

## **ANTEPROYECTO DE TRANSFORMACIÓN EN CPI EL CEIP MIGUEL ARTIGAS DE PINSEQUE**



## ÍNDICE

### 1. INFORMACIÓN PREVIA

- 1.1. ENCARGO
- 1.2. OBJETO DE LOS TRABAJOS
- 1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA
- 1.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS
- 1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES Y PLANIFICACIÓN DE FASES
- 1.6. AVANCE DEL PRESUPUESTO

### 2. ANTEPROYECTO

- 2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA
- 2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA

### ANEXOS

- I. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA
- II. CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS



## **1. INFORMACIÓN PREVIA**

### **1.1. ENCARGO**

Este anteproyecto se redacta desde la Gerencia de Infraestructuras y Equipamiento de la Secretaría General Técnica del Departamento de Educación, Cultura y Deporte del Gobierno de Aragón.

### **1.2. OBJETO DE LOS TRABAJOS**

El objeto de los trabajos consiste en la redacción del Proyecto Básico y de Ejecución de transformación en CPI el CEIP Miguel Artigas de Pinseque (Zaragoza), mediante la construcción de un nuevo edificio destinado a Educación Secundaria de 8 unidades y su correspondiente patio.

El proyecto referenciado deberá dar cumplimiento a la normativa vigente, resolver de la forma más adecuada la implantación del edificio en función de la mejor orientación, la correcta organización del centro con sus espacios exteriores y la relación con el actual CEIP, así como definir las soluciones constructivas y de materiales de acuerdo con los principios de economía, sostenibilidad y bajo mantenimiento.

### **1.3. DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA**

El futuro edificio de educación secundaria se implantará en la parcela destinada a Equipamiento Polivalente situada al sur del municipio enfrente del actual CEIP Miguel Artigas. Se encuentra limitada al noroeste por la Avenida de las Cortes de Aragón, al suroeste por la calle Ramón y Cajal y por viales de nueva creación en el resto de sus linderos.

Cuenta con una morfología casi trapezoidal, con unas dimensiones máximas aproximadas de 123,29 m de largo y 44,69 m de ancho, una ligera pendiente en dirección transversal y una superficie neta de 5.598 m<sup>2</sup>.

Al sur de la parcela se encuentran las piscinas municipales. Al norte se sitúa el actual CEIP Miguel Artigas y una serie de espacios deportivos municipales (dos pabellones polideportivos y una pista deportiva al aire libre) que el municipio cede en uso al CEIP durante el horario escolar.

El actual CEIP Miguel Artigas, de planta baja más una planta, cuenta con 6 aulas de educación infantil y 13 aulas de educación primaria, comedor, biblioteca y aula de informática. El acceso principal se sitúa en el Paseo de los Estudiantes por donde acceden la mayor parte de los alumnos. Aproximadamente un cuarto de los alumnos acude en autobús escolar, cuya parada se sitúa en la Avda. Cortes de Aragón, en la esquina noreste del patio, accediendo al centro a través del mismo.



## 1.4. CONDICIONES URBANÍSTICAS

El municipio de Pinseque cuenta como instrumento de planeamiento urbanístico con un Plan General de Ordenación Urbana, procedente de una homologación de Normas Subsidiarias, aprobado definitivamente el 24 de julio de 2001 por acuerdo de la Comisión Provincial de Ordenación del Territorio. Con fecha 16 de agosto de 2003 fueron publicadas en el BOPZ nº 188 las Normas Urbanísticas. Hasta la fecha, ha sido modificado en varias ocasiones.

El ámbito objeto de estudio se encuentra incluido en un área calificada como Sistema General de Equipamiento Polivalente por la MOD nº 8 del PGOU aprobada definitivamente 30 de septiembre de 2013.

Según el informe remitido por el Ayuntamiento de Pinseque sobre las condiciones urbanísticas aplicables a la parcela, de fecha 11 de diciembre de 2020, se indica que *“se trata de una zona destinada a equipamientos en cualesquiera de sus categorías”* y se especifica que *“es apto para que pueda ser desarrollado dentro del mismo cualquier tipo de equipamiento público, sin más limitación que su propia extensión superficial y capacidad”*.

Por otro lado, el PGOU de Pinseque establece en su artículo 2.9 el régimen aplicable con carácter general a la Zona Escolar. Esta regulación fue modificada por la MOD nº 9 del PGOU de Pinseque, aprobada definitivamente en 2018. De acuerdo con el artículo 2.9 Capítulo IX. Zona Escolar:

- **Limitaciones de uso:** Se admitirán con carácter general usos escolares, así como todos aquellos de carácter complementario que pudieran desarrollarse. En este sentido y a modo meramente enunciativo se admitirán bibliotecas, ludotecas, pabellones deportivos, salas multiusos, centros culturales, pabellones polivalentes municipales etc.
- **Limitaciones de posición:** La posición de la edificación en la parcela será libre pudiendo alinearse a la alineación oficial. Con carácter general se deberá guardar un retranqueo de 3 metros a linderos, que podrá ser modificado o adaptado mediante la tramitación del pertinente estudio de detalle.
- **Superficie máxima edificable:** La ocupación máxima del suelo será del 50%
- **Edificabilidad:** 1,50 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>
- **Altura máxima:** La altura máxima edificable será de 10,50 metros y tres plantas (PB+2). No obstante, en aquellos edificios complementarios de carácter singular, se permitirán alturas superiores que deberán ser justificadas en el correspondiente proyecto de edificación.
- **Estacionamientos:** Las Normas Urbanísticas no exigen un número determinado de plazas de aparcamiento en los equipamientos docentes, debiendo remitirse a las exigidas por la normativa sectorial de los centros de enseñanza, resultando los estacionamientos que se consideren necesarios para su funcionamiento. A este respecto, de acuerdo con las necesidades del Departamento de Educación se considera adecuado establecer 9 plazas de aparcamiento, una de las cuales será accesible.



La ordenación planteada por el Ayuntamiento prevé la ejecución de dos nuevos viales, resultando una parcela confrontada con la vía pública en todos sus linderos.

### **1.5. PROGRAMA DE NECESIDADES**

El programa de necesidades se basa en los criterios del Departamento de Educación, Cultura y Deporte y se cumple en su totalidad. En este programa se han recogido las nuevas necesidades de espacios detectadas por el Departamento para la transformación del CEIP en CPI mediante la incorporación en la parcela enfrentada de las unidades de Secundaria.

Se tendrán en consideración distintos factores, como la adaptación a la parcela, accesos e interrelación con el centro ya existente. La configuración del edificio debe permitir el uso independiente del mismo. El patio se debe constituir como una zona de juegos inclusivos, de estancia y práctica deportiva.

El siguiente programa corresponde al Centro de Educación Secundaria de 8 unidades, que se plantea en una única fase.



## PROGRAMA DE NECESIDADES

	Sup. Módulo (m²)	nº uds.	Sup. Útil (m²)
<b>SECUNDARIA OBLIGATORIA</b>			
Aulas polivalentes	60,00	8	480,00
Aula taller tecnología	100,00	1	100,00
Aula informática	60,00	1	60,00
Aula música y audio	80,00	1	80,00
Aula de plástica	80,00	1	80,00
Aulas de desdoble	30,00	4	120,00
Laboratorio biología y química	90,00	1	90,00
			<b>1.010</b>
<b>LOCALES COMUNES</b>			
Salas de trabajo	25,00	4	100,00
Tutorías	10,00	4	40,00
Usos múltiples	120,00	1	120,00
Biblioteca	80,00	1	80,00
Aseos alumnado	90,00	1	90,00
			<b>430</b>
<b>ADMINISTRACION (COMÚN)</b>			
Dirección	20,00	1	20,00
Jefatura de estudios	15,00	2	30,00
Secretaría / Administración/Archivo	50,00	1	50,00
Despacho de orientación	15,00	1	15,00
Reuniones orientación	25,00	1	25,00
Sala del profesorado	60,00	1	60,00
Aseos del profesorado	25,00	1	25,00
Conserjería- reprografía	15,00	1	15,00
			<b>240</b>
<b>SERVICIOS COMUNES</b>			
Office/Descanso	40,00	1	40,00
Almacén general	40,00	1	40,00
Vestuario personal no docente.	10,00	1	10,00
Calefacción + Acumuladores	30,00	1	30,00
Contadores	5,00	1	5,00
Cuarto de limpieza	5,00	3	15,00
Cuarto de basuras	5,00	1	5,00
Grupo electrógeno	15,00	1	15,00
Grupo de presión	15,00	1	15,00
Ascensor	5,00	1	5,00
Rack	5,00	1	5,00
			<b>185</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE ESPACIOS</b>			<b>1.865</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE CONSTRUIDA</b>			<b>2.723</b>
<b>TOTAL SUPERFICIE A URBANIZAR</b>			<b>4.300</b>
Superficie mínima de porches			200



## 1.6. AVANCE DEL PRESUPUESTO

El presupuesto total para las obras de transformación del CEIP Miguel Artigas de Pinseque en CPI asciende a 4.946.275,00 € (IVA incluido), según el siguiente desglose:

<b>EDIFICIO DE SECUNDARIA</b>	
PRESUPUESTO EJECUCIÓN MATERIAL	<b>3.435.151,75 €</b>
GASTOS GENERALES (13%)	446.569,73 €
BENEFICIO INDUSTRIAL (6 %)	206.109,10 €
SUBTOTAL	<b>4.087.830,58 €</b>
21% IVA	858.444,42 €
<b>PRESUPUESTO CONTRATA</b>	<b>4.946.275,00 €</b>



## **2. ANTEPROYECTO**

### **2.1. JUSTIFICACIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

Los proyectos para la ejecución de Centros Docentes Públicos en la Comunidad Autónoma de Aragón deberán:

- Cumplir la normativa vigente general y específica.
- Adecuarse al programa de necesidades planteado en este documento
- Adecuarse tanto a los requerimientos funcionales y de organización, como a los criterios constructivos desarrollados en los anexos de este documento.

### **2.2. DESCRIPCIÓN DE LA SOLUCIÓN ADOPTADA**

El anteproyecto para la transformación del CEIP a CPI contempla la ejecución de un nuevo edificio para 8 unidades de Educación Secundaria.

El edificio propuesto se alinea a la Avenida Cortes de Aragón, en donde se sitúa el acceso principal, próximo a las actuales comunicaciones con el edificio del CEIP. En la esquina noreste se sitúa un acceso directo al patio para la entrada general del alumnado, junto a la parada de autobuses escolares de alumnos transportados y en consonancia con el tránsito habitual.

Se plantea un edificio donde los espacios se agrupan en distintos paquetes funcionales que se articulan a través de los espacios de circulación. El programa se concentra en un edificio de planta baja más dos plantas, destinado al patio el resto de la parcela.

En la planta baja se ubica el vestíbulo principal de acceso y vinculado al mismo la zona administrativa, con la secretaría y los despachos y la zona pública del edificio, con la cafetería, usos múltiples, biblioteca y aseos asociados. La ubicación de estos espacios permite su utilización por parte del alumnado de primaria existente con una conexión lo más directa posible. Los espacios se distribuyen para permitir la comunicación entre la sala de usos múltiples y la biblioteca, así como la extensión de la sala de usos múltiples hacia el exterior. En cuanto a usos docentes, se ubican 4 aulas polivalentes en planta baja, así como dos aulas de desdoble, buscando limitar el desplazamiento de los alumnos por el edificio. La planta primera se distribuye en dos paquetes programáticos. Por un lado, el bloque docente con cuatro aulas polivalentes, dos aulas de desdoble, taller de tecnología y aseos. Por otro lado, vinculados a la escalera que parte del vestíbulo, los espacios de profesorado, con la sala de profesores como espacio de transición y las salas de trabajo, a las que se dota de independencia respecto de los espacios destinados al alumnado. En la planta segunda se ubica las aulas de música, informática y plástica, el laboratorio, así como dos tutorías y aseos.





El tratamiento de los espacios exteriores busca generar un patio inclusivo, con espacio para la práctica deportiva, así como áreas estanciales, zonas verdes y de recreo. Además, la disposición del mobiliario exterior busca posibilitar la docencia al aire libre. En el patio se ubica también un porche para proporcionar sombra y resguardo frente a las inclemencias del tiempo.

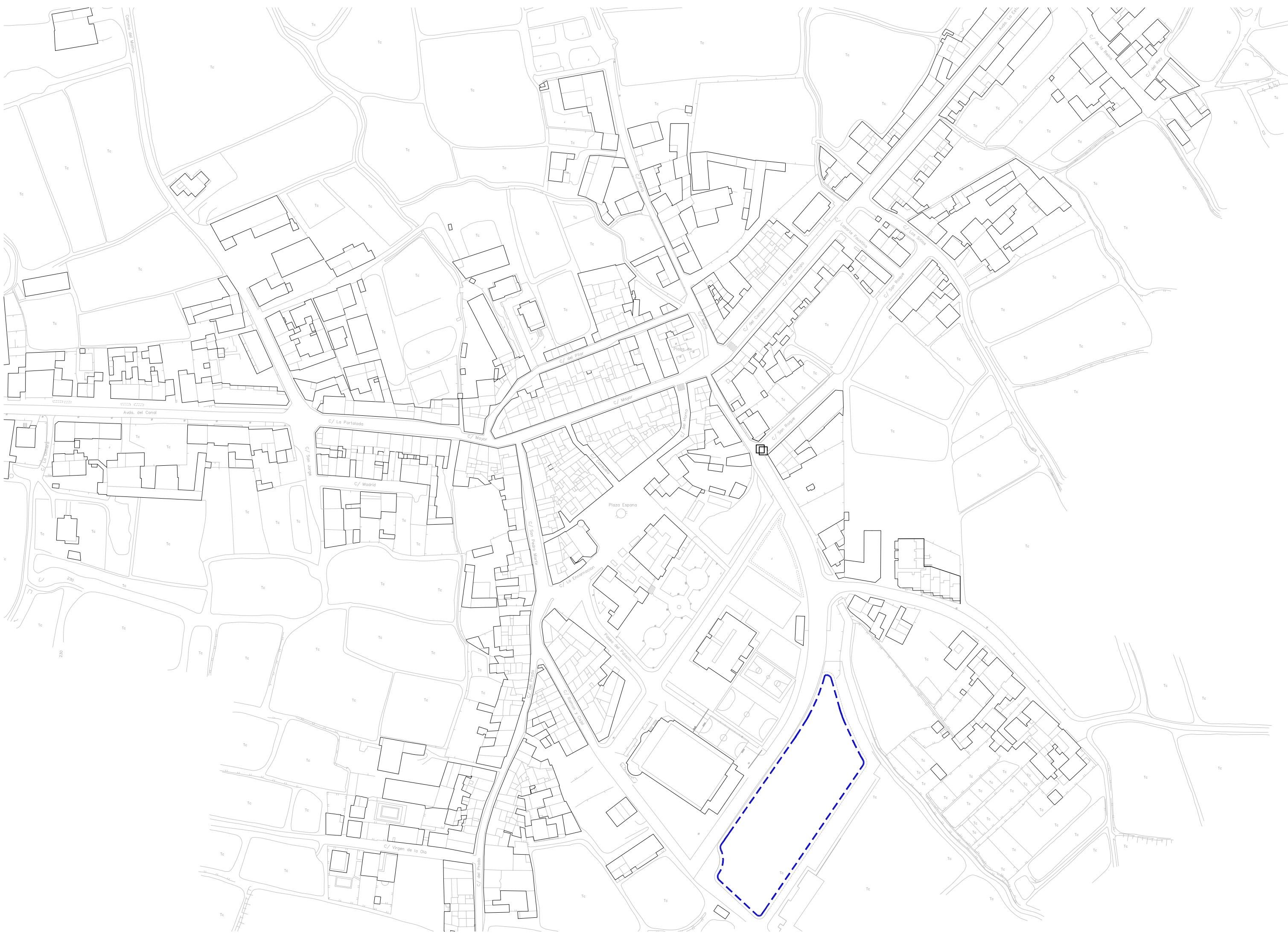
El aula de secundaria contará con instalaciones independientes a las del actual CEIP, incluyendo nuevas acometidas de gas y de electricidad. Respecto a la red de saneamiento, se deberá conectar con el pozo existente en la esquina norte de la parcela. Esto se deberá tener en cuenta a la hora de posicionar el edificio en la parcela, asegurando pendientes adecuadas.

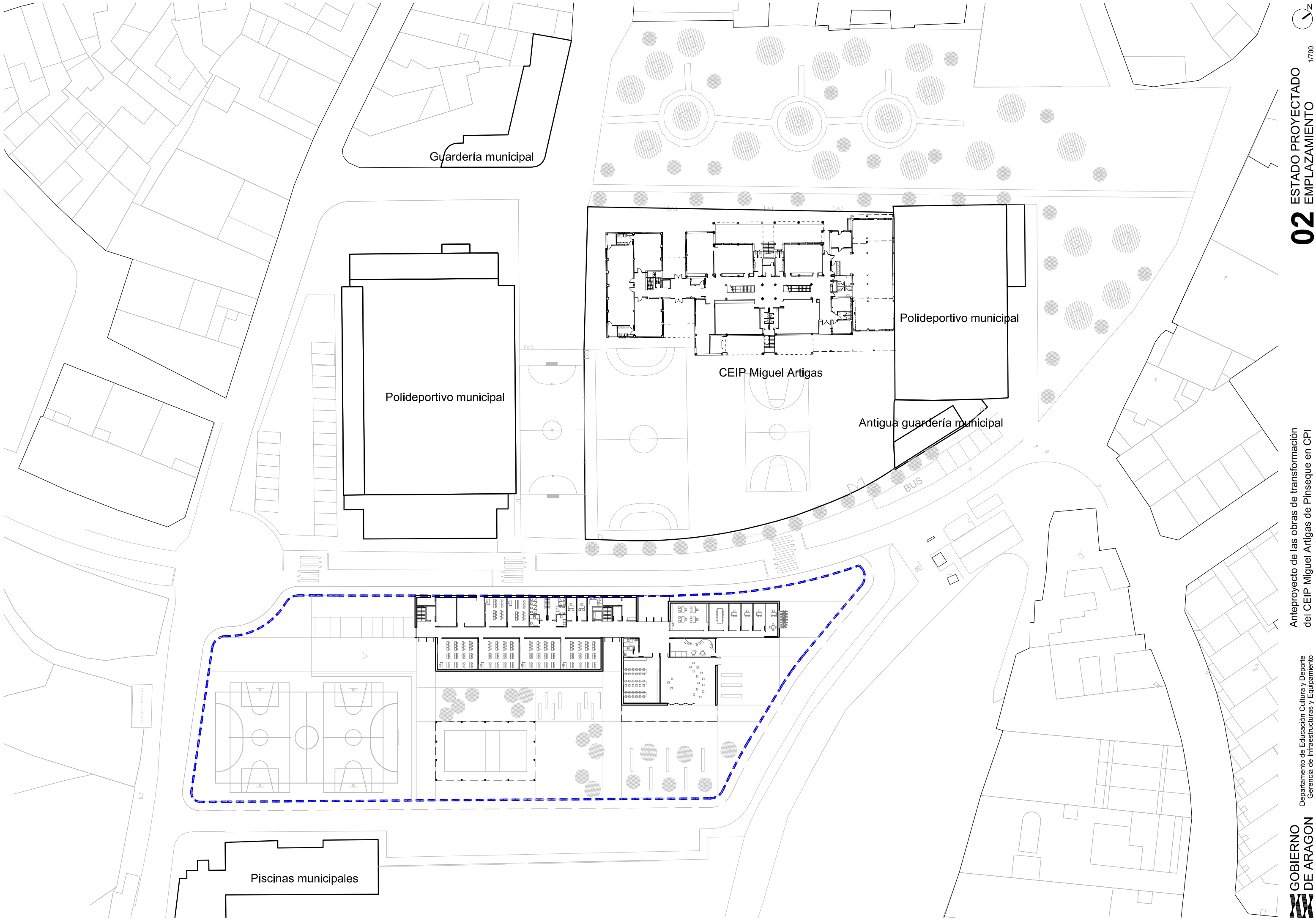
En Zaragoza a fecha de la firma electrónica  
Beatriz Palacios Muñoz  
Arquitecta de la Gerencia de  
Infraestructuras y Equipamiento



