitadas del entorno más próximo al edificio. Asimismo, se activará automáticamente una señal por línea telefónica al centro de recepción de alarmas, por lo que el sistema permitirá efectuar esta conexión.

2.12.- GENERACIÓN FOTOVOLTAICA PARA AUTOCONSUMO

A fin de tender a conseguir un edificio de consumo casi nulo, se dispondrá una instalación de generación fotovoltaica para autoconsumo formada por paneles orientados a sur. La potencia nominal del campo fotovoltaico proyectado no será inferior al 70% del valor de la potencia eléctrica instalada que aparezca en el certificado de instalación eléctrica de baja tensión que se expida para el registro de la instalación.

En edificios de nueva construcción y ampliaciones de edificios existentes, cuando superen o incrementen la superficie construida en más de 3.000 m² (incluyendo aparcamiento subterráneo si existe, y excluyendo las zonas exteriores comunes), se incorporarán sistemas de generación de energía eléctrica procedente de fuentes renovables para uso propio (autoconsumo).

La potencia a instalar mínima se cuantificará atendiendo a lo estipulado en el DB-HE 5, del RD 732/2019, por el que se modifica el RD 314/2006 del CTE. En todo caso, la potencia obligatoria a instalar no será inferior a 30 kW ni superará los 100.

Los módulos fotovoltaicos deberán incorporar el marcado CE, según la Directiva 2006/95/CE, así como las normas UNE-EN 61730 y UNE-EN 50380.

Los módulos fotovoltaicos tendrán unos límites operativos de entre -40+85° C, y estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 10 años y contarán con una garantía de rendimiento durante 25 años.

Las estructuras soporte deberán cumplir las sobrecargas del viento y nieve, de acuerdo con lo indicado en el Código Técnico de la Edificación y demás normativa de aplicación, y permitirán las necesarias dilataciones térmicas, sin transmitir cargas que puedan afectar a la integridad de los módulos, siguiendo las indicaciones del fabricante ni afectará a la estructura de la cubierta del edificio. Estarán fabricadas de perfilera de aluminio o acero galvanizado y permitirán su desplazamiento para resolver posibles problemas de estanqueidad de la cubierta.

El diseño de la estructura se realizará para la orientación y el ángulo de inclinación especificado para el generador fotovoltaico, teniendo en cuenta la facilidad de montaje y desmontaje, la posible necesidad de sustituciones de elementos y las necesarias condiciones de ocultación desde la calle y patio.

Los inversores serán del tipo adecuado para la conexión a la red eléctrica del edificio, con una potencia de entrada variable para que sean capaces de extraer en todo momento la máxima potencia que el generador fotovoltaico puede proporcionar a lo largo de cada día.

Las características básicas de los inversores serán las siguientes: principio de funcionamiento de fuente de corriente, autoconmutados, seguimiento automático del punto de máxima potencia del generador y no funcionarán en isla o modo aislado. Adicionalmente, han de cumplir con la Directiva 2004/108/CE.

Cada inversor dispondrá de las señalizaciones necesarias para su correcta operación, e incorporará los controles automáticos imprescindibles que aseguren su adecuada

supervisión y manejo, que serán como mínimo los de encendido y apagado general del inversor y conexión y desconexión del inversor a la interfaz CA.

Los inversores tendrán un grado de protección mínima IP 20 para inversores en el interior de edificios y estarán garantizados para operación en las siguientes condiciones ambientales: entre 0 °C y 40 °C de temperatura y entre 0 % y 85 % de humedad relativa.

Los inversores para instalaciones fotovoltaicas estarán garantizados por el fabricante durante un período mínimo de 3 años.

La central fotovoltaica estará equipada con un sistema de protecciones que garantice su desconexión en caso de un fallo en la red o fallos internos en la instalación de la propia central, de manera que no perturben el correcto funcionamiento de las redes a las que estén conectadas, tanto en la explotación normal como durante el incidente.

2.13.- MONITORIZACIÓN DEL BALANCE ENERGÉTICO

A nivel de proyecto se aportarán los correspondientes datos de cálculo, acreditando demandas de calefacción, consumo de energía primaria y producción de energía eléctrica por el campo solar fotovoltaico. El promotor puede exigir al equipo proyectista la comprobación de ausencia de discomfort estival en determinadas aulas críticas. Esta comprobación se debería realizar mediante cálculo dinámico multizonal del aula (con las zonas colindantes), escogiendo las semanas más críticas para el análisis detallado.

Durante la ejecución de obra se realizarán los controles y ensayos necesarios para verificar el cumplimiento del proyecto. Por último, a nivel de edificio terminado, dichos datos se verificarán por las siguientes dos vías:

- Mediante la monitorización interior de tres estancias diferentes, en las que se medirá y registrará de manera continuada Co₂, temperatura y humedad relativa, con comunicación inalámbrica Zigbee o similar. En paralelo estos mismos parámetros se medirán también en el exterior mediante una sonda adicional específica.
- Mediante el control activo de todos los gastos energéticos: consumo eléctrico (monitorizado), gastos de mantenimiento globales, incluyendo factura eléctrica final, mantenimiento de la caldera, y demás gastos asociados, así como el balance de producción energética del campo solar fotovoltaico.

Procesamiento de datos: todo el sistema de control deberá estar conectado a una plataforma digital de código abierto tanto en la comunicación como en la programación que permita el procesamiento de los datos de monitorización, su visualización en tiempo real, el diseño de tablas y análisis específicos, etc. de modo que todos los datos analizados sean procesados de manera automática. Esta monitorización se mantendrá durante un periodo de al menos dos años, para poder realizar los ajustes necesarios en su funcionamiento y asegurar un uso óptimo.

2.14. PROTECCIÓN FRENTE A LA EXPOSICIÓN AL RADÓN

Según el nuevo DB HS6 de protección frente a la exposición al radón, del RD 732/2019, por el que se modifica el CTE, se establece un "nivel de referencia" para el promedio anual de concentración de radón en el interior de los locales habitables de 300 Bq/m³.

Dependiendo de la zona donde se ubique el municipio en el que se encuentra el edificio, deberán implementarse las siguientes soluciones:

En municipios de la zona I, barrera de protección o cámara de aire ventilada entre el terreno y el local habitable.

En municipios de la zona II, barrera de protección + espacio de contención ventilado situado entre el terreno y los locales a proteger o un sistema de despresurización del terreno que permita extraer los gases contenidos en el terreno colindante al edificio.

Características de la barrera

Se considera válida la barrera tipo lámina con un "coeficiente de difusión" frente al radón menor que 10⁻¹¹m²/s y un espesor mínimo de 2mm.

Esta barrera se colocará sobre una superficie limpia y uniforme para que no se produzcan fisuras que permitan la entrada del gas radón. Para el caso de cámaras sanitarias, se deberá disponer una capa de hormigón de limpieza de acabado uniforme apto para recibir la lámina. Si la barrera no tiene características antipunzonamiento, se colocarán capas de protección antipunzonamiento. La barrera se reforzará en las esquinas, los rincones, los

puntos en los que atraviesa los muros, en el paso de conducciones y en otros puntos débiles en los que se pueda prever una reducción de sus propiedades.

Debe tener continuidad, sellando juntas y encuentros (como paso de conducciones o similares) con productos que garanticen la estanqueidad al gas radón compatibles con la lámina, conforme a sus especificaciones técnicas. La barrera horizontal deberá prolongarse por los paramentos verticales (muros, fachadas) hasta 20 cm por encima de la cota exterior del terreno. La barrera deberá tener una durabilidad adecuada a la vida útil del edificio, para lo que será condición indispensable prescribir productos y sistemas de montaje de los mismos que permitan documentar una garantía de producto de un mínimo de 20 años.

Las puertas de comunicación que interrumpan la continuidad de la barrera deberán ser estancas y estar dotadas de un mecanismo de cierre automático.

Los pozos de registro, arquetas de acometida, hueco o patinillos en contacto con el terreno y todos aquellos elementos que supongan una discontinuidad de la barrera, serán estancos y se realizarán con hormigón armado impermeable al agua, o con una capa de material impermeable al agua, o disponiendo de una barrera frente al radón.

Espacio de contención ventilado

Estará constituido por una cámara de aire (vertical u horizontal, dependiendo del cerramiento a proteger), o por un local no habitable, pero dispondrá en todo caso de ventilación natural o mecánica.

En el caso de cámara de aire horizontal, la superficie del terreno bajo la cámara es conveniente que disponga de una capa de hormigón de limpieza. Para la ventilación natural de dicha cámara, se dispondrán aberturas de ventilación en todas las fachadas de forma homogénea, a razón de lo indicado en el apartado 3.2 del DB HS6.