## **ANEXOS**

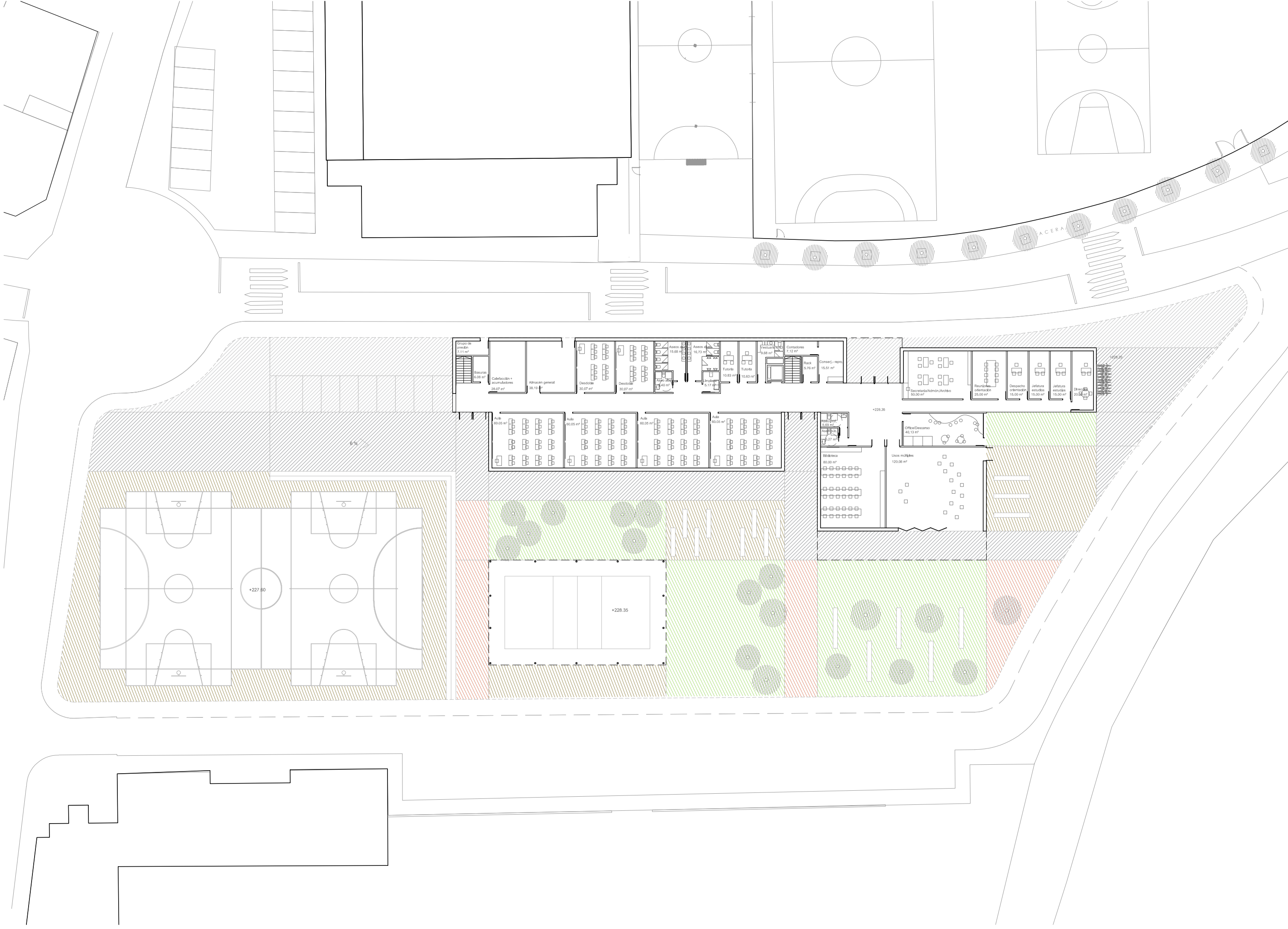
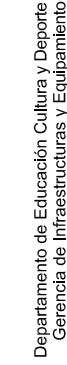
- I. DOCUMENTACIÓN GRÁFICA**
- II. CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTROS  
DOCENTES PÚBLICOS**

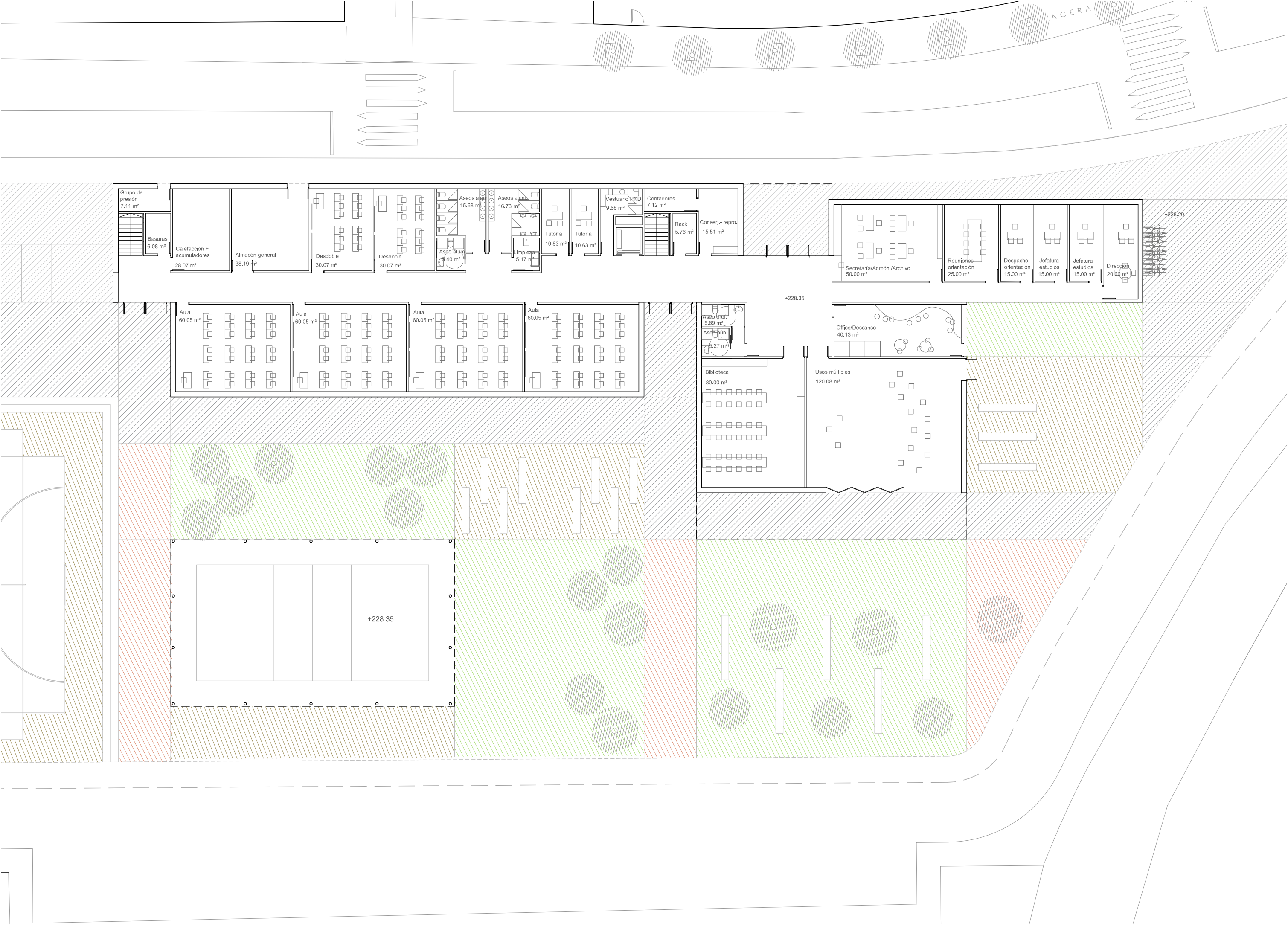




1/700

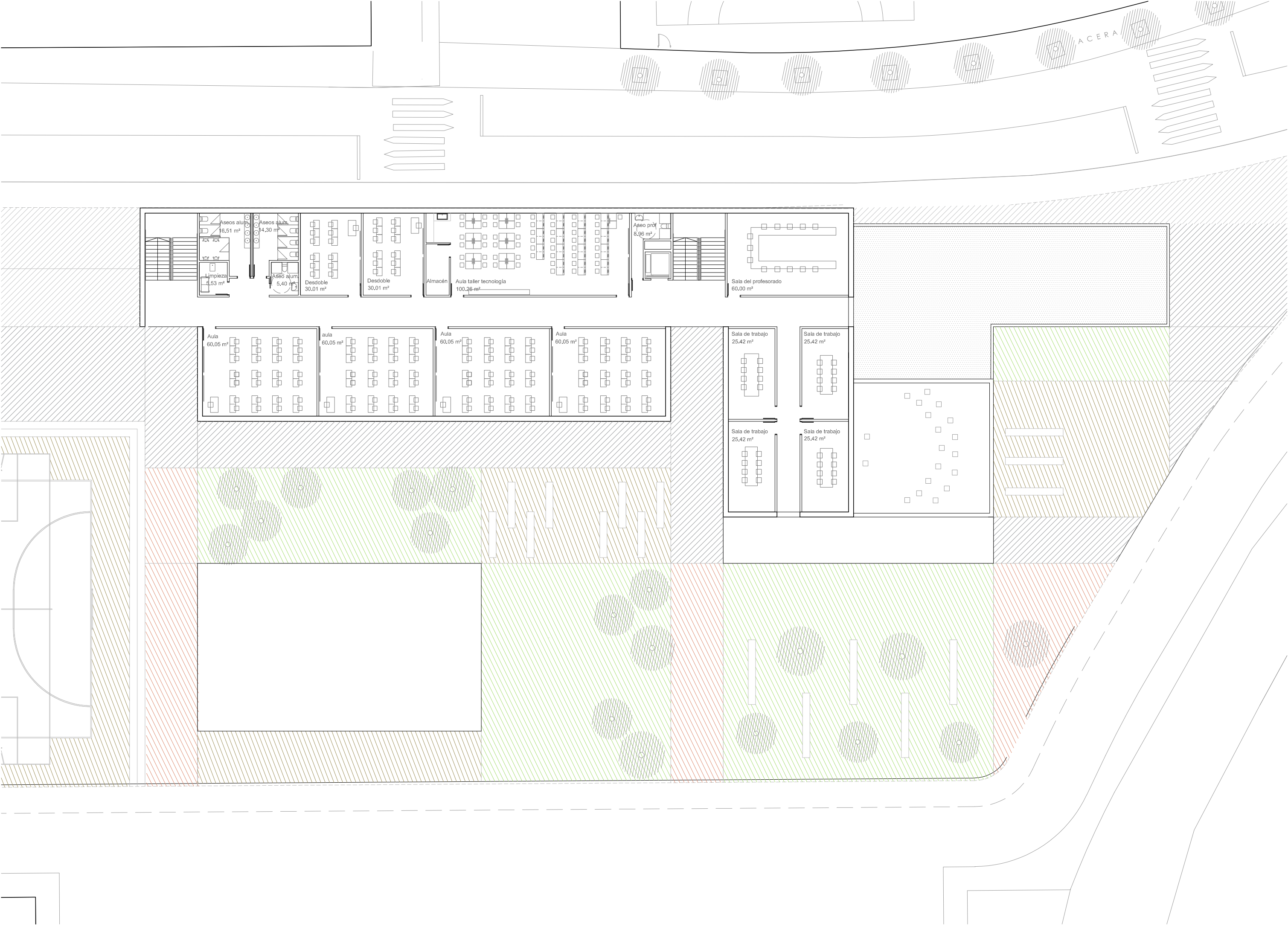


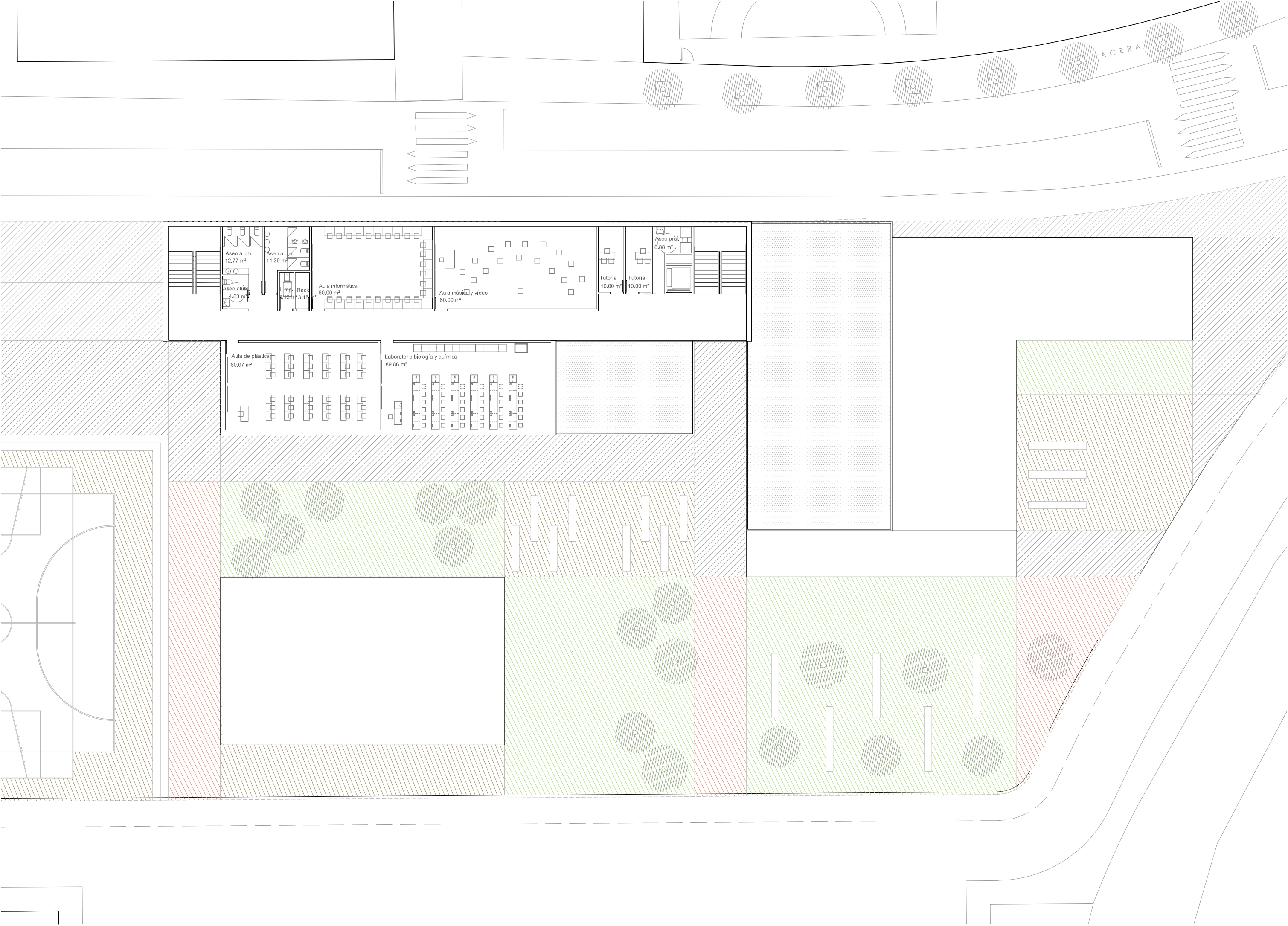




1/250







Aseo alum., 12.77 m<sup>2</sup>  
Aseo alum., 4.83 m<sup>2</sup>  
Aseo alum., 14.39 m<sup>2</sup>  
Limp. Rack, 3.15 m<sup>2</sup>  
Aula informática, 60.00 m<sup>2</sup>  
Aula musical y vídeo, 80.00 m<sup>2</sup>  
Tutoría, 10.00 m<sup>2</sup>  
Tutoría, 10.00 m<sup>2</sup>  
Aseo prof., 8.88 m<sup>2</sup>  
Aula de plástica, 80.07 m<sup>2</sup>  
Laboratorio biología y química, 89.86 m<sup>2</sup>



# **CRITERIOS GENERALES PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CENTROS DOCENTES PÚBLICOS**

Versión abril 2022

# ÍNDICE

1. CRITERIOS FUNCIONALES .....	5
1.1. IMPLANTACIÓN .....	5
1.2. ESPACIOS INTERIORES .....	5
1.2.1. Circulaciones .....	5
1.2.2. Aulas, talleres y laboratorios .....	6
1.2.3. Espacios complementarios .....	10
1.2.4. Espacios administrativos, de profesorado y auxiliares .....	13
1.3. ESPACIOS EXTERIORES .....	16
1.3.1. Accesos .....	16
1.3.2. Patio de infantil .....	16
1.3.3. Zonas de porche .....	17
1.3.4. Pistas deportivas .....	17
1.3.5. Aparcamiento .....	17
1.3.6. Zona arbolada .....	17
1.3.7. Huerto escolar .....	17
2. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS .....	19
2.1. CRITERIOS AMBIENTALES .....	19
2.1.1. Eficiencia energética .....	19
2.1.2. Soluciones bioclimáticas .....	19
2.1.3. Economía circular y huella ambiental .....	19
2.1.4. Biodiversidad .....	19
2.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CONTENCIÓN DE TERRENOS .....	19
2.3. CIMENTACIONES .....	19
2.4. SANEAMIENTO .....	20
2.5. ESTRUCTURA .....	20
2.6. ENVOLVENTE .....	21
2.6.1. Cubiertas .....	21
2.6.2. Cerramientos exteriores .....	22
2.6.3. Carpinterías exteriores y cerrajería .....	23
2.7. ELEMENTOS INTERIORES .....	25
2.7.1. Escaleras y pasamanos .....	25
2.7.2. Divisiones interiores .....	25
2.7.3. Revestimientos .....	26
2.7.4. Carpinterías interiores .....	29
2.8. URBANIZACIÓN .....	30
2.8.1. Cerramientos de parcela .....	31
2.8.2. Puertas de acceso .....	31
2.8.3. Porches .....	31
2.8.4. Evacuación de pluviales y saneamiento .....	31
2.8.5. Pavimentos exteriores .....	32
2.9. EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN .....	32
2.9.1. Equipamiento .....	32
2.9.2. Señalización .....	33
3. INSTALACIONES .....	35

3.1. ENERGÍAS RENOVABLES .....	35
3.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA .....	35
3.2.1. General.....	35
3.2.2. Trazados exteriores:.....	35
3.2.3. Trazados interiores:.....	36
3.2.4. Grupo de Presión .....	37
3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA.....	37
3.3.1. Trazado exterior de la instalación .....	37
3.3.2. Esquema General de la instalación: .....	37
3.3.3. Trazado interior de la instalación .....	38
3.3.4. Instalación fotovoltaica .....	38
3.4. ILUMINACIÓN.....	39
3.4.1. Iluminación interior .....	39
3.4.2. Iluminación exterior .....	40
3.4.3. Esquema unifilar.....	40
3.5. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN .....	40
3.5.1. Producción .....	40
3.5.2. Emisores .....	41
3.5.3. Distribución.....	41
3.5.4. Sala de máquinas.....	42
3.5.5. Producción solar.....	42
3.5.6. Ventilación .....	42
3.5.7. Programa de control de calefacción y ventilación.....	43
3.6. INSTALACIÓN DE GAS .....	45
3.7. INSTALACIONES ESPECIALES.....	45
3.7.1. Instalación de medios de elevación .....	45
3.7.2. Instalación de pararrayos.....	45
3.7.3. Instalación contra incendios.....	45
3.7.4. Instalación de portero electrónico .....	46
3.7.5. Instalación de antiintrusismo .....	46
3.7.6. Megafonía .....	46
3.7.7. Instalación de Centralita telefónica .....	47
3.7.8. Instalaciones en cocinas/oficios .....	47
3.7.9. Aula digital .....	47
3.8. CONTROL CENTRALIZADO.....	47
3.8.1. Criterios de monitorización de consumos en sala de calderas.....	48
3.8.2. Criterios de monitorización de consumos de gas, agua y energía en cuadros eléctricos.....	48
4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.....	50
4.1. Introducción.....	50
4.2. Dimensionamiento del Sistema .....	50
4.2.1. Armario principal .....	51
4.2.2. Recinto instalaciones de comunicaciones .....	51
4.2.3. Armario secundario (o de planta).....	52
4.2.4. Subsistema vertical .....	53
4.2.5. Subsistema horizontal .....	53
4.3. Conexión con el exterior .....	53
4.4. Redes inalámbricas.....	53
4.5. Aulas Digitales .....	53

4.5.1. Aulas con Monitor Interactivo .....	54
4.5.2. Criterios generales .....	54
4.6. Requisitos de seguridad entre instalaciones .....	54
4.7. Normativa de referencia.....	55

# 1. CRITERIOS FUNCIONALES

## 1.1. IMPLANTACIÓN

---

- La implantación de la edificación en la parcela deberá tener en cuenta su entorno urbano (edificios existentes y acometidas), y su adecuación a la topografía de la parcela y a las condiciones bioclimáticas del lugar. La implantación deberá posibilitar futuras ampliaciones. Estas implicarán las mínimas afecciones para el edificio existente, sin alterar su normal funcionamiento y garantizando la seguridad de sus ocupantes. Con carácter general, no se preverán ampliaciones en altura.
- Los accesos al centro del alumnado deberán producirse a través de los patios o zonas de juego. El aulario de educación infantil contará con acceso independiente del resto del centro. Los edificios de aulario contarán con un segundo acceso directamente comunicado con el vestíbulo principal de la edificación. La ubicación de todos los accesos deberá tener en cuenta el entorno urbano circundante: ubicación de pasos de cebra, arbolado etc.
- Los volúmenes se dispondrán de manera que permitan la orientación óptima de los espacios, así como un mejor aprovechamiento del espacio libre de patio (dimensiones adecuadas a los usos a implantar, protección del viento etc.). En el caso de aulas, se deberán orientar dentro del arco este – sur, aunque dependerá de las condiciones climáticas del lugar de construcción. El aulario de infantil se dispondrá de manera que facilite la generación de su propio patio. El gimnasio y el comedor podrán disponerse en volúmenes distintos a los edificios de aulario, garantizando una adecuada conexión entre edificios, preferentemente cubierta. El volumen del comedor deberá estar próximo al aulario de infantil.
- Las alturas máximas de los edificios se definirán en función del tipo de centro, evitando el uso de sótanos/semisótanos, excepto para uso almacén o instalaciones:
  - Centros de educación especial: serán siempre de una planta, excepcionalmente se permitirá planta baja más una accesible mediante rampa.
  - Centros de educación infantil: serán siempre de una planta.
  - Centros de educación primaria, secundaria y bachillerato: la altura máxima del edificio será de tres plantas (PB+2). Cuando se den determinadas circunstancias urbanas específicas, se podrá llegar a cuatro plantas (PB+3) o superiores.

## 1.2. ESPACIOS INTERIORES

---

- En la concepción del edificio deberán estar presentes los principios de funcionalidad y economía, evitando plantear superficies superfluas o dobles alturas. Es conveniente la concentración del edificio para favorecer la limpieza de éste, su conservación y mantenimiento.
- En conjunto, las plantas deberán ser de traza sencilla y flexible, sin formas exteriores o interiores que predeterminen una organización concreta de difícil cambio. Por ello, los elementos como núcleos de servicios y escaleras, se dispondrán de manera que no interfieran en la redistribución interior del área docente. Se aconsejan las formas rectangulares y diáfanas.
- Todos los locales tendrán iluminación y ventilación natural. Sin embargo, en determinados espacios, como almacenes, cuartos de limpieza y de basuras, se permitirá la ventilación forzada si no fuera posible la ventilación natural.

### 1.2.1. Circulaciones

- El aulario contará con un vestíbulo de acceso de altura adecuada en función de las dimensiones de la planta. La configuración del vestíbulo deberá permitir el uso flexible del mismo como espacio de reuniones, expositivo, actividades docentes diversas, etc. así como su vinculación a otros espacios como biblioteca, usos múltiples o espacios exteriores mediante muros móviles o elementos similares.
- Los pasillos tendrán una anchura libre mínima de 2.30 m con aulas a dos lados y 1.80 m con aulas a un lado. Contarán con iluminación natural directamente desde el exterior y a través de las aulas mediante

huecos acristalados. Los pasillos contarán con un ritmo y articulación adecuados mediante la disposición de los acabados, mezcla de materiales, colores, texturas, ubicación de los puntos de iluminación natural o estrategias similares, con el objeto de evitar pasillos largos y monótonos.

- Se evitarán los elementos constructivos exentos, como pilares, en pasillos y escaleras. Cuando estos elementos sean precisos, las características y disposición de los mismos será tal que no dificulten las circulaciones ni impidan la correcta utilización del espacio.

- Las escaleras tendrán una anchura mínima de 1,80 m y máxima de 2,40 m. En el caso de secundaria la anchura mínima será de 2,00 m. Deberán tener vistas exteriores e iluminación natural, y se dispondrá de una escalera por cada vía, como criterio general. Una de ellas, se situará próxima al vestíbulo de entrada y fácilmente visible desde el mismo.

- La escalera no podrá desembarcar directamente en el pasillo, debiendo tener ésta un desembarco previo de igual ancho que la escalera, que no invada el pasillo.

### **1.2.2. Aulas, talleres y laboratorios**

- Las aulas, talleres y laboratorios dispondrán de instalación de Tecnologías de la Información y la Comunicación de acuerdo con el apartado 4 de este documento “Especificaciones técnicas de las infraestructuras TIC en los centros educativos de la Comunidad Autónoma de Aragón”.

- Contarán con una superficie de iluminación natural de 15-20% de la superficie útil del aula y una superficie de ventilación natural del 50% de la superficie de iluminación.

- En el caso de talleres, laboratorios y aulas no polivalentes (psicomotricidad, plástica, música e informática), la iluminación se podrá sectorizar en dos ámbitos distintos.

#### **Aulas polivalentes de educación infantil**

- Las aulas de educación infantil se situarán en planta baja y tendrán una forma preferentemente cuadrada.

- En la distribución por plantas de las aulas, se intentará que queden agrupadas por cursos en función de las vías previstas en el centro.

- Contarán con aseo incorporado con acceso directo desde el aula, y con ventana que permita la vigilancia del aseo desde el aula. El aseo podrá ser compartido por dos aulas. Dispondrá como mínimo de 2 lavabos y 2 inodoros de tamaño infantil por cada aula. Los inodoros se dispondrán sin separación entre ellos. Las aulas del primer curso de educación infantil contarán, además, con una bañera polibán de acero esmaltado de 1 x 0,70 m. por baño colocada a 0,70 m. de altura.

- Estarán directamente relacionadas con su patio o zona de juegos, debiendo preverse un acceso directo al mismo, desprovisto de barreras arquitectónicas que impidan o dificulten la accesibilidad.

- Las ventanas se dispondrán de manera que permitan la visión del patio de los alumnos de infantil.

- Las puertas llevarán protección de atrapamiento de manos en ambos cantos.

- En el acceso al aula se colocará un elemento empotrado en el suelo que evite la entrada de residuos con el calzado que puedan dañar el pavimento (rejillas, felpudos etc.).

- En el diseño del aula se deberá tener en cuenta el equipamiento a ubicar en los paramentos: percheros y corcho, con las características y posición que se señalan en el apartado de equipamiento.

#### **Aulas polivalentes de educación primaria, secundaria y bachillerato**

- Las aulas tendrán forma rectangular, con objeto de facilitar una mayor flexibilidad en la disposición del mobiliario. La altura mínima de las aulas será de 3 m. La dimensión del fondo será de 7 m como mínimo. Deberá permitir la ubicación en ésta tanto de un espacio libre tras el puesto de profesor, monitor interactivo y pizarra convencional, sin superponerse entre sí.

- En la distribución por plantas de las aulas, se intentará que queden agrupadas por cursos en función de las vías previstas en el centro. Las aulas de desdoble se dispondrán repartidas de forma uniforme en el edificio y vinculadas a los diferentes cursos.

- Las ventanas se situarán preferentemente en el paramento de mayor longitud. En el paramento opuesto se dispondrán huecos acristalados para mejorar la iluminación natural de los pasillos.

- Se evitará que las puertas de aulas enfrenten unas con otras, para facilitar las circulaciones y accesos a las mismas.

- En el caso de educación primaria, dentro del aula se dispondrá de percheros y corcho, con las características y ubicación señalada en el apartado de equipamiento. Así mismo, se dispondrá de fregadero colocado alejado del acceso al aula. Se deberán proteger los revestimientos anexos al lavamanos. El fregadero será de gres de aprox. 0,80 x 0,50 m. de un seno con escurridor encastrado sobre encimera con suficiente superficie de apoyo, copete, frontal para ocultación de desagües y grifo vertical con pulsador.

### **Aula de psicomotricidad**

- El aula de psicomotricidad deberá tener una altura mínima de 3,5 m, debiéndose ser esta proporcional a su superficie en planta. Tendrá una forma preferentemente rectangular.

- Se deberán prever dos accesos y dos aseos en el aula que se ubicarán de manera que al dividir el aula en dos ámbitos ambos cuenten con acceso y aseo.

- Contará con un almacén de superficie suficiente para el material.

- En paredes y techo se colocarán elementos absorbentes acústicos.

- Las puertas del aula de psicomotricidad llevarán protección de atrapamiento de manos en ambos cantos.

- En el acceso al aula se colocará un elemento empotrado en el suelo que evite la entrada de residuos con el calzado que puedan dañar el pavimento (rejillas, felpudos etc.).

### **Aula de plástica/dibujo**

- Se tendrá especial atención a la iluminación del aula.

- Se ubicará, como mínimo, un fregadero, debiéndose proteger los revestimientos anexos hasta una altura de 1,65 m. El fregadero será de gres de aprox. 0,80 x 0,40 m. de un seno con escurridor encastrado sobre encimera con suficiente superficie de apoyo, copete, frontal para ocultación de desagües y grifo vertical con pulsador.

- En el caso de educación secundaria se preverá la instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral.

### **Aula de música**

- Se acondicionará acústicamente el aula minimizándose los huecos en el tabique separador con el pasillo e incluyendo puertas acústicas.

### **Aula de informática**

- En educación primaria, la forma del aula será tal que permita una distribución de las mesas en forma perimetral quedando adosadas a los cerramientos. Se deberán proyectar un mínimo de 28 puntos de conexión, uniformemente distribuidos por los cerramientos del aula, mediante una regleta perimetral.

- En el caso de educación secundaria, el espacio debe permitir además de esta distribución perimetral, una distribución de mesas convencional, con mesas enfrentadas a la mesa del profesor. El proyecto debe permitir por tanto la ejecución de las acometidas necesarias para ambos sistemas, considerando a su vez que las mesas pueden o no estar electrificadas. Especialmente se preverá que puedan instalarse canales empotrados en suelo para mecanismos empotrados. Al final del capítulo se aportan esquemas del aula tipo y sus mecanismos asociados.

## **Aula taller de tecnología**

- El aula de tecnología tendrá forma rectangular de manera que permita la realización en el aula de dos modalidades de actividad docente: teórica y práctica, con su mobiliario asociado. La distribución de mobiliario será como se indica en los esquemas tipo al final de este capítulo. La zona destinada a clases teóricas contará con mesas que podrán estar o no electrificadas. La parte destinada a actividades prácticas dispondrá de mesas electrificadas colocadas enfrentadas en grupos de cuatro puestos.
- La puerta de acceso al aula de tecnología dispondrá de un fijo que permita ampliar la anchura libre facilitando la introducción de mobiliario.
- En el caso de educación secundaria, el aula dispondrá de almacén.
- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:
  - Pileta de 800x400mm con grifo de agua fría y desagüe, que no deberá situarse próxima a la entrada del aula para evitar posibles resbalones por restos de agua.
  - Instalación eléctrica por medio de regleta perimetral y/o canal lineal en el suelo con cajas empotradas y, concretamente:
    - Mesas de alumnos para práctica (35 puestos): Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x80cm y dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 3 enchufes tipo schuko, 1 interruptor magnetotérmico, 1 interruptor luminoso, 1 diferencial y 1 pulsador de emergencia.
    - Mesas de alumnos para teoría (15 puestos): Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 150x70cm. Las mismas podrán o no estar electrificadas. En el caso de mesas sin electrificar, se preverá canal empotrado en el suelo para la instalación de los mecanismos necesarios empotrados (3 enchufes y 1 toma de datos por puesto). En el caso de mesas electrificadas, será necesario instalar regleta perimetral y cada mesa dispondrá de un módulo eléctrico con los siguientes componentes: 6 tomas de corriente (3 para cada puesto), 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas, 1 roseta para dos tomas de red, 2 metros de manguera y 1 canal para el cable de red de datos.

## **Aula de tecnología de la Información**

- El aula tendrá una forma preferentemente rectangular que permita dos disposiciones de mobiliario distintas, por un lado, mesas distribuidas de manera perimetral adosadas a los cerramientos del aula y por otro, distribución convencional de mesas enfrentadas a la mesa del profesor.
- Se deberán prever las acometidas necesarias para realizar las instalaciones eléctricas, considerando que las mesas podrán o no estar electrificadas. Por ello, el proyecto debe posibilitar la instalación de regleta perimetral inferior, así como la ejecución de canal empotrado en el suelo para albergar los mecanismos empotrados. Se deberán prever para cada puesto de trabajo, 3 enchufes (tomas 2P+T) y 1 toma de datos.

## **Laboratorios**

- La forma de los laboratorios será preferentemente rectangular.
- La disposición y dimensiones de los huecos exteriores deberán adecuarse al mobiliario de cada laboratorio o taller, cuya disposición será similar a los esquemas tipo aportados al final de este capítulo.
- En los laboratorios se alicatará el frente de las pilas hasta 1,65m con azulejos, y se rematarán con cantoneras de madera, cerámica o aluminio, si es necesario.
- Se dispondrá un cuadro eléctrico por cada laboratorio, o bien por conjunto de laboratorios, en función de su distribución en el edificio.
- Se colocarán llaves de corte vistas, pero inaccesibles por el alumnado, a la entrada de cada laboratorio.
- Contarán con impermeabilización y sumidero sifónico en cada local húmedo.



### Laboratorio de Física

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- Mesa del profesor: Dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una integradas en mesa.
- Mesas de los alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 120x60cm y dispondrá de dos bases dobles de enchufe tipo schuko dispuesta en canaleta de aluminio con tapa registrable integrada en mesa.
- Pila de un seno (600x600 mm) con grifo de agua fría y desagüe para uso general.

- Instalación eléctrica para mesas por medio de regleta perimetral inferior.

### Laboratorio de Química y Laboratorio de Ciencias Naturales

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- Mesa del profesor: dispondrá de una pila de un seno (600x600mm) con grifo de agua fría, desagüe y aparato lavajos incorporado y escurridor. Con respecto a la instalación eléctrica: se deberá prever la instalación de dos torretas eléctricas con dos bases de enchufe tipo schuko cada una integradas en mesa.
- Mesas de los alumnos: Cada mesa (de dos plazas) tendrá unas dimensiones en planta de 120x60cm y dispondrá de una pileta (150x150mm) integrada en mesa con grifo de una salida y base doble de enchufe tipo schuko en torreta eléctrica de aluminio integrada en mesa.
- Cada fila, deberá contar con una pila de un seno que incorpore un grifo de agua fría, desagüe y llave de corte por fila.
- Se deberá instalar una vitrina de gases por aula, situada alejada de la puerta de entrada, que cuenta con las siguientes instalaciones:

- Instalación eléctrica:

Plafón estático de cristal con lámpara incandescente (acometida por el techo).  
2 bases de enchufe 10/16A con toma de tierra.  
Magnetotérmico general de 6A.

- Instalación extractor:

Extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H<sub>2</sub>O, caudal 250 m<sup>3</sup>/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de 125mm de diámetro.

- Instalación de agua:

Pileta de 150x150mm.  
Grifo de agua con mando a distancia.  
Toma de agua y desagüe.

### 1.2.3. Espacios complementarios

#### Usos múltiples y biblioteca

- La sala de usos múltiples tendrá una forma sensiblemente cuadrada y una altura mínima de 4 m, debiendo ser esta proporcional a su superficie en planta. Contará con proyector en techo, por lo que se deberá prever el elemento de sujeción del proyector al forjado, así como la instalación de HDMI y toma de corriente.
- La biblioteca tendrá una forma adecuada a su uso, considerando la necesidad de contar con espacio para almacenaje de libros y con espacio de lectura y actividades diversas. La disposición de ventanas y elementos como radiadores debe de ser adecuada para albergar el mobiliario asociado (estanterías y similar), evitando interferencias. Se prestará especial atención a la iluminación de las zonas de lectura. La biblioteca dispondrá de instalación de Tecnologías de la Información y la Comunicación de acuerdo con el apartado 4 de este documento “Especificaciones técnicas de las infraestructuras TIC en los centros educativos de la Comunidad Autónoma de Aragón”.
- Ambos espacios se ubicarán en planta baja, vinculados al vestíbulo y al espacio exterior. Biblioteca, usos múltiples y vestíbulo podrán conectarse mediante elementos móviles u otra solución análoga permitiendo un uso flexible del espacio, el cual podrá extenderse también hacia el exterior.
- Contarán con acceso exterior desde el patio para facilitar su uso fuera del horario escolar.