En el caso de cámara de aire vertical (cámara bufa exterior o patio inglés), se dispondrán aberturas de ventilación en la parte superior de dicha cámara, colocadas próximas a la cara exterior del muro a proteger, a razón de lo indicado en el apartado 3.2 del DB HS6.

En el caso de emplear locales no habitables (garajes, almacenes, porches o cuartos técnicos) como espacio de ventilación, se considera que la ventilación necesaria establecida en el DB-HS3 o por el RITE es suficiente.

Posteriormente a las intervenciones, se medirá la concentración de radón, que debe dar unos valores aceptables conforme al apéndice C del DB HS6. Si no ocurre esto, se dispondrán extractores mecánicos. En este caso, las aberturas se dimensionarán según las características de la cámara, y las aberturas de admisión se situarán lo más lejos posible de la abertura de extracción. Las bocas de expulsión se situarán conforme al apartado 3.2.1 del DB HS3, excepto en cubierta, que es opcional.

Despresurización del terreno

Se configurará mediante una red de elementos de captación, como arquetas o tubos perforados, instalada en una capa de relleno granular que favorezca la circulación del aire, situada bajo el edificio, y conectada a un conducto de extracción y un sistema de extracción mecánica. Las arquetas y los tubos perforados deben situarse centrados en el espesor de la capa de relleno. Entre la capa de relleno y el hormigón de la solera se pondrá una capa de geotextil, para evitar que sus huecos se saturen, así como que se inutilicen las arquetas o los tubos perforados. Las bocas de expulsión estarán situadas atendiendo al apartado 3.2.1 del DB HS3.

En el caso de edificios existentes en los que no se pueda instalar el sistema bajo el edificio accediendo desde la solera o desde el exterior, se podrá instalar perimetralmente junto al edificio en el terreno exterior.

Si la capa de relleno no es continua debajo del suelo por presencia de obstáculos como pueden ser partes de la cimentación, se abrirán huecos en los obstáculos o, si no es posible, se situarán elementos de captación en cada una de las distintas zonas. En el caso de muros, se podrá utilizar un sistema similar adaptado a las circunstancias del mismo.

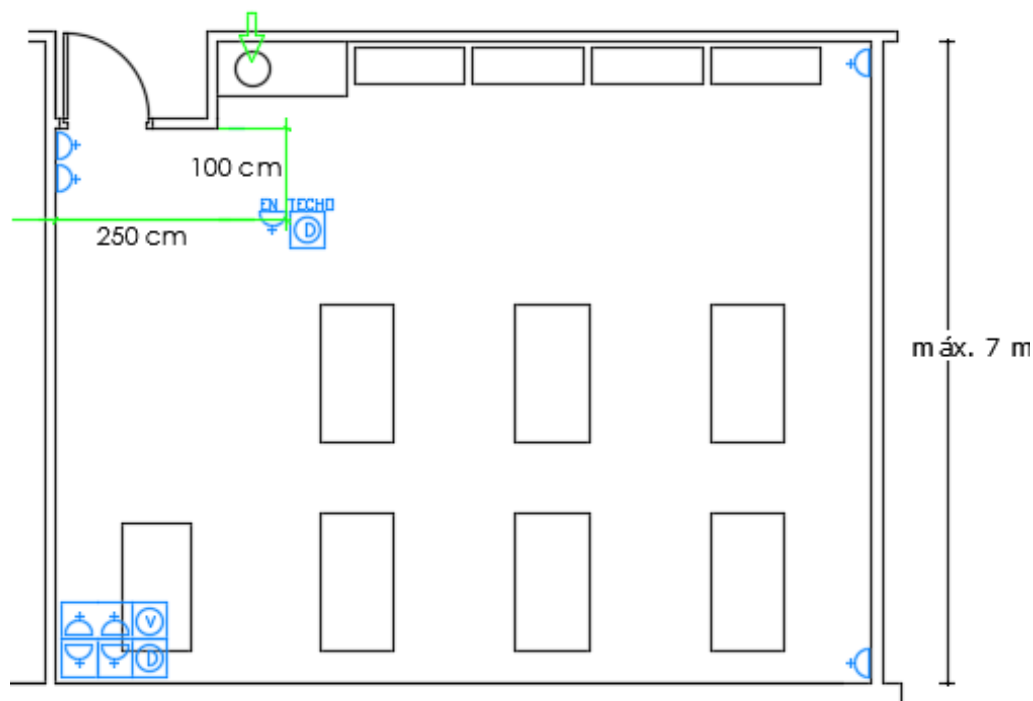
Posteriormente a las intervenciones, se medirá la concentración de radón, que debe dar unos valores aceptables conforme al apéndice C del DB HS6. Si no fuera el caso, se podrá



incrementar el caudal de extracción, introducirse nuevos elementos de captación u otras soluciones.

3.1.- ESPACIOS ESPECÍFICOS DE E.S.O.

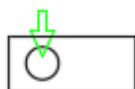
AULA DE PLÁSTICA Y VISUAL DE E.S.O. (60m²)



mesa de alumnos
150 x 80 cm



6 unidades



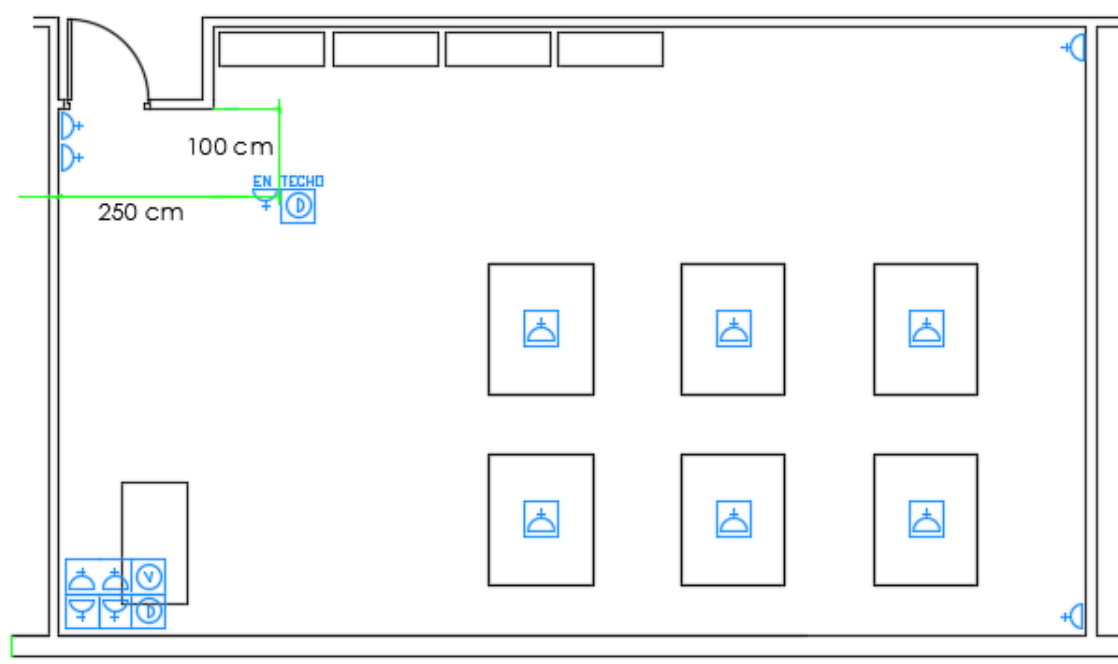
La encimera con piletta no es mobiliario, sino instalación fija parte de la obra, por lo que se incluirá como partida en el proyecto

Toma de fuerza 2P+TT 10/16A-250V empotrada en pared 70 cm altura

Toma de agua y saneamiento en pared 50 cm altura

Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm altura

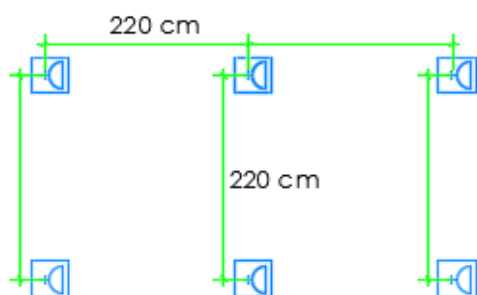
LABORATORIO DE CIENCIAS NATURALES DE E.S.O. (70m²)