#### Gimnasio de educación primaria

- La altura libre mínima del gimnasio será de 5,00 m. El espacio interior libre tendrá una dimensión de 10 x 18 m, de acuerdo con las normas NIDE 2021, Sala Escolar 1 (180 m²).
  - Se proyectará en planta baja como pabellón exento comunicado con el aula mediante conexión cubierta. También podrá integrarse en el edificio principal, en cuyo caso preferiblemente deberá estar comunicado con el vestíbulo.
  - Contará con acceso directo desde el patio para facilitar su uso público fuera del horario escolar. El acceso desde el exterior permitirá la entrada de elementos y material deportivo de grandes dimensiones desde el exterior.
  - La iluminación se proyectará para evitar los deslumbramientos.
  - Se tratará de un espacio exento de pilares y adecuado para la práctica de la actividad. Todos los elementos que se ubiquen en los paramentos (suelo y techo) deberán disponerse de manera que impidan la retención de objetos como balones y que queden protegidos frente a impactos derivados de la práctica deportiva.
  - Contarán con vestuarios y aseos, comunicados entre sí. La parte destinada a vestuarios deberá estar comunicada con el gimnasio y la parte destinada a aseos con el patio exterior. La superficie destinada a vestuarios será suficiente para permitir el cambio de ropa del alumnado de un aula, de tal forma que se eviten las vistas directas desde el exterior.
  - La dotación de vestuarios será: masculinos (3 duchas, 2 lavabos, 1 inodoro y 2 urinarios), femeninos (3 duchas, 2 lavabos y 2 inodoros) y un aseo utilizable por personas de movilidad reducida (1 ducha, 1 lavabo y 1 inodoro), que podrá sustituirse por una cabina de ducha, un inodoro y un lavabo adaptados, integrados tanto en masculinos como en femeninos (contabilizándose en este caso dentro de las dotaciones anteriores). Las duchas tendrán separaciones intermedias que garanticen su privacidad, mediante divisiones de tabiquería sin puertas. Estos locales deben ir impermeabilizados.
- Si el uso de los aseos se prevé para uso de patio deberá aumentarse el número de lavabos e inodoros, de forma que la dotación mínima sea la siguiente: masculinos (3 lavabos, 2 inodoros y 2 urinarios), femeninos (3 lavabos y 3 inodoros) y un aseo accesible independiente o integrado según lo dispuesto en el párrafo anterior.
- Contará con despacho para el profesor con ventana de control sobre la pista y un cuarto de aseo con ducha.
  - Dispondrá de un almacén para material deportivo, provisto de puerta de dos hojas.

- El proyecto incluirá el equipamiento asociado que será de espalderas y escaleras horizontales, para lo que se deberá prever el correspondiente refuerzo de los paramentos, tal como se especifica en el apartado de criterios constructivos.

### **Gimnasio de educación secundaria**

- La altura libre mínima del gimnasio será de 6,50 m en educación secundaria. El espacio interior libre tendrá una dimensión mínima de 32 x19 m, permitiendo albergar una pista de baloncesto y una banda perimetral de 2,00 m de anchura respecto de los paramentos, de acuerdo a las normas NIDE 2021.

- Se proyectará en planta baja como pabellón exento comunicado con el aulario mediante conexión cubierta. También podrá integrarse en el edificio principal, en cuyo caso preferiblemente deberá estar comunicado con el vestíbulo.

- Contará con acceso directo desde el patio para facilitar su uso público fuera del horario escolar. El acceso desde el exterior permitirá la entrada de elementos y material deportivo de grandes dimensiones desde el exterior.

- La iluminación se proyectará para evitar los deslumbramientos.

- Se tratará de un espacio exento de pilares y adecuado para la práctica de la actividad. Todos los elementos que se ubiquen en los paramentos (suelo y techo) deberán disponerse de manera que impidan la retención de objetos como balones y que queden protegidos frente a impactos derivados de la práctica deportiva.

- Contarán con vestuarios y aseos, comunicados entre sí. La parte destinada a vestuarios deberá estar comunicada con el gimnasio y la parte destinada a aseos con el patio exterior. La superficie destinada a vestuarios será suficiente para permitir el cambio de ropa del alumnado de un aula, de tal forma que se eviten las vistas directas desde el exterior.

- La dotación de vestuarios será: masculinos (3 duchas, 4 lavabos, 2 inodoros y 3 urinarios), femeninos (3 duchas, 4 lavabos y 3 inodoros) y un aseo accesible (1 ducha, 1 lavabo y 1 inodoro), que podrá sustituirse por una cabina de ducha, un inodoro y un lavabo adaptados, integrados tanto en masculinos como en femeninos (contabilizándose en este caso dentro de las dotaciones anteriores).

- Contará con despacho para el profesor con ventana de control sobre la pista y un cuarto de aseo con ducha.

- Dispondrá de un almacén para material deportivo, provisto de puerta de dos hojas.

- El proyecto incluirá el equipamiento asociado que será dos canastas abatibles, fijación de postes para la red de voleibol, bancos con perchero antivandálico, espalderas y escaleras horizontales, para lo que se deberá prever el correspondiente refuerzo de los paramentos, tal como se especifica en el apartado de criterios constructivos.

### **Comedor**

- El comedor se situará en planta baja y se separará de la zona de aulas, siempre que sea posible. Estará comunicado por porches al resto de los edificios, y próximo a las aulas de educación infantil y a la zona de juegos. Dispondrá de acceso directo al exterior.

- La altura será de 4 m como mínimo, debiendo ser proporcional a sus dimensiones en planta.

- Se colocarán elementos absorbentes acústicos en las paredes y techo. Se tendrá especial atención en el acondicionamiento acústico de este espacio evitando reverberaciones.

- La superficie de iluminación y ventilación será como mínimo un 10% de su superficie útil. Se dispondrá de ventilación natural cruzada. Se estudiará la disposición de elementos de protección solar en los huecos del comedor.

- Se dispondrán lavabos con secamanos e inodoros para uso infantil y primaria, debiéndose adecuar por tanto su altura para ambos grupos, así como vestuarios para los monitores. Las zonas que contengan inodoros deberán contar con una puerta de acceso a éstas y otra puerta interior de acceso al propio inodoro, ambas de suelo a techo y que permitan su cierre completo.

## Cocina/Oficio

- Se tendrá en cuenta la normativa vigente en materia de comidas preparadas, la cual es la siguiente salvo disposición que la sustituya:

- Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

- Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.

- ORDEN de 13 de octubre de 2009, de la Consejera del Departamento de Salud y Consumo por la que se desarrollan determinados aspectos del Decreto 131/2006, de 23 de mayo, del Gobierno de Aragón, por el que se aprueba el Reglamento sobre condiciones sanitarias en los establecimientos y actividades de comidas preparadas.

- Contará con los siguientes espacios:

1. Zona de cocina. La forma y dimensiones de este espacio será tal que permita la ubicación y la utilización cómoda y segura de su equipamiento asociado, el cual no se incluirá en el proyecto. Contará con iluminación y ventilación natural suficiente en relación con su superficie (5-10%). El espacio de cocina estará comunicado directamente con el comedor mediante puerta de vaivén con mirilla y hueco en el paramento de comunicación. Este hueco se utilizará para servir alimentos y será de 3,20 m. de largo por 2 m de altura. No existirá antepecho ya que se colocará un mueble pasa-platos de 0,90 m. de altura (perteneciente al equipamiento de la cocina/oficio y no incluido en el proyecto). Dispondrá de persianas enrollables de aluminio motorizadas hasta el mueble. Estas persianas ocuparán el ancho total de los huecos y no podrán ser divididas en partes. El proyecto deberá incluir las instalaciones requeridas por el equipamiento de este espacio. Ver epígrafe de cocinas en el apartado de instalaciones de este documento.
2. Zona de lavado. La forma y dimensiones de este espacio será tal que permita la ubicación y utilización cómoda y segura de su equipamiento asociado, el cual no se incluirá en el proyecto. Contará con iluminación y ventilación natural suficiente en relación con su superficie (5-10%). La zona de lavado estará comunicada directamente con el comedor mediante puerta de vaivén con mirilla y hueco en el paramento de comunicación. Este hueco se utilizará para la recogida de vajilla utilizada. Tendrá una anchura mínima de 1 metro, y en él se dispondrá una repisa de material resistente sobre un antepecho de 0,90 m. de altura. El proyecto incluirá la colocación de la encimera. Dispondrá de persianas enrollables de aluminio motorizadas hasta la encimera. Estas persianas ocuparán el ancho total de los huecos y no podrán ser divididas en partes. El proyecto deberá incluir las instalaciones requeridas por el equipamiento de este espacio. Ver epígrafe de cocinas en el apartado de instalaciones de este documento.
3. Zona de almacén/despensa. La forma y dimensiones de este espacio será tal que permita la ubicación y utilización adecuada del equipamiento asociado a este espacio. Contará con un acceso directo desde la cocina. Al almacén también se accederá para suministros. Por ello, el acceso se debe disponer de manera que se evite el cruce del personal encargado de suministros por el espacio de la cocina.
4. Vestuarios de personal. Los vestuarios contarán con lavabo, inodoro, ducha independiente, espacio para cambio de ropa y taquillas. Las zonas que contengan inodoros deberán contar con una puerta de acceso a éstas y otra puerta interior de acceso al propio inodoro, ambas de suelo a techo y que permitan su cierre completo. Contarán con sumidero.
5. Cuarto de limpieza. La forma y dimensiones de este espacio permitirá el almacenaje y manipulación adecuada del carro de limpieza (aprox. 0,70 x 1,20 m.). Este espacio incorporará un vertedero y la instalación necesaria para un descalcificador. Contará con sumidero.
6. Cuarto de basuras. Servirá para guardar cubos de basura, residuos etc. Contará con sumidero.

- Se cuidarán especialmente las circulaciones, previendo la separación de los circuitos de personas, alimentos y residuos. Existirán dos circuitos, limpio y sucio, sin cruces y evitando que se produzca la contaminación cruzada. La zona de limpio la constituyen los espacios de cocina/oficio y el almacén. En el acceso a esta zona desde el exterior se ubicarán los vestuarios, permitiendo así el cambio de ropa del personal antes de acceder a la zona de limpio. La zona de sucio se compone de zona de lavado, cuarto de limpieza y cuarto de basuras. La zona de lavado se ubicará directamente conectada con la cocina. Desde la misma se accederá a la zona destinada a basuras y limpieza que contará con una salida independiente al exterior.

- Contará con acceso rodado directo desde el exterior para suministros.

#### **1.2.4. Espacios administrativos, de profesorado y auxiliares**

##### **Conserjería**

- La zona de conserjería se ubicará en planta baja, vinculada al acceso principal y de manera que permita el control visual del mismo, así como del patio. Estará convenientemente separada de las aulas y otros espacios docentes

- Contará con ventanilla corredera de atención al público y mostrador con punto de atención accesible. La ventanilla corredera, una vez abierta, deben permitir que la superficie del mostrador sea continua. El mostrador tendrá una altura de 80 cm y el hueco una anchura de 180 cm como mínimo.

- Desde conserjería se tendrá acceso al cuadro de encendidos, centralita antiintrusión, centralita de protección de incendios y megafonía. En el diseño del espacio se tendrán en cuenta los mecanismos a ubicar asociados a estas instalaciones. Los mismos se dispondrán de manera ordenada y unificados en un único paramento. Se ubicarán en un punto que permita su utilización de manera cómoda.

##### **Administración**

- La zona de administración se ubicará en planta baja, inmediata al vestíbulo y estará convenientemente separada de las aulas y otros espacios docentes.

- Comprenderá la zona de secretaría y archivo, así como distintos despachos de trabajo en función del programa de necesidades (dirección, jefatura de estudios etc.). La forma de cada uno de estos espacios será adecuada a la función que desempeñan: zonas de trabajo, archivo de documentación, reuniones etc.

- Secretaría dispondrá de ventanillas correderas de atención al público y mostrador con punto de atención accesible. Las ventanillas correderas, una vez abiertas, deben permitir que la superficie del mostrador sea continua. El mostrador tendrá una altura de 80 cm y el hueco una anchura de 180 cm como mínimo.

##### **Sala de profesores y departamentos didácticos**

- La sala de profesores de educación infantil y de educación primaria deberá ubicarse en planta baja y, preferiblemente, con comunicación directa al patio. En el caso de educación secundaria, la sala de profesores deberá situarse preferentemente en plantas alzadas y cercana a los departamentos didácticos.

- Los departamentos didácticos de educación secundaria se situarán preferiblemente en plantas alzadas, y se agruparán de forma que las áreas de trabajo de profesores queden diferenciadas de las zonas de alumnos.

##### **AMPA y Asociación de Alumnos**

- Deberán contar con acceso independiente al principal del colegio.

- Contarán con aseo accesible compartido por ambos espacios.

##### **Aseos**

- Se deberán prever las acometidas necesarias para las siguientes instalaciones:

- El número de servicios de centro se ajustará a la relación de dos inodoros y dos lavabos por cada aula. El número de inodoros y lavabos se dividirá de la siguiente forma: 50% para niños y 50% para niñas, en los masculinos se sustituirá un inodoro por dos urinarios.
  - Se dispondrá como mínimo de un aseo adaptado para alumnos y un aseo adaptado para profesores por planta.
- En cada planta del edificio se incluirá un espacio para la limpieza, independiente de los aseos, que incorporará un vertedero, con espacio suficiente para el almacenamiento de carros de limpieza (aprox. 0,70 x 1,20 m.).
- En los aseos utilizados por los alumnos, los lavabos se colocarán empotrados sobre encimera, de tablero fenólico apoyada sobre pata, con grifería integrada en el lavabo.
- El lavabo-pileta debe servir a varios usos además del de lavado de manos, como es beber agua con facilidad, lavado de útiles de dibujo o de actividad manual, llenado de recipientes, etc., por ello deberá situarse a una altura adecuada y el punto de salida del agua debe coincidir con el eje del desagüe.
- Altura de lavabos utilizados por alumnos (medida desde el suelo):
- Educación Infantil: 50 cm.
  - Educación Primaria: 70-75 cm.
  - Educación Secundaria: 80 cm.
- Los grifos serán temporizados, llevando cada aparato sus correspondientes llaves de corte. Los pulsadores de los grifos temporizados destinados a ser usados por niños de hasta 6 años, deben ser de pulsación suave para poder ser accionados por los propios niños
- En lo que se refiere al sistema de descarga de los inodoros serán:
- Educación infantil: equipada con cisternas vistas, adosadas a pared.
  - Educación primaria: se instalarán cisternas vistas, adosadas a pared, salvo en aquellos aseos que puedan ser utilizados fuera del horario escolar, en éste caso serán de fluxor visto o empotrado.
  - Educación secundaria y bachillerato: se instalarán fluxores.
- Los urinarios deberán ser de tipo 'mural' con temporizadores y desagües de PVC de 40 mm a un bote sifónico que quede fácilmente registrable. Los modelos a colocar deberán garantizar la intimidad de los usuarios. La altura de los mismos, desde el borde interno de la parte inferior, será:
- Educación Infantil: 40 cm
  - Educación Primaria: 50-55 cm
  - Educación Secundaria: 65-70 cm.
- Los aseos deberán impermeabilizarse y contarán con sumidero sifónico.
- Como norma general, todos los puntos de consumo serán con instalación de agua fría, exceptuando los siguientes puntos, que serán de ACS:
- Duchas, bañeras.
  - Fregadero, lavamanos del oficio/cocina.
  - Lavavajillas
  - Vertederos.
  - Lavamanos vestuarios oficio/cocina
- Deberá ponerse cuidado en la especificación de los elementos seriados de uso habitual, grifos, tiradores, manillones, etc. para que sean fácilmente utilizables, incluso por personas con discapacidad.
- Se dispondrán tomas de corriente para secamanos de rejilla en aseos y zona de comedor y en aseos una segunda toma de corriente para otros usos, respetando las distancias de seguridad establecidas en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.

- Las puertas de las cabinas de inodoros deben permitir el desbloqueo desde fuera en caso de necesidad.

### **Vestuarios y duchas**

- El suelo será impermeabilizado, no resbaladizo y con sumidero sifónico.
- Las duchas de alumnos serán robustas, del tipo antivandálico.
- En educación secundaria, las duchas tendrán, preferiblemente, separaciones intermedias que garanticen su privacidad.
- Se dispondrá para el cambio de ropa dentro de los vestuarios de un recinto para bancos y percheros.
- En las zonas de duchas debe quedar resuelto y reflejado en el correspondiente detalle constructivo la evacuación del agua de la ducha. Se recomienda que el pavimento de las cabinas de ducha tenga pendiente hacia la pared donde se encuentra la grifería, terminando en un sumidero corrido con rejilla.

### **Cuartos de instalaciones**

- Las áreas destinadas a los alojamientos de maquinarias se concentrarán en zonas que no requieran un alto nivel de exigencia acústica, alejadas por lo tanto de las aulas.
- Tanto el rack general como los secundarios se instalarán fuera de los espacios docentes, en un espacio específico de instalaciones por planta y convenientemente ventilado, preferiblemente con ventilación natural.

### 1.3. ESPACIOS EXTERIORES

---

- Se urbanizará la totalidad de la parcela. El diseño de la urbanización debe ser especialmente atendido por los proyectistas, potenciando una utilización creativa, participativa e inclusiva de los mismos, así como la posibilidad de ser destinados al uso docente al aire libre. Se diseñarán procurando generar geometrías diversas con acabados variados (colores, durezas, texturas...), que sean adecuados al tipo de actividad a desarrollar.
- Se deberán contemplar distintas zonas: áreas de juegos y actividades de distinta intensidad, zonas arboladas, zonas de porche, pistas deportivas, huerto escolar, sin generarse espacios residuales de poco uso ni de difícil control visual.
- Se recomienda graduar los espacios en función de los niveles de intensidad de las actividades, evitando situar cerca zonas de niveles opuestos. Las áreas destinadas a juego en equipo se ubicarán en las zonas más periféricas, con objeto de no interferir el paso a las restantes zonas del patio. Así mismo, se tendrá en cuenta la exposición al sol y las zonas de sombra de todo el año para distribuir las distintas zonas del patio en función de las actividades que en ellas se desarrollan.
- Se recomienda utilizar zonas de arbolado, jardineras, desniveles, etc. como elementos diferenciadores de los espacios, proyectados de manera que no se generen barreras arquitectónicas.
- Se preverá un cerramiento exterior de la parcela que permita la visibilidad desde exterior evitando un tratamiento excesivamente cerrado, sin perjuicio de la seguridad.

#### 1.3.1. Accesos

- Los accesos al centro deberán estar claramente señalizados, diferenciando los accesos de vehículos de los peatones, claramente delimitados, sin que se produzcan interferencias entre los recorridos peatonales y los rodados.
- Se contemplará la distinción entre el acceso habitual de los alumnos a las aulas, el cual no deberá producirse a través de los espacios de distribución del edificio (vestíbulos principales) y el acceso ocasional de padres, madres y visitantes al centro.
- En el acceso de educación infantil se preverá espacio suficiente y protegido para la recogida de niños.
- Se ha de posibilitar el acceso de un vehículo al interior de la parcela para servicios de mantenimiento de pistas deportivas, a instalaciones, cocina y suministro de material.
- El proyecto deberá incluir la ejecución de los badenes para accesos a aparcamientos y mantenimiento de patios, contemplando las actuaciones necesarias para el rebaje de las aceras.

#### 1.3.2. Patio de infantil

- Se dispondrá como zona de extensión del aula y tendrá un ancho mínimo de 5 m.
- Se separará del patio de primaria con una valla de cierre y separación de altura de 1 m. Dicha valla no será escalable.
- Se pavimentará con material antideslizante, con pendiente hacia el exterior y sin resaltes ni escalones en la salida de las aulas.
- Se preverán zonas de sombra, arenero delimitado, fuente (alejada del arenero), zonas de juego y zonas de pavimento blando con una dimensión mínima que permita inscribir un cuadrado de 8 x 8 metros para la posterior colocación de juegos infantiles.
- El arenero se ubicará en la parte del patio más protegida del viento, y alejado de las zonas de circulación, particularmente las de acceso al patio y acceso a las aulas. Estará vallado para permitir su acceso controlado y podrá ser tapado cuando se estime conveniente. La arena que se utilice será de grano grueso, con objeto de evitar que vuele por acción del viento y evitar resbalones. Se recomienda arena lavada de río.



- Si se utiliza caucho para las zonas de pavimento blando deberá utilizarse caucho mediante losetas, evitando el uso de caucho “in situ” El caucho se colocará sobre rebaje en solera, de manera que quede enrasado con el pavimento y bajo él se dispondrá de sumidero.

### **1.3.3. Zonas de porche**

- Se entenderán como espacios en sombra para estancia y juegos. También deben permitir la conexión a cubierto entre edificios del mismo centro docente y en todo caso al gimnasio y comedor en caso de estar separados.
- Se ubicarán teniendo en cuenta que la sombra proyectada quede dentro de la parcela y que estén protegidos frente al viento.
- Tendrán una superficie conforme programa y una anchura mínima de 5 m y una altura mínima de 3 m.

### **1.3.4. Pistas deportivas**

- En el recinto destinado a la zona de juegos de Educación Primaria y Secundaria se dotará al centro de las pistas deportivas necesarias, de dimensiones según normas NIDE, convenientemente señalizadas e iluminadas conforme a los luxes especificados en el apartado correspondiente.
- Se recomienda la ubicación de las pistas próximas al gimnasio si lo hubiere, debiendo disponer de un acceso rodado desde el exterior de la parcela para su mantenimiento y reparación del alumbrado.

### **1.3.5. Aparcamiento**

- Se preverá una zona de aparcamiento de coches en número de una plaza por aula que tenga el centro como mínimo y cumpliendo las especificaciones del planeamiento en vigor. Esta zona de aparcamiento será independiente del resto del recinto escolar, si bien deberá estar conectada al mismo con acceso directo.
- La zona del aparcamiento estará preferentemente pavimentada con asfalto o solera de hormigón. Las plazas vendrán grafiadas.
- Según los casos, se estudiará y preverá la circulación del transporte escolar. Si es necesaria la entrada al recinto escolar, éste contará con zona reservada y totalmente protegida de la circulación de las personas.
- Es necesario prever zona de aparcamiento de ciclomotores y bicicletas protegida fuera del área de juego o del área libre del solar, con una barra de anclaje donde poder asegurarlas.

### **1.3.6. Zona arbolada**

- Se dispondrán zonas ajardinadas y suficiente arbolado aclimatado a la zona geográfica, de manera que requieran un mínimo mantenimiento.
- Se preverá sistema de riego, por goteo y/o aspersión, adecuado a la vegetación prevista.
- Los árboles previstos tendrán la suficiente envergadura para proyectar sombra útil en el patio.
- Distribuir las especies vegetales de hoja perenne y caduca teniendo en cuenta las necesidades de sombra de las zonas exteriores del centro. En el césped se utilizará una mezcla de fetusca, cynodón y trébol.
- Tanto la vegetación como el arbolado no serán tóxicos, no causarán reacciones alérgicas y sus raíces no dañarán el pavimento, y específicamente no se plantarán las especies incluidas en el Real Decreto 630/2013, de 2 de agosto, por el que se regula el catálogo español de especies invasoras, ni las recogidas en el Anexo A de la UNE 147103:2001, relativo al listado de especies vegetales con riesgo cuya presencia debe evitarse en las zonas de juego infantil. En especial, se evitarán las especies con fruto y con espinas.

### **1.3.7. Huerto escolar**

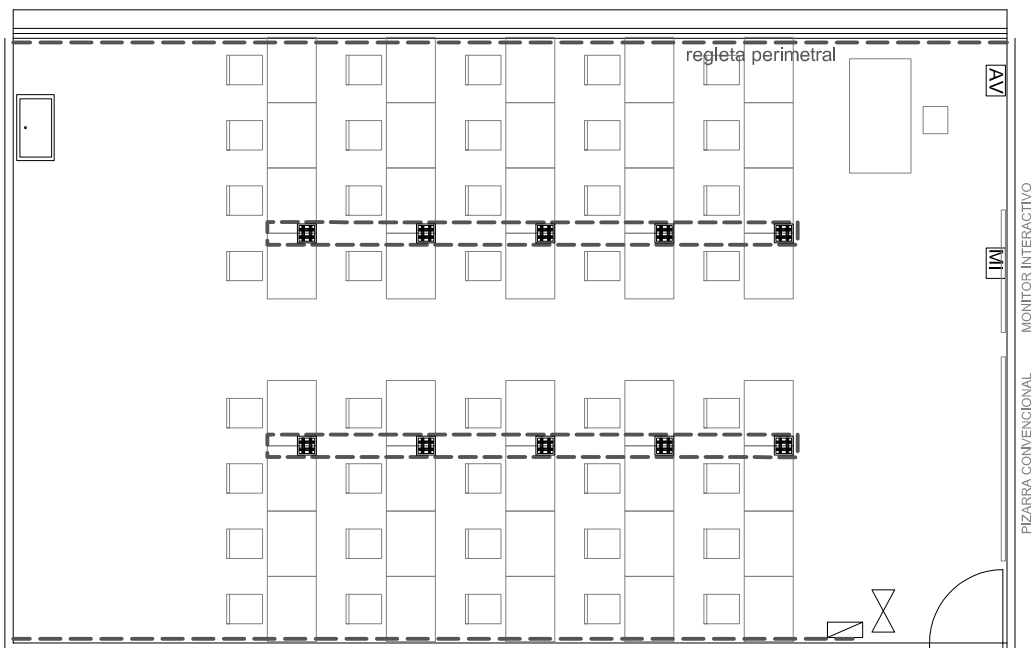
- La zona de huerto estará separada del patio de juegos con valla para permitir su acceso controlado.

- Se dispondrán jardineras de bloque de hormigón o similar de un metro de ancho libre y 60 cms de altura máxima. La cantidad total será tal que permita 0,8 metros lineales de jardinera por niño simultáneamente, considerando que se ubican a ambos lados de la misma. Se dispondrá un pasillo de al menos 1,40 m entre jardineras.
- La orientación de las mismas será preferiblemente norte-sur, dejando la orientación este-oeste a los lados largos de las jardineras.
- Se rellenarán con tierra vegetal convenientemente drenada.
- Se instalará riego por goteo y una toma de agua próxima.









## AULA DE DIBUJO

80 - 90m<sup>2</sup>/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



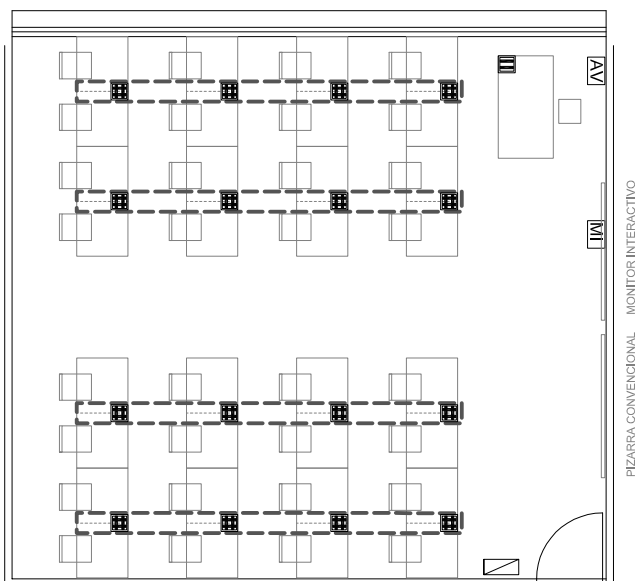
Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría y desagüe
-  Válvula de corte general
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados
-  Canal lineal en suelo para sistemas de emcanismos empotrados
-  Caja empotrada en suelo (para 4 tomas 2P+T DE 16A y 2 tomas de datos)
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

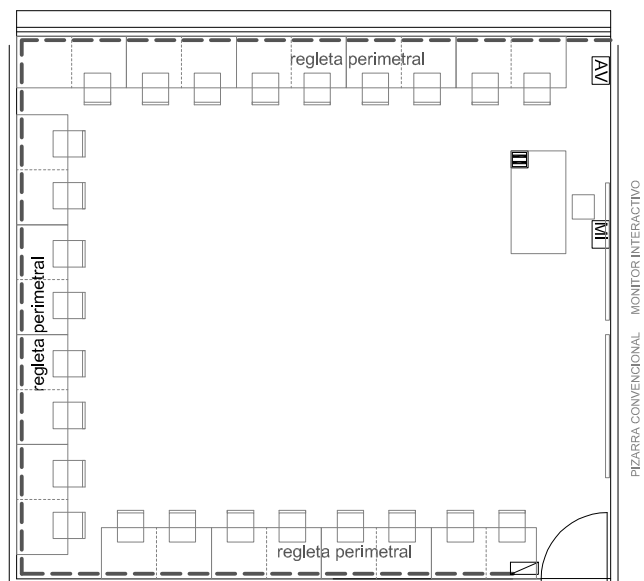
- Dimensiones mesa de alumnos: 80 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)

**INFORMÁTICA. Versión mesas sin electrificar.**  
60m2/ 25 plazas+profesor.







0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



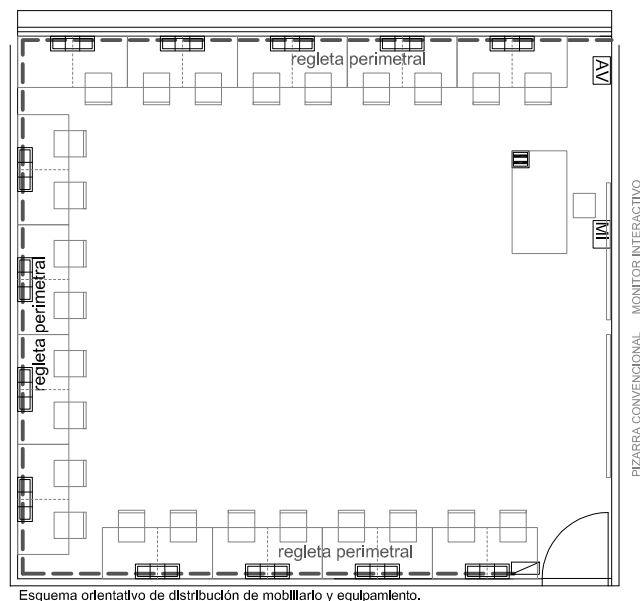
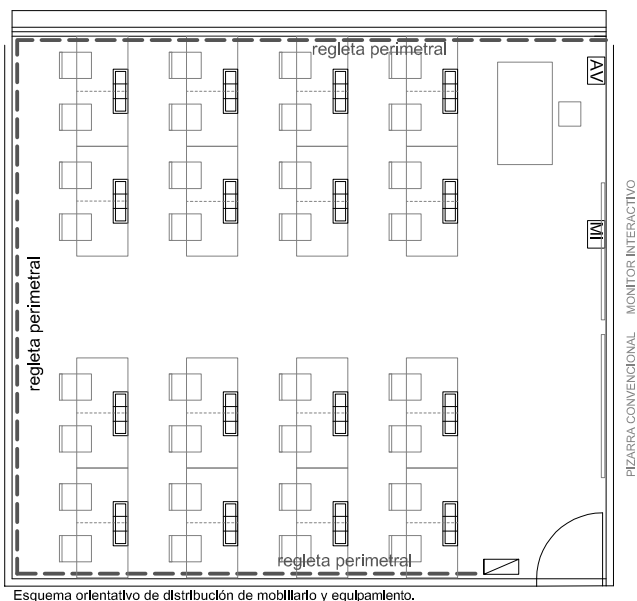
Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.







-  Cuadro general eléctrico
-  Canal lineal en suelo para sistemas de emcanismos empotrados
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A y 1 toma de datos)
-  Caja empotrada en suelo (para 4 tomas 2P+T DE 16A. y 2 tomas de datos)
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)

**INFORMÁTICA. Versión mesas electrificadas.**  
60m2/ 25 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m

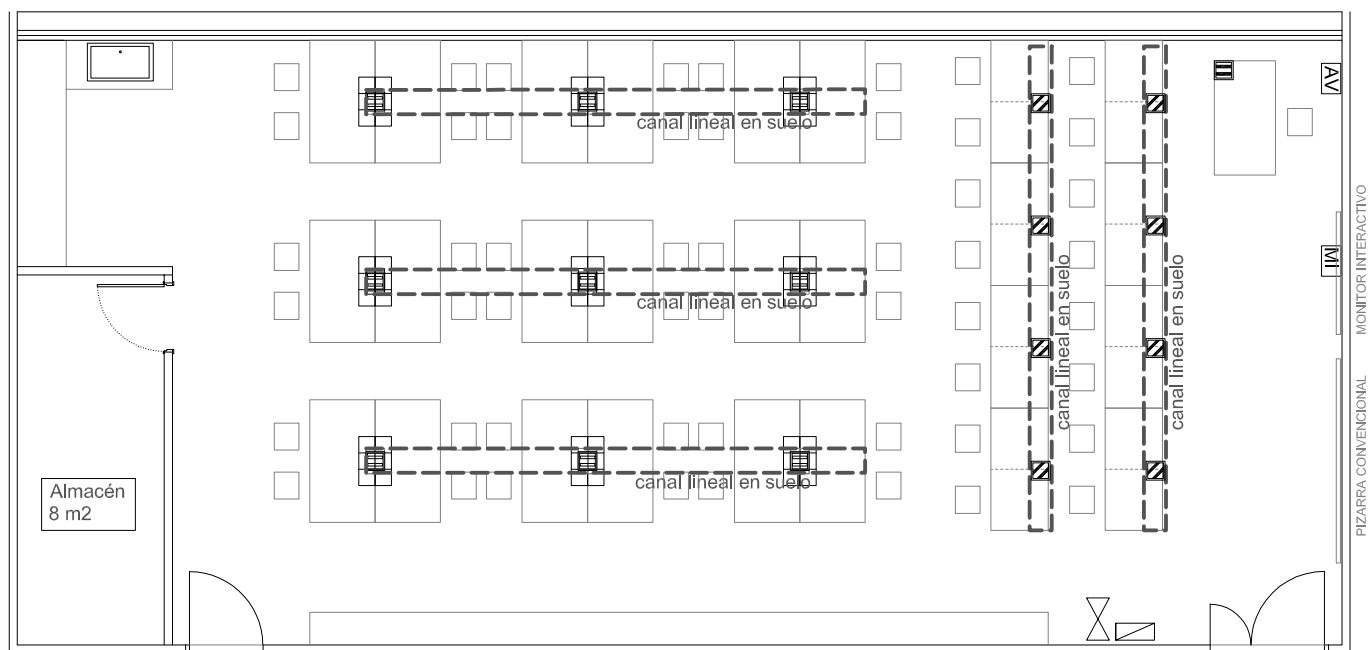


-  Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 4 tomas de corriente (2 por puesto).
  - 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
  - 1 interruptor magnetotérmico.
  - 1 roseta para dos tomas de red.
  - 2 metros de manguera.
  - 1 canal para el cable de red de datos.
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A y 1 toma de datos)
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)

0 0,5 1 2 3m

# **TALLER TECNOLOGÍA SECUNDARIA. Versión mesas de teoría sin electrificar y mesas de práctica electrificadas** 100 - 120m2/ 35 plazas+16 plazas+profesor.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

- Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría y desagüe
- Válvula de corte general
- 3 enchufes tipo SCHUKO.
  - 1 interruptor magnetotérmico.
  - 1 interruptor luminoso.
  - 1 diferencial
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
- Cuadro general eléctrico
- Canal lineal en suelo para sistemas de mecanismos empotrados
- Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A. y 1 toma de datos)
- Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)
- Caja empotrada en suelo (para 6 tomas 2P+T DE 16A. y 2 tomas de datos)
- Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
- Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC











- Dimensiones mesa de teoría alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de práctica alumnos (biplaza): 150 x 80 x 90 cm (largo, ancho, alto)

**TALLER TECNOLOGÍA SECUNDARIA. Versión mesas de teoría y de práctica electrificadas**  
100 - 120m2/ 35 plazas+16 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



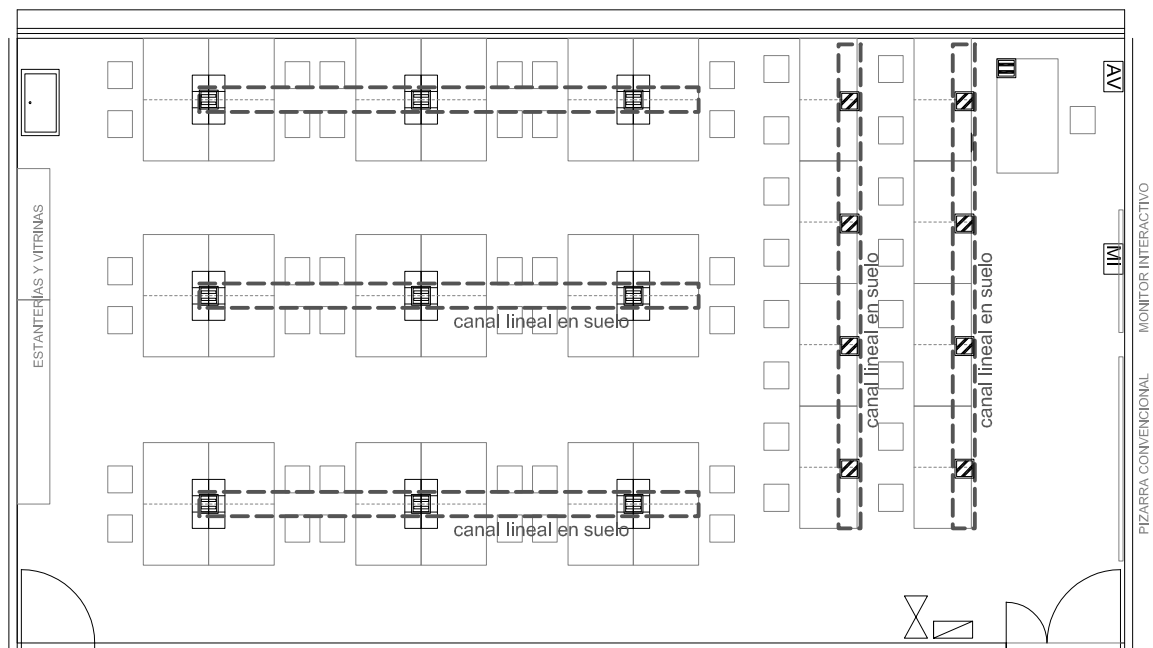
Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría y desagüe
-  Válvula de corte general
-  Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 6 tomas de corriente (3 por puesto).
  - 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
  - 1 roseta para dos tomas de red.
  - 2 metros de manguera.
  - 1 canal para el cable de red de datos
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 3 enchufes tipo SCHUKO.
  - 1 interruptor magnetotérmico.
  - 1 interruptor luminoso.
  - 1 diferencial
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).
-  Canal lineal en suelo para sistemas de mecanismos empotrados
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