mesa de trabajo
150 x 120 cm
con base de enchufe alimentada en toma de suelo



6 unidades



retícula de tomas de suelo



Toma de fuerza 25A empotrada en suelo

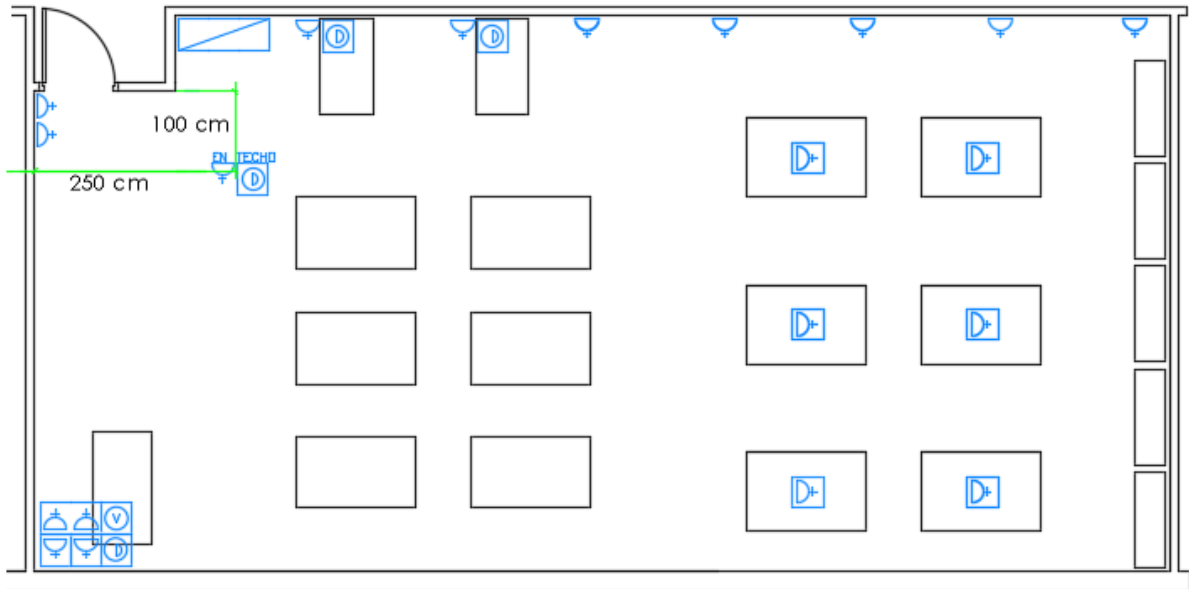


Toma de fuerza 15A empotrada en pared 70 cm altura



Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm

AULA TALLER DE TECNOLOGÍA DE E.S.O. (100m2)