- Dimensiones mesa de teoría alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de práctica alumnos (biplaza): 150 x 80 x 90 cm (largo, ancho, alto)

0 0,5 1 2 3m

# **TALLER TECNOLOGÍA BACHILLERATO. Versión mesas de teoría sin electrificar y mesas de práctica electrificadas** 80 - 100m2/ 35 plazas+15 plazas+profesor.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

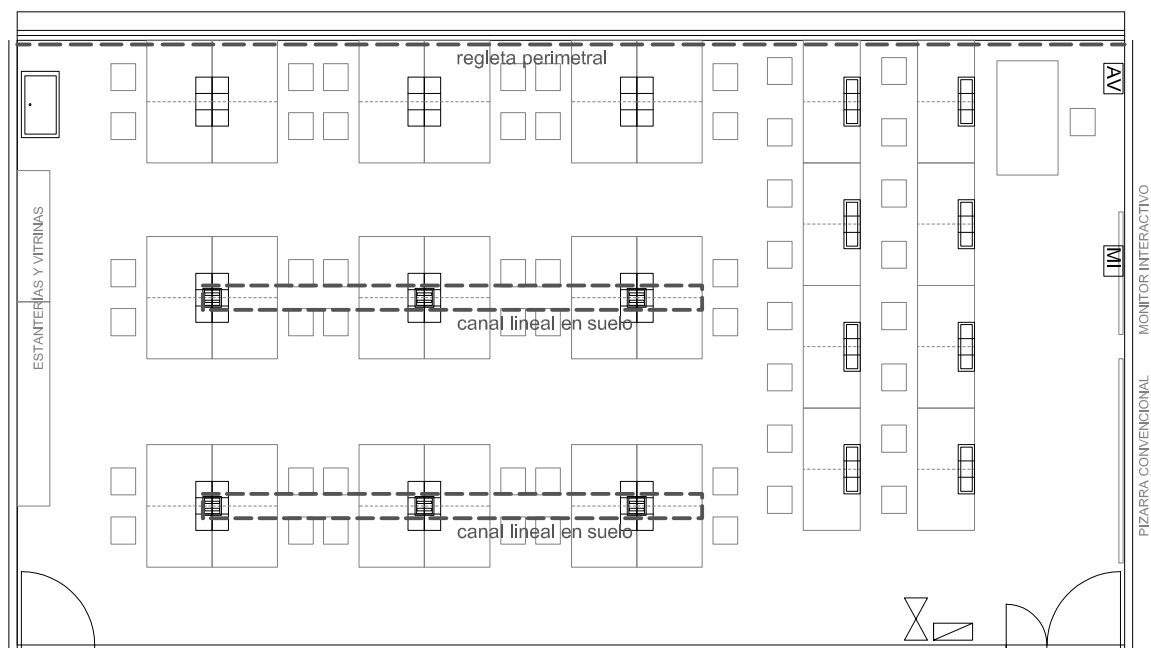
- Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría y desagüe
- Válvula de corte general
- Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 3 enchufes tipo SCHUKO.
  - 1 interruptor magnetotérmico.
  - 1 interruptor luminoso.
  - 1 diferencial
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
- Cuadro general eléctrico
- Canal lineal en suelo para sistemas de emcanismos empotrados
  - Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A. y 1 toma de datos)
  - Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)
  - Caja empotrada en suelo (para 6 tomas 2P+T DE 16A. y 2 tomas de datos)
  - Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
  - Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

- Dimensiones mesa de teoría alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de práctica alumnos (biplaza): 150 x 80 x 90 cm (largo, ancho, alto)













# **TALLER TECNOLOGÍA BACHILLERATO. Versión mesas de teoría y de práctica electrificadas**

80 - 100m2/ 35 plazas+15 plazas+profesor.



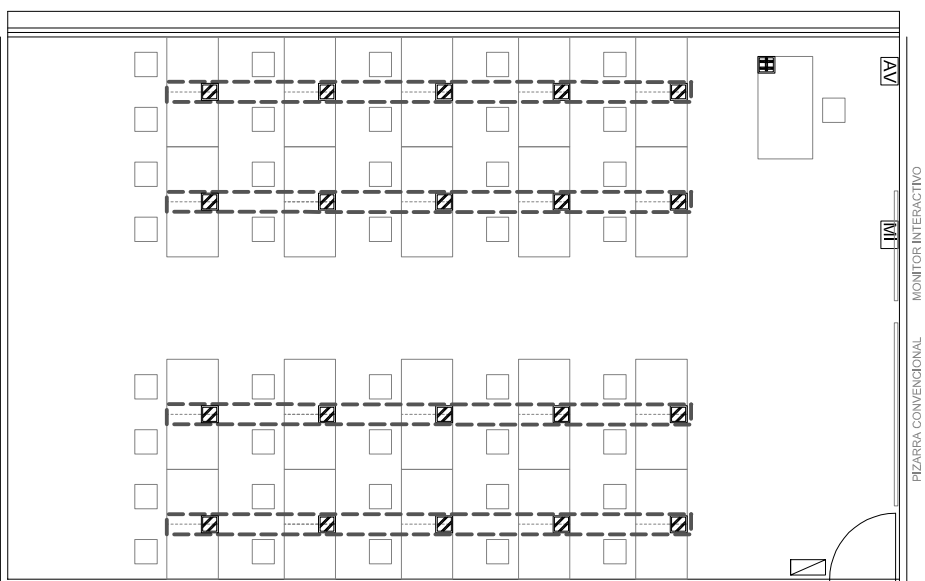
Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

-  Pileta de 800x400mm con un grifo de agua fría y desagüe
-  Válvula de corte general
-  Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 6 tomas de corriente (3 por puesto).
  - 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
  - 1 roseta para dos tomas de red.
  - 2 metros de manguera.
  - 1 canal para el cable de red de datos
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:
  - 3 enchufes tipo SCHUKO.
  - 1 interruptor magnetotérmico.
  - 1 interruptor luminoso.
  - 1 diferencial
  - 1 pulsador de emergencia más contactor
-  Cuadro general eléctrico
-  Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).
-  Canal lineal en suelo para sistemas de emcanismos empotrados
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

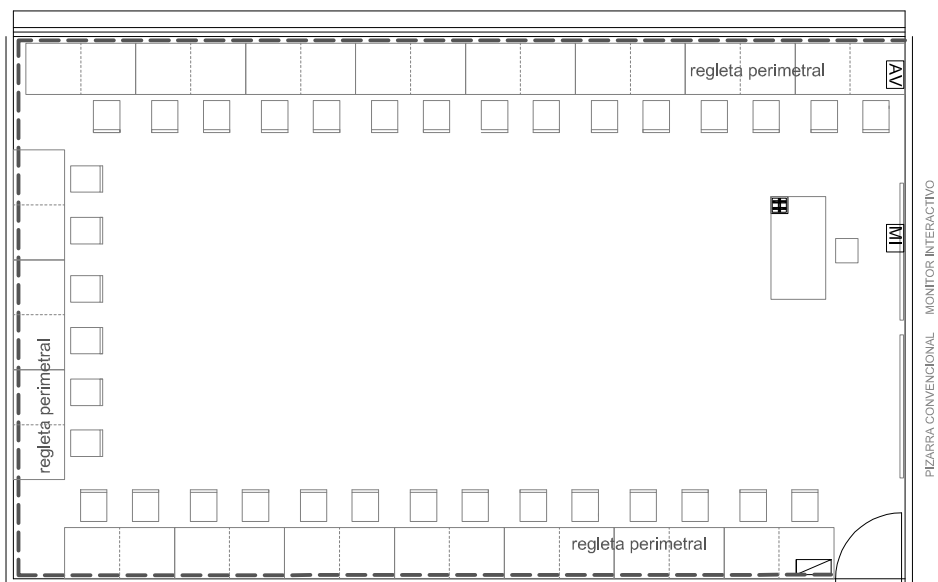
- Dimensiones mesa de teoría alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de práctica alumnos (biplaza): 150 x 80 x 90 cm (largo, ancho, alto)

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Versión mesas sin electrificar.**  
80 - 90m2/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

☐ Cuadro general eléctrico

--- Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos). Por cada puesto de trabajo 3 tomas 2P+T y 1 toma de datos.

||| Canal lineal en suelo para sistemas de emcanismos empotrados

☒ Caja empotrada en suelo (para 3 tomas 2P+T DE 16A y 2 tomas de datos.)

☑ Caja empotrada en suelo (para 6 tomas 2P+T DE 16A. y 2 tomas de datos)

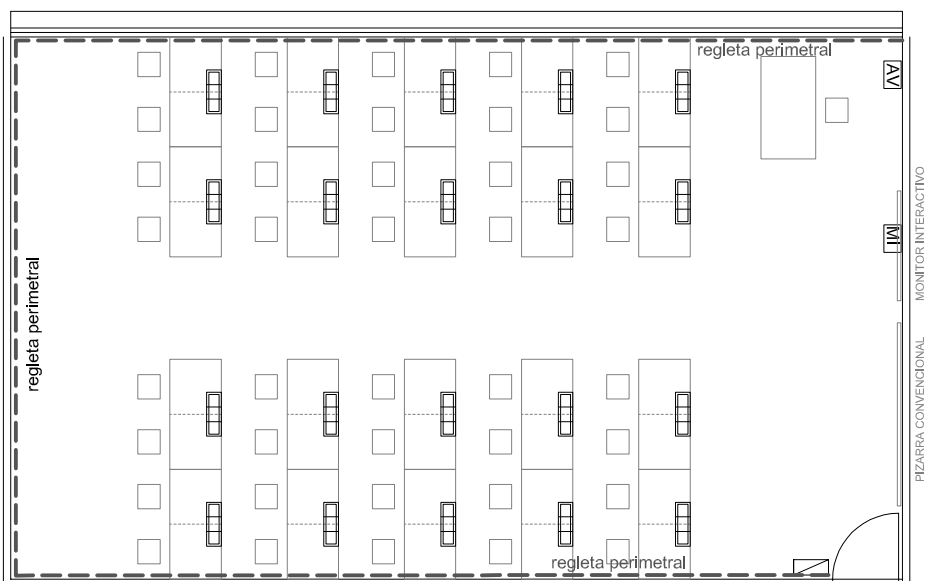
AV Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

MI Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

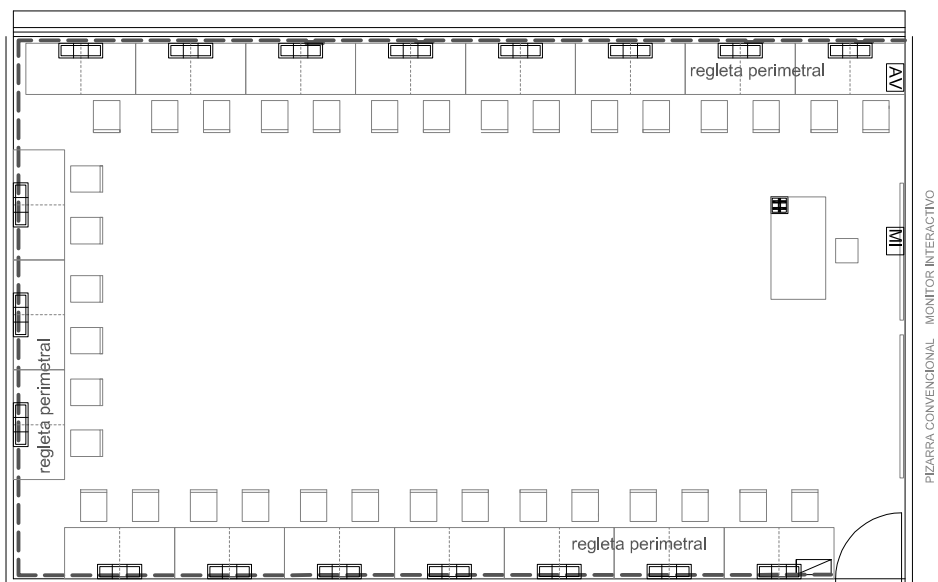
- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)

**TECNOLOGÍA DE LA INFORMACIÓN. Versión mesas electrificadas.**  
80 - 90m2/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Módulo eléctrico integrado en mesa con los siguientes componentes:

- 6 tomas de corriente (3 por puesto).
- 1 toma de corriente independiente para interconectar las mesas.
- 1 interruptor magnetotérmico.
- 1 roseta para dos tomas de red.
- 2 metros de manguera.
- 1 canal para el cable de red de datos.



Cuadro general eléctrico



Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).



Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A.)



Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC



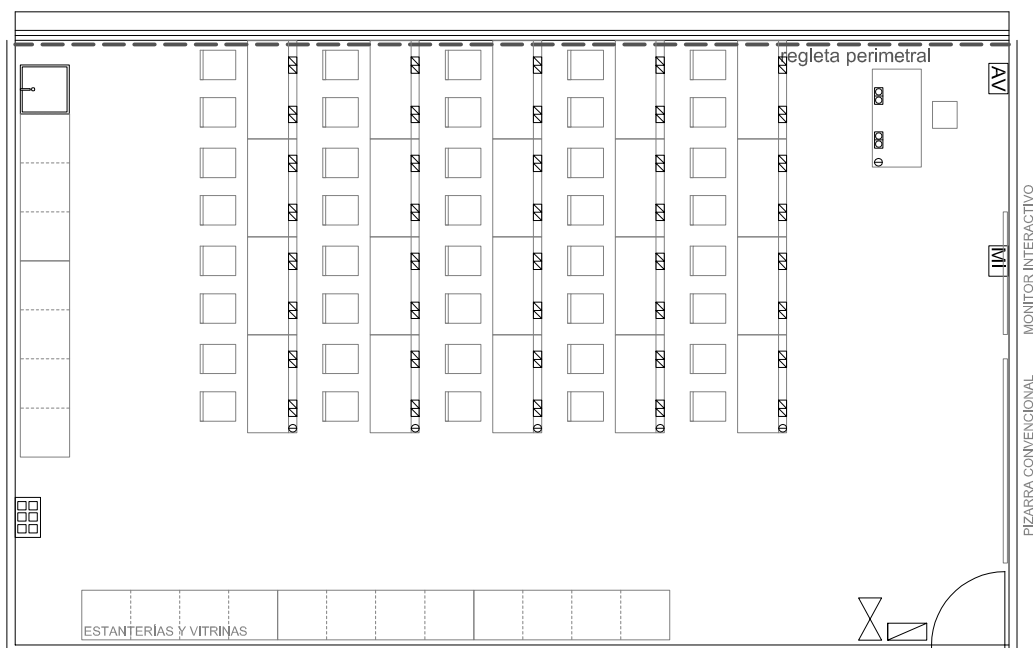
Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC

- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 150 x 70 x 76 cm (largo, ancho, alto)

## LABORATORIO FÍSICA

80 - 90m2/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.



Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría y desagüe



Válvula de corte general



Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko integrada en mesa



Base doble de enchufe tipo schuko dispuesta en canaleta de aluminio con tapa registrable integrada en mesa



Pulsador de emergencia integrado en mesa



Cuadro general eléctrico



Regleta perimetral en pared para sistema de mecanismos empotrados, incluyendo cajas, elementos de conexión en canal, bases de enchufe y rosetas RJ (latiguillos de conexión punto a punto incluidos).



Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC



Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC



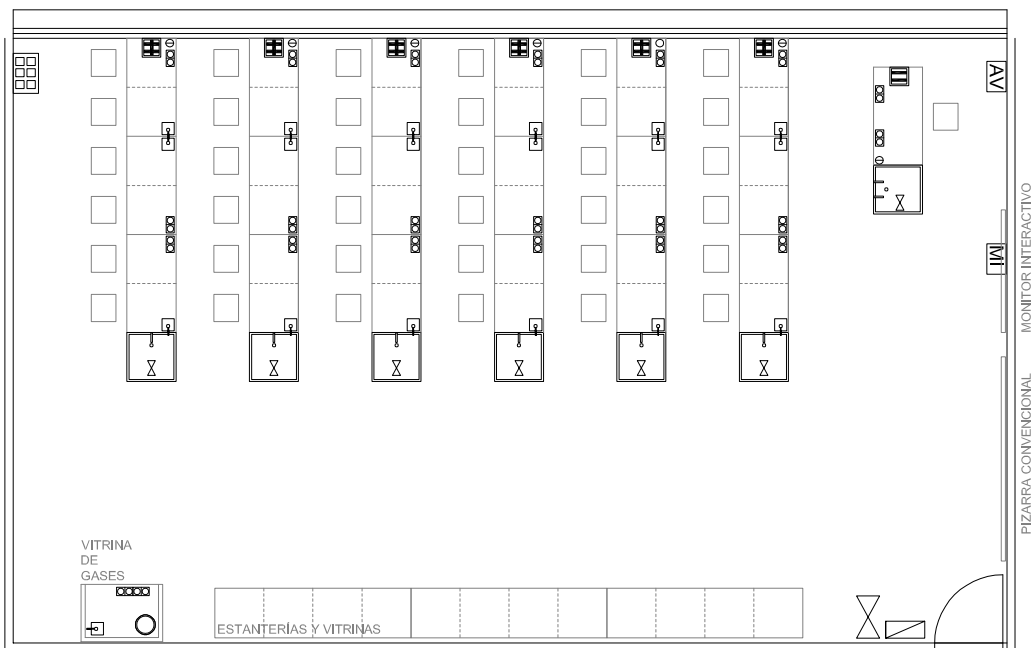
Caja puesto de trabajo. 4 tomas 2P + T de 16A y 2 tomas de datos

- Dimensiones mesa del profesor: 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)















## LABORATORIO QUÍMICA

80 - 90m<sup>2</sup>/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

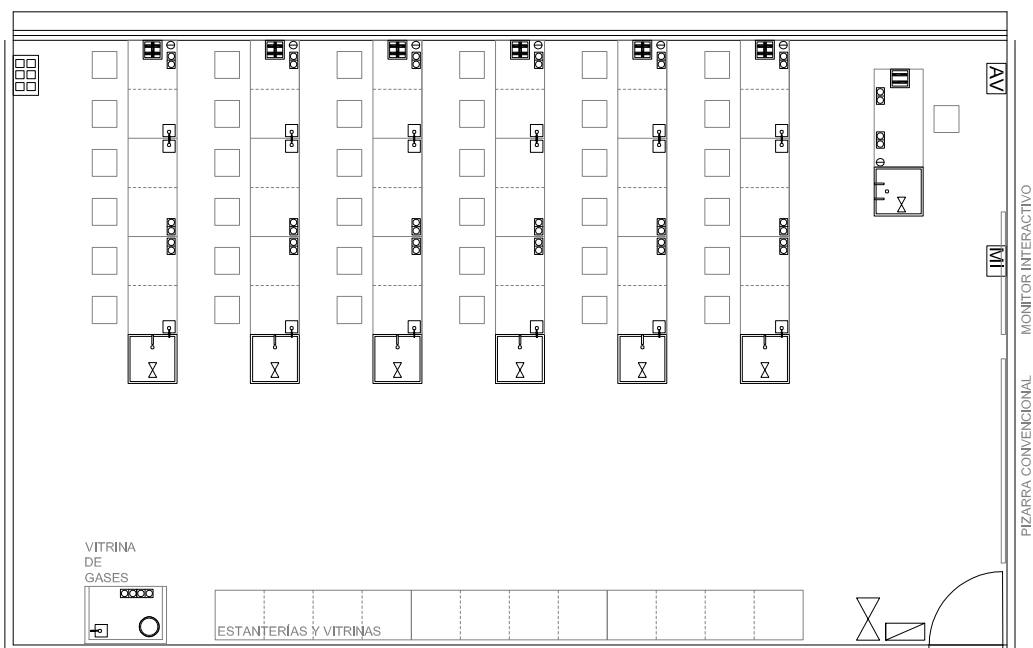
-  Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría y desagüe
-  Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría, desagüe y aparato lavapojos incorporado (junto a mesa del profesor)
-  Pileta de 150x150mm con un grifo de agua fría integrada en mesa
-  Válvula de corte general
-  Llave de corte por fila
-  Vitrina de gases con extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H<sub>2</sub>O, caudal 250 m<sup>3</sup>/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de diámetro 250mm. Con toma de agua, desagüe y toma de corriente eléctrica
-  Caja empotrada en suelo (para 3 tomas 2P+T DE 16A.)
-  Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A. + 1 toma de datos)
-  Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko integrada en mesa
-  Pulsador de emergencia integrado en mesa
-  Cuadro general eléctrico
-  Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
-  Caja puesto de trabajo. 4 tomas 2P + T de 16A y 2 tomas de datos

- Dimensiones mesa del profesor: 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)

## LABORATORIO CIENCIAS NATURALES

80 - 90m<sup>2</sup>/ 35 plazas+profesor.