banco de trabajo

150 x 100 cm

con base de enchufe alimentada en toma de suelo



6 unidades

mesa teórica para cinco sillas

150 x 90 cm



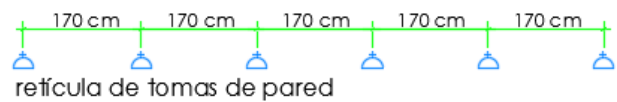
6 unidades

mesa de informática

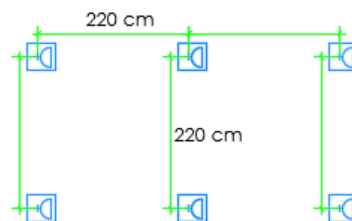
120 x 67 cm



2 unidades



retícula de tomas de pared



retícula de tomas de suelo



Cuadro eléctrico para aula taller de tecnología



 Toma de fuerza 25A empotrada en suelo



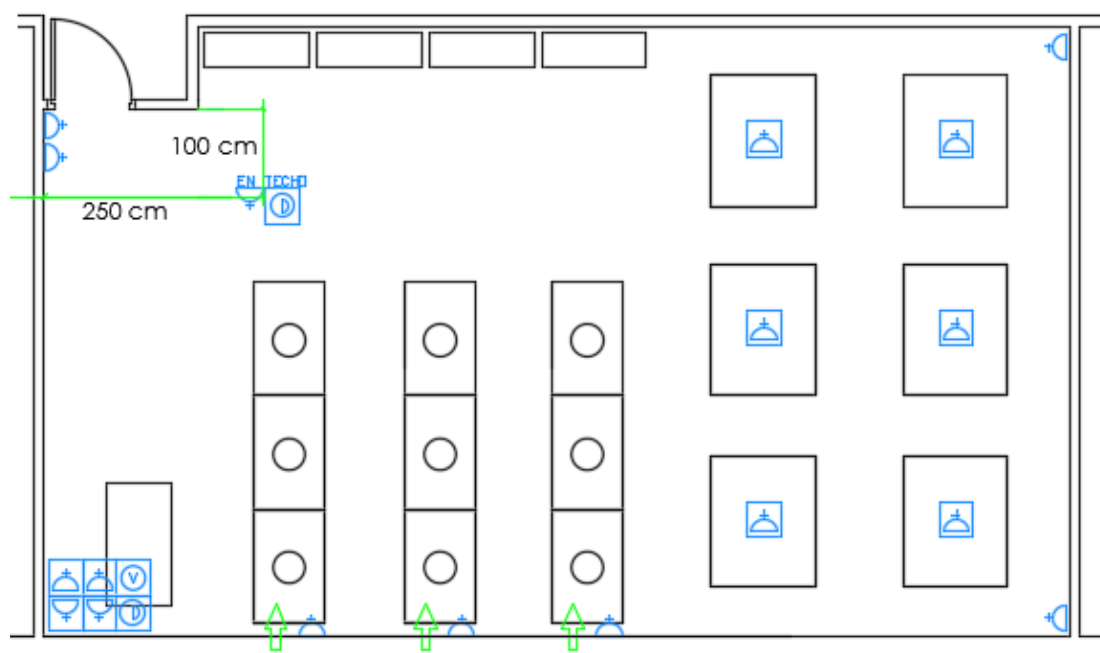
🔌 Toma de fuerza 15A empotrada en pared 70 cm altura



 Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm

3.2.- ESPACIOS ESPECÍFICOS DE BACHILLERATO

LABORATORIO DE QUÍMICA DE BACHILLERATO (70m²)



mesa de trabajo
150 x 120 cm
con base de enchufe alimentada en toma de suelo

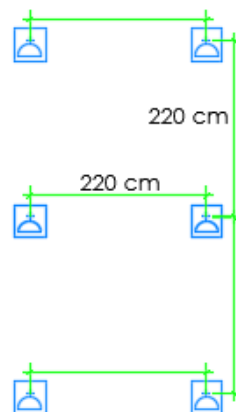


6 unidades

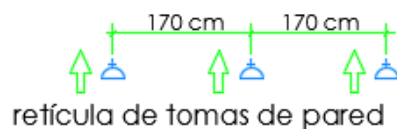
mesa polivalente con piletta
130 x 80 cm
con base de enchufe alimentada con toma en pared