0 0,5 1 2 3m



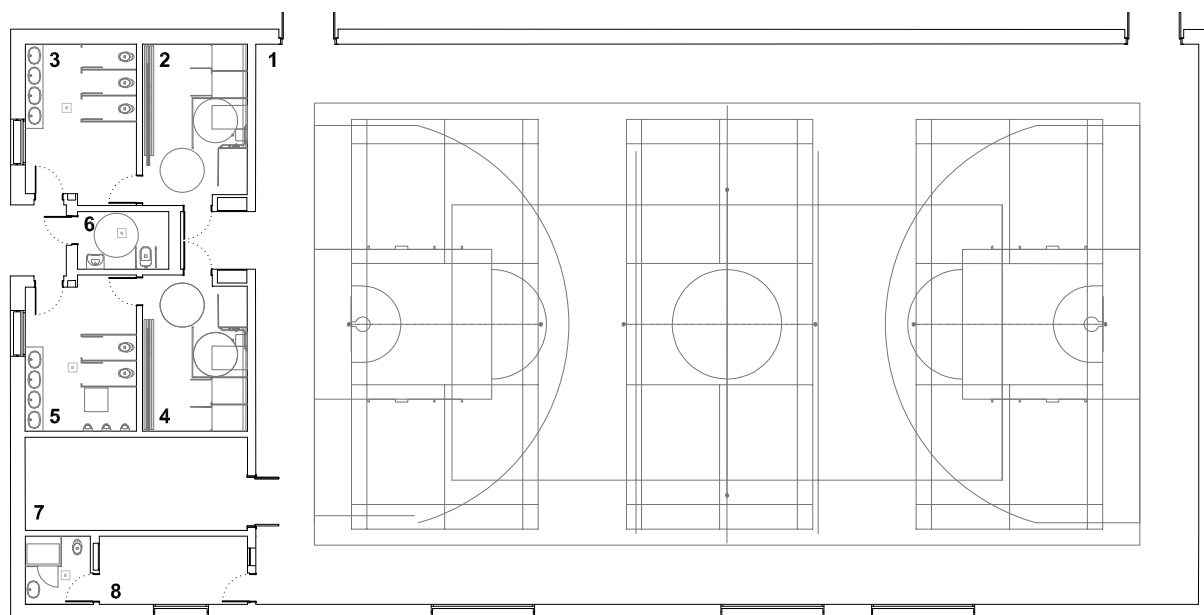
Esquema orientativo de distribución de mobiliario y equipamiento.

- Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría y desagüe
- Pileta de 600x600mm con un grifo de agua fría, desagüe y aparato lavaojos incorporado (junto a mesa del profesor)
- Pileta de 150x150mm con un grifo de agua fría integrada en mesa
- Válvula de corte general
- Llave de corte por fila

Vitrina de gases con extractor de gases de potencia 0,20 CV monofásico tipo B3/B5, presión 8mm H2O, caudal 250 m3/h, con protección IP55, provisto de dos metros de tubo flexible para conexión al orificio de la pared o techo. Salida de diámetro 250mm. Con toma de agua, desagüe y toma de corriente eléctrica

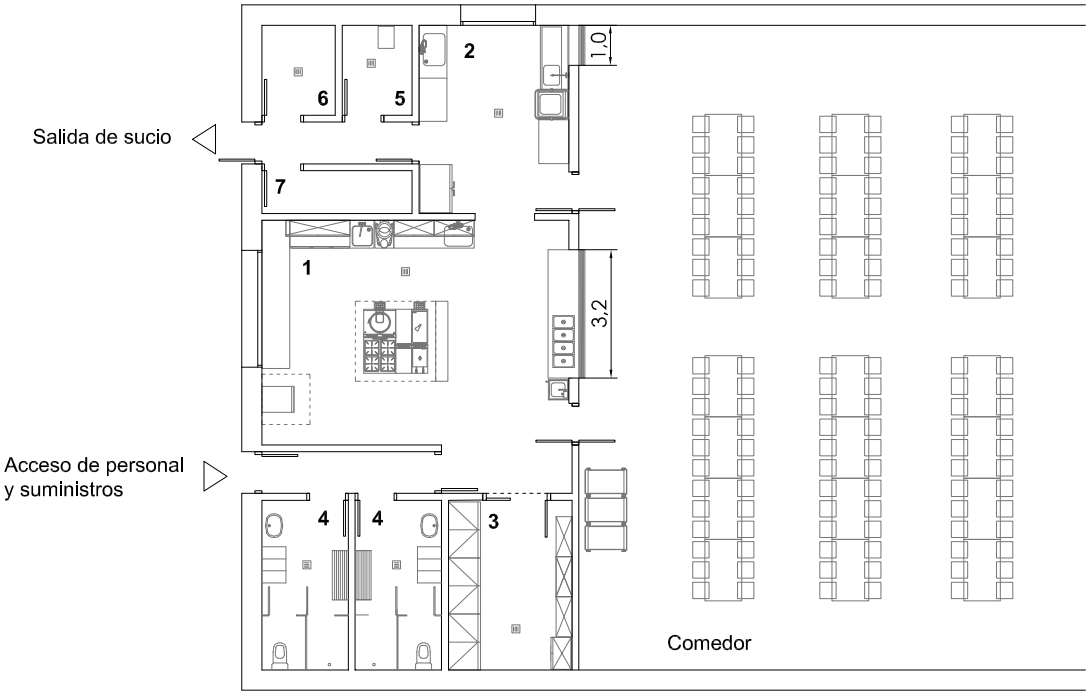
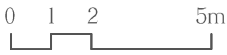
- Caja empotrada en suelo (para 3 tomas 2P+T DE 16A.)
- Caja empotrada en suelo (para 2 tomas 2P+T DE 16A. + 1 toma de datos)
- Torreta eléctrica con base doble de enchufe tipo schuko integrada en mesa
- Pulsador de emergencia integrado en mesa
- Cuadro general eléctrico
- Caja audiovisual tipo 1, AV en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
- Caja audiovisual tipo 2, para Monitor interactivo en pared. Ver plano 01, apartado 4, TIC
- Caja puesto de trabajo. 4 tomas 2P + T de 16A y 2 tomas de datos

- Dimensiones mesa del profesor: 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)
- Dimensiones mesa de alumnos (biplaza): 120 x 60 x 90 cm (largo, ancho, alto)



- 1 Pista deportiva PP-1, 32 x 19 m, NIDE 1. Pista adecuada para un campo de baloncesto (28 x 15 m) y bandas perimetrales de 2 m de separación con los cerramientos.  
Contará con el siguiente equipamiento: dos canastas abatibles, fijación de postes para la red de voleibol, bancos con perchero antivandálico, espalderas y escaleras horizontales.
- 2 Vestuario femenino con conexión directa con la pista, con ducha accesible integrada
- 3 Aseo femenino con conexión directa con el patio y con la pista a través del vestuario.
- 4 Vestuario masculino con conexión directa con la pista, con ducha accesible integrada.
- 5 Aseo masculino con conexión directa con el patio y con la pista a través del vestuario.
- 6 Aseo accesible
- 7 Almacén de material deportivo con puerta de dos hojas
- 8 Despacho de profesorado con ventana de control sobre la pista y cuarto de aseo con ducha

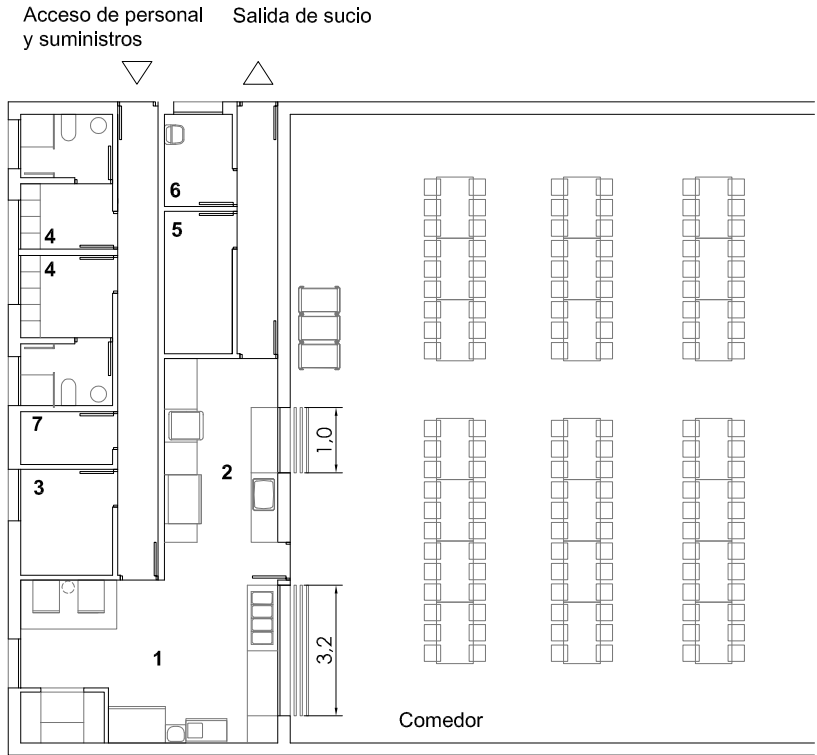
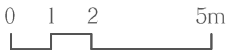
**COCINA**



- 1 Zona de cocina
- 2 Zona de lavado
- 3 Almacén/despensa
- 4 Vestuarios
- 5 Cuarto de limpieza
- 6 Cuarto de basuras
- 7 Instalaciones



OFICIO



- 1    Oficio
- 2    Zona de lavado
- 3    Almacén/despensa
- 4    Vestuarios
- 5    Cuarto de limpieza
- 6    Cuarto de basuras
- 7    Instalaciones

## **2. CRITERIOS CONSTRUCTIVOS**

### **2.1. CRITERIOS AMBIENTALES**

---

#### **2.1.1. Eficiencia energética**

Se implementarán soluciones eficientes energéticamente que reduzcan al máximo la demanda energética, tendiendo hacia el consumo nulo. Se considerarán especialmente aspectos como:

- Cálculo y dimensionado de aislamiento térmico
- Reducción y caracterización de puentes térmicos
- Caracterización de huecos (posición, dimensiones, características constructivas)
- Utilización de sistemas de protección solar fijos o móviles dimensionados adecuadamente
- Soluciones de eficiencia energética asociadas a las instalaciones, descritas en el apartado correspondiente, así como de control centralizado de las mismas de manera que se permita adaptar el consumo a la demanda.

#### **2.1.2. Soluciones bioclimáticas**

Se estudiará la utilización de soluciones bioclimáticas tales como sistemas de ganancia directa (invernaderos, galerías acristaladas...) e indirecta (muro trombe, muro de inercia, cubierta captadora...), voladizos y porches, cubierta verde, disposiciones que favorezcan la ventilación cruzada, sistemas de tiro térmico (efecto chimenea o aspiración estática por efecto Venturi), sistemas de enfriamiento natural (refrigeración nocturna, refrigeración evaporativa...) u otras. Cuando se incorporen estos sistemas los mismos deberán estar adecuada y justificadamente dimensionados.

#### **2.1.3. Economía circular y huella ambiental**

Se buscará la gestión óptima de recursos y la economía circular, teniendo en cuenta el ciclo de vida y la huella de carbono del edificio. Se priorizarán aquellos materiales y productos que cuenten con etiquetado ecológico y origen local. Cuando sea posible, se optará por aquellos materiales de menor energía incorporada como corcho, fibra de madera o lanas en lugar de poliuretano o poliestireno para los aislamientos; ladrillos de arcilla aligerada o silico-calcáreos en lugar de otro tipo de ladrillos; o pinturas y barnices naturales con bajo nivel de procesamiento industrial. Por otro lado, se cuidará el fin de vida de los productos y su comportamiento como residuo optando por soluciones que faciliten el desensamblaje y el reciclado de los productos. Cuando sea posible, y especialmente en la urbanización, se incorporarán materiales reciclados como áridos reciclados en soleras.

#### **2.1.4. Biodiversidad**

En el diseño de la urbanización se tratará de garantizar la permeabilidad de los suelos y la utilización de materiales respetuosos con el medioambiente, evitando la pavimentación de la totalidad del área con hormigón. Se preverá la plantación de arbolado y especies vegetales eficientes en la gestión del agua y acordes a la climatología de la zona. Los sistemas de riego que se implanten serán eficientes.

### **2.2. MOVIMIENTOS DE TIERRAS Y CONTENCIÓN DE TERRENOS**

---

- Se minimizarán los movimientos de tierra en rellenos y desmontes, situando las edificaciones en plataformas naturales del terreno y evitando grandes contenciones en los bordes de la parcela.
- Deberá incluirse en el proyecto un plano topográfico con las curvas de nivel, que incorpore el terreno exterior a la parcela situado a una distancia mayor o igual a 15 m y las características del terreno a excavar. Se indicarán alineaciones y rasantes de las calles perimetrales.
- Se deberán incluir planos en planta y perfiles acotados que describan adecuadamente los movimientos de tierras a realizar. Éstos servirán de base para la medición de los volúmenes correspondientes.

### **2.3. CIMENTACIONES**

---

- La cimentación se proyectará conforme a los datos del Estudio Geotécnico, sin supeditarlos a estudios, análisis o comprobaciones posteriores a la realización del proyecto.

- La cimentación se adecuará, en la medida de lo posible, a las características del suelo, con objeto de optimizar el presupuesto.
- Se definirán con exactitud las cotas y perfiles de excavación, cotas de niveles de arranque y enrase de zapatas, encepados y vigas riostras, todos ellos referidos a puntos fijos.
- Se incorporará un plano de replanteo.
- Se incorporará un plano que superponga la cimentación con el saneamiento y resto de las instalaciones afectadas por ésta.

## **2.4. SANEAMIENTO**

---

- Se prestará especial atención a la instalación de saneamiento de manera que no se produzcan atascos. En general, deberá procurarse la concentración horizontal y vertical de aseos y laboratorios para conseguir recorridos mínimos de la red de agua y desagües.
- El recorrido de la red de saneamiento evitará el paso por aulas y espacios ocupables, pudiendo discurrir por aseos y pasillos. En la planta inferior se priorizará su desarrollo mediante tramos rectos. La instalación será accesible desde arquetas situadas en el límite de la construcción. Se instalarán arquetas a pie de bajante de acuerdo con el Documento Básico HS Salubridad; HS 5 Evacuación de aguas.
- En los planos se deberán indicar las cotas de profundidad de las arquetas, así como las pendientes de los colectores enterrados, y el diámetro de éstos últimos. La pendiente mínima será del 1,5%. En el caso de colectores de aguas residuales de inodoros, el diámetro mínimo será de 125mm.
- Los planos representarán con exactitud la cota de conexión a las redes municipales, así como sus puntos de acometida y la profundidad de los mismos.
- Deberá valorarse en el presupuesto, el coste de la acometida a la red municipal, incluyendo permisos, tasas y derechos necesarios para ponerla en uso.
- En el enunciado y en las partidas descompuestas relativas a los colectores enterrados, se incluirá la excavación, relleno, compactación y carga de tierras. El transporte y la gestión de residuos se contemplará en los capítulos correspondientes de presupuesto.

## **2.5. ESTRUCTURA**

---

- Deberá realizarse un estudio racional de la estructura para evitar encarecimientos innecesarios.
- En la elección del sistema estructural se tendrá en cuenta el coste económico y la rapidez de ejecución. Los diferentes componentes del sistema propuesto deberán asegurar una disponibilidad comercial rápida y garantizada.
- La estructura debe dar respuesta a los criterios de flexibilidad de uso y crecimiento del edificio. En general, los centros docentes deberán proyectarse en base a una retícula estructural modular que permita la máxima flexibilidad de redistribución de locales.
- Las juntas de dilatación estructurales serán claras y sencillas en el diseño y se representarán en todos los planos de proyecto incluyendo en las mediciones y presupuesto la solución constructiva particular para cada elemento afectado por ellas.
- En los forjados sanitarios se calculará y resolverá constructivamente su ventilación. De optarse por la colocación de rejillas en suelo se elegirán soluciones que minimicen en la medida de lo posible la entrada de objetos y agua al forjado sanitario y garanticen su durabilidad, especialmente si se localizan en zonas transitables.
- Se preverán soluciones para los elementos de cierre al exterior de la ventilación de los forjados sanitarios lo suficientemente tupidas que impidan la entrada de agua y materiales al interior de éstos y resistentes al tránsito en el caso de que se instalen en suelo.

- Cuando exista forjado sanitario, deberá ser registrable. Las tapas de los registros deberán tener una dimensión de 60x60 y ser fácilmente manejables.
- Las sobrecargas máximas de cálculo serán en general las establecidas para uso docente y se diferenciarán de las consideradas para recintos específicos como almacenes, talleres de FP, cuartos de instalaciones y demás, en los que se determinará en función de los equipos previstos.
- En el diseño de la estructura se preverán los pasos y cruces de las instalaciones. Con este objetivo, se evitarán en la medida de lo posible vigas de canto y se comprobará que los descuelgues no dificultan el paso de los conductos de instalaciones.
- En los planos de estructuras debe figurar al menos la información siguiente:
  - Sobrecargas del forjado y la carga total en cada recinto.
  - Características del hormigón y del acero.
  - Coeficientes de seguridad adoptados según los niveles de control establecidos.
  - Solicitaciones más desfavorables en cada tipo de nervio del forjado.
  - Canto total del forjado y espesor de la capa de compresión, tipo de mallazo y dimensiones de los huecos para el paso de ventilaciones e instalaciones.
- Se deberá acotar siempre en planos de forjados el borde de éste con relación al eje de pilares y línea de fachadas (puntos fijos), así como los vuelos. Se presentarán planos de forjados con dimensiones reales de vigas, zunchos, soportes y viguetas, con cotas referidas a ejes de estructura.
- Se aportará un plano por planta con la superposición de albañilería y de la estructura, verificando su correspondencia.