9 unidades



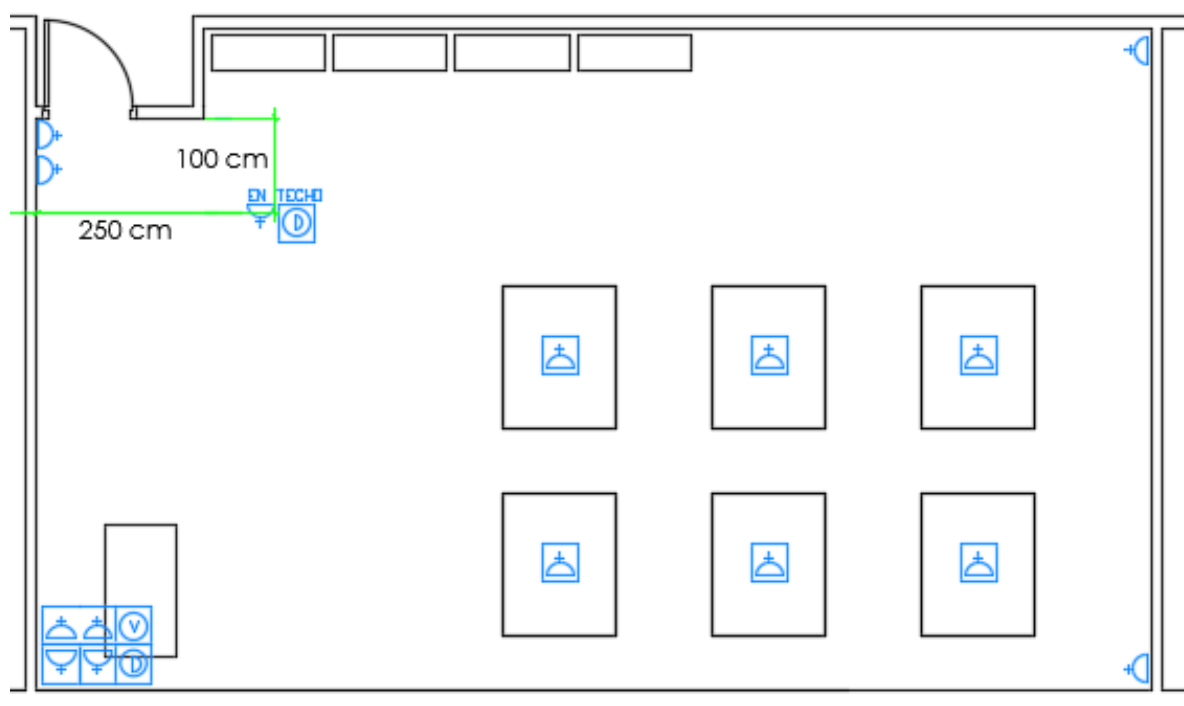
retícula de tomas de suelo



retícula de tomas de pared

-  Toma de fuerza 2P+TT 25A-250V empotrada en suelo
-  Toma de fuerza 2P+TT 10/16A-250V empotrada en pared 70 cm altura
-  Toma de agua y saneamiento en pared 50 cm altura
-  Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm

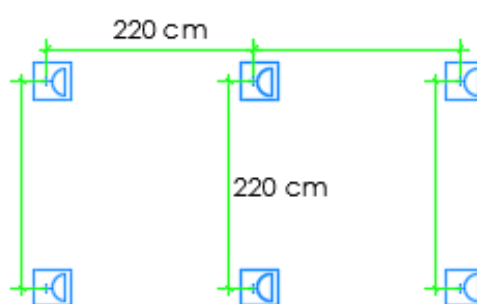
LABORATORIO DE CIENCIAS DE BACHILLERATO (70m²)



mesa de trabajo
150 x 120 cm
con base de enchufe alimentada en toma de suelo



6 unidades



retícula de tomas de suelo



Toma de fuerza 25A empotrada en suelo

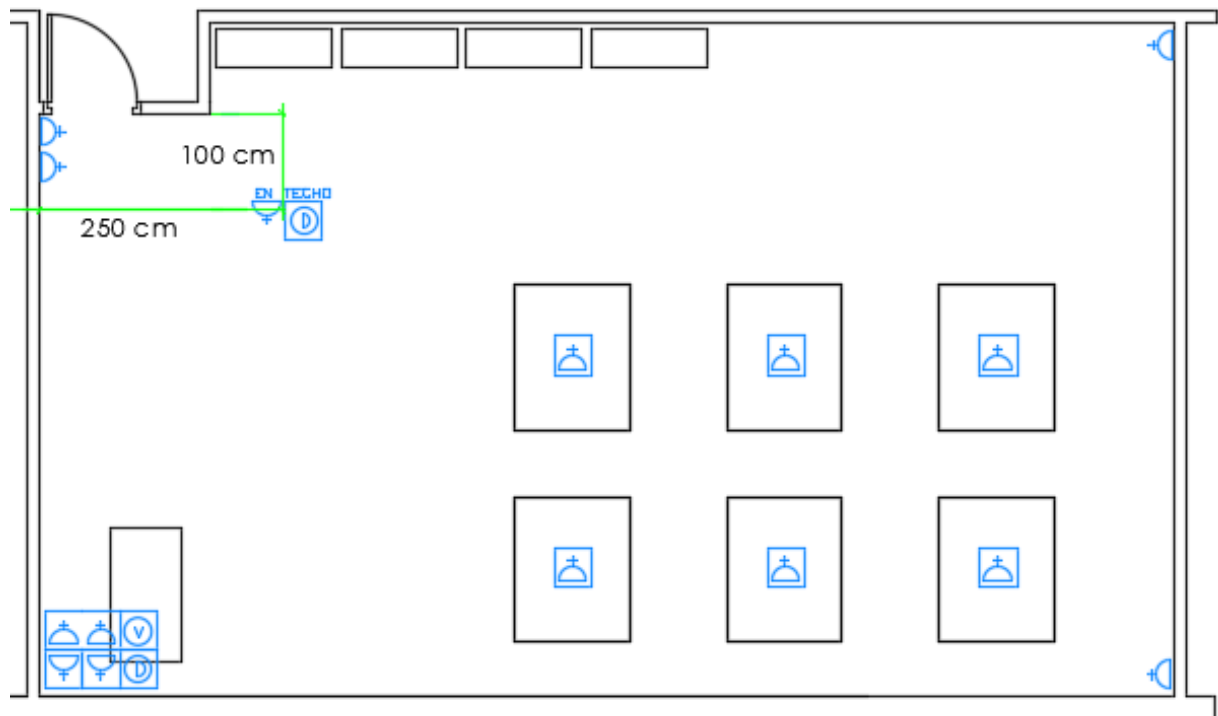


Toma de fuerza 15A empotrada en pared 70 cm altura



Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm

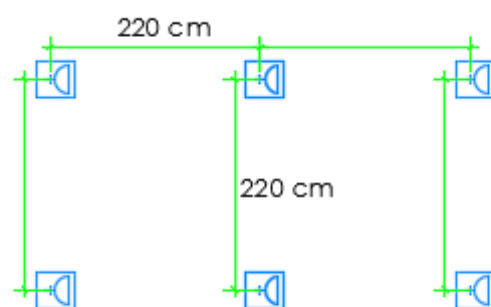
LABORATORIO DE FÍSICA DE BACHILLERATO (70m2)



mesa de trabajo
 150 x 120 cm
 con base de enchufe alimentada en toma de suelo



6 unidades



retícula de tomas de suelo



 Toma de fuerza 25A empotrada en suelo

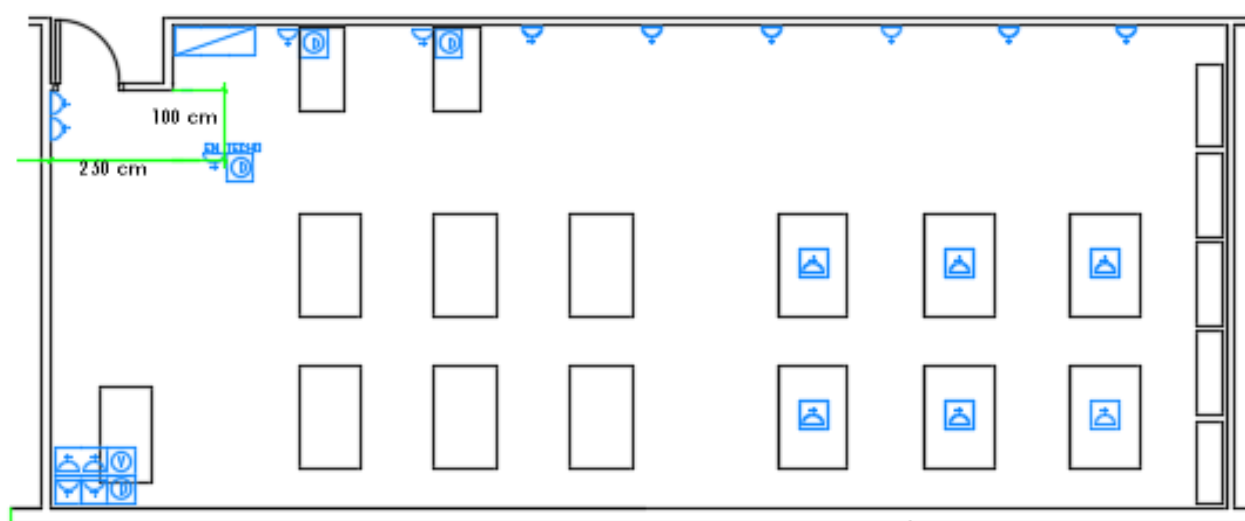


🔌 Toma de fuerza 15A empotrada en pared 70 cm altura



 Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm

AULA TALLER DE TECNOLOGÍA DE BACHILLERATO (120m²)



banco de trabajo
150 x 100 cm
con base de enchufe alimentada en toma de suelo

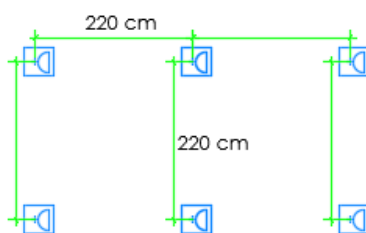
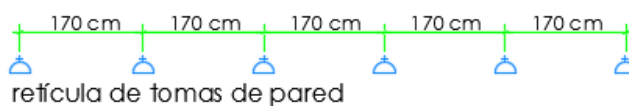


6 unidades

mesa teórica para cinco sillas
150 x 90 cm



6 unidades



Cuadro eléctrico para aula taller de tecnología



Toma de fuerza 25A empotrada en suelo



Toma de fuerza 15A empotrada en pared 70 cm altura



Puesto 4 bases 2P+TT 10/ 16A-250V +voz+datos en pared 50 cm