## **2.6. ENVOLVENTE**

---

### **2.6.1. Cubiertas**

- En la elección del tipo de cubierta y su diseño, se atenderá a las características del entorno en el que se encuentre el edificio.
- Como norma general se proyectarán cubiertas planas invertidas. Los conductos de evacuación de aguas pluviales deberán discurrir por zonas comunes, evitando que posibles filtraciones afecten a espacios docentes. Se permiten cubiertas ligeras en otros edificios como comedor, gimnasio y usos múltiples. No se realizarán canalones que en su proyección coincidan con el interior del edificio. En los canalones de recogida se preverán rebosaderos para impedir que posibles obturaciones provoquen filtraciones de agua al interior.
- Las bajantes deben realizarse sin desviaciones ni retranqueos y con diámetro uniforme en toda su altura.
- Si se prevén lucernarios, deberán orientarse al norte y serán accesibles para realizar su mantenimiento.
- Como preocupación básica en el diseño de la cubierta debe estar siempre presente la durabilidad de la misma y la facilidad de mantenimiento. Se proyectarán todos los elementos necesarios para que el acceso y los diferentes trabajos de reparación y mantenimiento se realicen en las debidas condiciones de seguridad (líneas de vida, pasarelas, escaleras, anclajes...), todos ellos homologados, certificados y probados in situ.
- Para aquellas cubiertas que contengan instalaciones que requieran mantenimiento, el acceso se producirá con comodidad, a través de escaleras de servicio o huecos de fachada, evitando el uso de escaleras escamoteables o sistemas similares. En cubiertas no transitables se dispondrán pasillos con baldosas flotantes desde el acceso hasta los puntos de trabajo (cuartos de instalaciones, equipos de climatización...)
- Los sumideros y embocaduras de bajantes de canalones se protegerán con elementos que eviten la obstrucción. Complementariamente, y para evitar acumulación de aguas en cubiertas en caso de obstrucción, es recomendable la colocación de rebosaderos como medida auxiliar, especialmente cuando existan canalones. En cubiertas planas, los sumideros no quedarán nunca cubiertos por bancadas, conductos.
- Se procurará que Las instalaciones que discurran por las cubiertas, tanto máquinas como conductos, queden ocultas, bien por los muros de cierre de la cubierta o por otros elementos dispuestos con este fin.

- En cubiertas planas se deberá disponer peto perimetral, rematado con albardilla que vierta hacia el interior. Se procurará que la altura del peto permita su condición como elemento de seguridad, de forma que evite la necesidad de instalar líneas de vida.

- Las aguas pluviales se deberán recoger y conducir hasta el sistema de saneamiento. Únicamente en voladizos y porches de poco fondo se permite la evacuación de pluviales sin recogida. En el caso de que en estos porches puedan producirse condensaciones matinales y que éstas puedan provocar molestias en el uso del centro, se deberá resolver mediante su recogida o solución alternativa.

- La entrada y salida de instalaciones desde la cubierta al interior del edificio se realizará a través de paramentos verticales, bien de los cerramientos del edificio o a través de casetones realizados a tal efecto. No se permitirá la entrada directa de conductos atravesando el forjado de cubierta. Los casetones contarán con cubiertas que eviten la acumulación de agua en el punto en el que los conductos atraviesen el cerramiento.

- Para la correcta ejecución de las diferentes cubiertas se deberán incorporar todos los detalles constructivos que sean necesarios. Se resolverán adecuadamente todo tipo de encuentros y puntos singulares. Según se trate en cada caso, en el proyecto se deberán aportar detalles de lucernarios, petos de cubierta, canalones, cuartos y bancadas de instalaciones, líneas de vida, escaleras de servicio, albardillas, pasos de instalaciones, ventilaciones...

- El presupuesto recogerá:

- Todos los remates necesarios para la correcta ejecución de la cubierta, remates perimetrales de la impermeabilización, albardillas, canalones, rebosaderos...
- Todos los elementos necesarios para el montaje de las instalaciones, bancadas, pasillos, apoyos de conductos, casetones, chimeneas...
- Todos los sistemas de seguridad para el acceso y uso de las cubiertas, líneas de vida, anclajes, pasarelas y escaleras metálicas...

### **2.6.2. Cerramientos exteriores**

- Los cerramientos de los edificios deberán estudiarse desde el punto de vista constructivo, atendiendo al clima local y debiéndose utilizar, en la medida que sea posible, los materiales propios de la zona. Se tendrán en cuenta las condiciones climáticas del lugar, intentando reducir los consumos de energía.

- Como preocupación básica en la elección de la tipología de cerramiento debe estar siempre presente la durabilidad de la misma y la ausencia de mantenimiento. No se permite el uso de madera en el exterior. Del mismo modo, no se permitirán cerramientos de fachada que impliquen soluciones constructivas de difícil ejecución en obra.

- Preferiblemente se elegirán tipologías de fachada que incluyan una hoja resistente de fábrica, y que garanticen la máxima hermeticidad al paso de agua y viento, prescindiendo de hojas portantes ligeras (panel sándwich).

- No se permitirán revestimientos de fachadas y de elementos simplemente adheridos a la fábrica principal que puedan ser motivo de desprendimientos.

- En acabados de fachada a base de tratamientos continuos tipo monocapa, enfoscados pintados...deberá protegerse la base de los paramentos de la acción del agua. En este sentido, si no se dispone de porche de protección se colocarán zócalos de protección frente a las salpicaduras de altura aproximada 1 m. En estos casos deberá resolverse convenientemente la transición entre estos dos elementos de forma que se garantice la seguridad prescindiendo de la utilización de remates o perfiles que puedan implicar riesgos.

- Se definirán todas las secciones constructivas del edificio. Se presentará solución específica de apoyo del cerramiento, que deberá ser solidario con la estructura del edificio.

- Se tendrá en cuenta en el diseño del cerramiento la adecuada evacuación del agua de lluvia, evitando lavados diferenciales y arrastres de polvo. Para ello se prescindirá de salientes, repisas u otros elementos que puedan producir estos efectos y se colocarán vierteaguas correctamente contruidos.

- En la parte inferior de las fachadas, donde los niños puedan alcanzar, se evitará el uso de materiales que puedan representar riesgos para ellos. Carecerán de aristas peligrosas, no podrán presentar salientes, ser abrasivos, tener rendijas o huecos por donde puedan introducir objetos, dedos, etc. En caso de que existan salientes, estos deberán tener cantos romos. Tampoco se podrán usar revestimientos metálicos u otros, susceptibles de alcanzar altas temperaturas por efecto del sol.
- En esta parte inferior de la fachada los materiales también deberán ser resistentes, con el fin de evitar deformaciones, rayados, rotura de piezas... No se permite colocar en la parte inferior revestimientos mediante sistemas SATE que puedan abollarse o fachadas mediante piezas sueltas que sean susceptibles de romperse o desprenderse. También deberán ser fácilmente limpiables. Para ello, en paramentos porosos, como muros de hormigón, deberá preverse algún tratamiento antigrafiti, al menos hasta una altura de 2 m, especialmente en los paramentos que queden accesibles desde el espacio público.
- En los muros exteriores se dispondrá un trasdosado de entramados metálicos y placas de cartón yeso, terminado con dos placas de 15 mm. Cuando el aislamiento principal del cerramiento se sitúe por el exterior de la hoja portante, se podrán disponer entramados arriostrados sobre ésta. Si el aislamiento está por el interior, el entramado deberá fijarse únicamente a los forjados superior e inferior, sin perjudicar la continuidad del aislamiento con los posibles arriostramientos. La separación entre montantes será siempre de 400 mm.
- Se prestará especial atención al diseño de los huecos de fachada, en cuanto a su resistencia y aislamiento. Se dispondrán cargaderos de suficiente resistencia, que no puedan presentar problemas por deformación. Siempre que la dimensión del hueco lo requiera, los cargaderos se anclarán al forjado superior mediante tirantes. Las carpinterías exteriores se colocarán sobre premarcos realizados con tubulares de acero galvanizado. En el caso de que el premarco quede separado de una hoja resistente del cerramiento y no pueda anclarse adecuadamente sobre ella, se conformará con los tubulares del premarco un elemento a modo de portería anclado a los forjados superior e inferior. Nunca servirá la perfilera del trasdosado de cartón yeso como elemento de sujeción de la carpintería exterior.
- Los machones del muro de cerramiento exterior situados entre ventanas, en los puntos que coincida con los tabiques de separación de aulas, tendrán una anchura mínima de un metro, con el fin de evitar la transmisión acústica entre aulas.
- En caso de que exista sistema de ventilación de cámara sanitaria empotrado en el muro de cerramiento, se presentará detalle de la solución prevista. Se evitará el degollado de muros con las ventilaciones de la cámara sanitaria, o de cualquier otro elemento de las instalaciones.
- Los vierteaguas de ventanas o puertas que se sitúen en planta baja y puedan ser pisables, se realizarán con materiales resistentes como hormigón polímero, cerámica...

### **2.6.3. Carpinterías exteriores y cerrajería**

- Con carácter general, el diseño de las carpinterías debe responder a criterios de funcionalidad, seguridad y durabilidad.
- Las carpinterías se alinearán preferiblemente con la cara interior del cerramiento, evitando generar esquinas innecesarias por el interior.
- Los perfiles y vidrios deberán definirse con unas características adecuadas a las dimensiones y pesos de las hojas. Los paños grandes de carpintería, que deberán dividirse en módulos por ser costosa su reposición, deberán reforzarse con subestructura metálica entre ellos.
- No se admiten los sistemas de muro cortina.
- Las puertas de acceso al edificio estarán resguardadas de la lluvia mediante porche, marquesina o similar.
- El sentido de apertura será hacia el exterior, contarán con cerradura de seguridad y muelle recuperador o sistema cierrapuertas con función de retención a 90°. En las entradas principales expuestas al viento se proyectará doble carpintería configurando cortavientos y el sistema cierrapuertas deberá tener capacidad suficiente para amortiguar golpes producidos por rachas de viento.
- Con carácter general, las puertas exteriores dispondrán de barra vertical tanto en el exterior como en el interior, evitando las barras antipánico allí donde no sean obligatorias. Cuando sea necesario instalar barra antipánico, ésta permitirá que una vez accionada la puerta vuelva a quedar cerrada desde el exterior.

- Será necesario asegurarse de que las dimensiones de sus hojas se ajustan a la normativa vigente.
- Todas las cerraduras de puertas exteriores contarán con amaestramiento de llaves de al menos tres niveles de acuerdo con el esquema incluido en el apartado de carpintería interior de este documento.
- Las dimensiones de las ventanas se definirán en función de los espacios que se proyectan, la orientación solar y condiciones climáticas, garantizando en aulas y espacios asimilables una superficie de iluminación natural de 15-20% de la superficie útil del aula y una superficie de ventilación natural del 50% de la superficie de iluminación, mediante elementos oscilobatientes preferentemente.
- Las hojas practicables serán de tamaños que permitan su uso de forma cómoda, modulando los huecos de forma que no haya hojas de más de 90 cm de anchura. La posición de las mismas deberá permitir su fácil apertura y cierre, no pudiendo situarse las manetas por encima de 1'60 m del suelo terminado, ni su arista superior por encima de 2'15 m. En Educación Infantil la arista inferior de las hojas practicables no podrá situarse por debajo de 1'10 m desde el suelo terminado.
- En las aulas de Educación Primaria no se preverán ventanas hasta el suelo.
- En espacios de grandes dimensiones como comedor, gimnasio o sala de usos múltiples los huecos se situarán preferentemente a la altura definida en el punto anterior; en el caso de esto no fuera posible y se optara por huecos a altura superior, deberá definirse un sistema de apertura manual o motorizada, accesible a los usuarios y que garantice una fácil y correcta apertura y cierre de la hoja, así como su durabilidad.
- Deberán definirse las características y prestaciones mínimas de los herrajes con tal de asegurar entre otras cuestiones que son adecuados al peso de la hoja y sus dimensiones (UNE-EN 13126-8:2018), que son resistentes a aperturas y cierres repetidos (UNE-EN 12400:2002), y que el conjunto ofrece una adecuada clasificación en cuanto a permeabilidad al aire (UNE EN 12207:2017), estanqueidad al agua (UNE-EN 12208:2000) y resistencia al viento (UNE-EN 12210:2017).
- Los herrajes de las puertas de entrada a los edificios (bisagras, pasadores...) serán de tipo superpuestos, evitando los integrados en la propia perfilera. Todos estos herrajes irán colocados con tuercas remachables.
- El acristalamiento será doble con cámara estanca intermedia. Se proyectarán vidrios laminados en ambos lados, debiendo romperse la simetría para mejorar el aislamiento acústico. Se equiparán los vidrios con tratamiento bajo emisivo. Una propuesta adecuada sería un 3+3/16/4+4
- Todas las carpinterías deben permitir su limpieza desde el interior o desde zonas exteriores de acceso habitual. Cuando se dispongan sistemas de control solar mediante lamas, el espacio entre éstas y la carpintería debe quedar accesible para limpieza. En los huecos que deban ser practicables solamente para limpieza, se colocarán manetas extraíbles en áreas de educación infantil por debajo de 1,10 m y manetas con llave en zonas de circulación de plantas alzadas.
- Deberán incluirse en el proyecto, tanto a nivel de definición de carpinterías como de presupuesto, los elementos de señalización visualmente contrastada que eviten riesgo de impacto con las grandes superficies acristaladas.
- En todas las dependencias docentes, excepto gimnasio, deben existir sistemas para el oscurecimiento y en planta baja, además, todos los huecos deberán contar con un sistema físico de protección contra la intrusión. No se aceptarán soluciones mediante persianas ni estores. Se optará preferiblemente por soluciones mediante lamas verticales u horizontales, en función de la orientación, que eviten la entrada de sol directo sin disminuir por ello la luminosidad del aula. El accionamiento de las mismas será preferentemente manual mediante elementos que permitan una fácil manipulación y orientación de las lamas con una sola mano.
- Se evitará el uso de claraboyas horizontales. En el caso de prever lucernarios, estos se orientarán prioritariamente a Norte; si alguno de ellos contara con otra orientación deberá incluir un sistema de protección solar. Si por su posición fuera imposible su limpieza en las condiciones anteriormente definidas, se optará por vidrios translúcidos o policarbonatos.
- Las hojas practicables de comedor, oficio, cocina y cafetería deberán contar con malla antiinsectos. Si estos huecos cuentan con protección solar mediante lamas orientables, las mosquiteras deberán ser enrollables para poder accionar las lamas.

## 2.7. ELEMENTOS INTERIORES

---

### 2.7.1. Escaleras y pasamanos.

- Los peldaños y rellanos de escaleras deberán realizarse con piezas cerámicas de gres porcelánico, mediante formatos de peldaño completo o piezas sueltas. La superficie de los escalones debe construirse con material antideslizante y sin relieve.
- Las aberturas o desniveles que supongan un riesgo de caída de personas se protegerán mediante barandillas u otros sistemas de protección de seguridad equivalentes. Las escaleras tendrán barandillas o petos con una altura mínima de 110 cm. En los lados abiertos de las escaleras y de los espacios a doble altura se dispondrá o bien de un peto de esta misma altura o barandilla de 1,40 m de altura mínima, en función de la configuración de los espacios. Deberán protegerse los lados abiertos de rampas que salven un desnivel mayor de 50 cm de altura.
- El diseño de las barandillas deber ser robusto, con una altura mínima de 110 cm. En los centros de educación infantil y primaria se dispondrán doble pasamanos (entre 90 y 110 cm el superior y entre 65 y 75 cms el inferior). No podrán ser escalables, ni permitir la introducción entre barrotes de una esfera de diámetro 10 cm, sin interrupciones, que puedan provocar lesiones por accidentes y tendrán sistema de anclaje a elementos resistentes, de manera que se garantice una fijación y seguridad adecuada.
- En educación infantil y primaria, dadas las edades de los usuarios principales del centro, el elemento más adecuado para resolver el pasamanos es un tubo de sección circular de diámetro aproximado de 5 cms que puede realizarse en diversos materiales siempre que aseguren un tacto suave y sin relieves. Los pasamanos adosados a pared deberán tener la fijación por la parte inferior e ir separados 4 cm de cualquier obstáculo.
- Deben contar con señalización podotáctil y cromática contrastada en inicio y fin y los bordes de los escalones deberían estar señalizados mediante una franja encastrada de diferente textura y color.
- Los espacios bajo las escaleras, cuya altura sea menor de 2,10 m., deben estar cerrados o debidamente protegidos, disponiendo para ello elementos fijos que restrinjan el acceso hasta ellos, de tal forma que permitan su detección por los bastones de personas con discapacidad visual.
- Las escaleras de acceso a cubierta dispondrán de cierre en el interior de las mismas, evitando el acceso de los alumnos a las mismas.

### 2.7.2. Divisiones interiores

- Se utilizarán sistemas de tabiquería mediante entramados metálicos y placas de cartón yeso, disponiendo dos placas de 15 mm a cada lado de la estructura. La configuración de los entramados se ajustará a la altura de cada espacio, según el manual técnico del sistema elegido. La separación entre montantes será siempre de 400 mm.
- Se deberán prever de manera adecuada y suficiente los refuerzos en los tabiques donde hayan de colocarse monitores interactivos, proyectores, inodoros suspendidos, lavabos, radiadores, barras en aseos adaptados, espalderas y escaleras horizontales (gimnasio y usos múltiples). En los tabiques donde hayan de colocarse pizarras (convencionales y digitales), se incluirán refuerzos interiores de DM o chapa.
- En gimnasios y usos múltiples se dispondrá, hasta una altura mínima de 2,5 m, una fábrica portante de ladrillo gero o similar, que permita el anclaje de espalderas, escaleras, etc.
- En los aseos, vestuarios, oficios y cocinas las divisiones interiores se realizarán mediante fábrica de gero o similar para facilitar el montaje del equipamiento.
- En paredes de separación entre aulas se dispondrá un sistema de tabiquería con doble estructura, colocando una quinta placa de cartón yeso entre ambas estructuras, con el fin de mejorar el aislamiento acústico.
- No se utilizarán puertas correderas como norma general. En el caso de utilizar tabiques correderos deberá justificarse el cumplimiento del aislamiento acústico. Cuando sea necesario disponer tabiques correderos por el interior de la tabiquería, se colocará doble estructura, con una dimensión mínima de montantes de 70 mm. El aislamiento acústico en estos casos deberá realizarse mediante paneles rígidos o semirígidos de



espuma, pegados por el interior de la primera placa, de forma que no interfiera con el desplazamiento de apertura y cierre del tabique.

- Cuando se proyecten ventanas o puertas de grandes dimensiones que debiliten el entramado de las tabiquerías, se deberán prever subestructuras metálicas realizadas mediante tubulares y que irán ancladas a ambos forjados

### **2.7.3. Revestimientos**

- Como criterio general, no se permiten elementos cortantes, punzantes o que puedan desmontarse con facilidad. Los materiales que se utilicen en los acabados interiores serán adecuados a la edad de los alumnos, evitando superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquina, resaltes de fábrica o desniveles (a menos que estén protegidos). Deberán ser durables y de fácil mantenimiento y suministro, optando por formatos habituales en el mercado.

- En el caso de revestimientos realizados a partir de piezas, el proyecto prescribirá formatos existentes en mercado de fácil y variado suministro, así como de rápida y sencilla colocación teniendo en cuenta la geometría y dimensiones de la superficie a revestir, minimizando en lo posible los cortes y mermas. En la documentación gráfica de proyecto se avanzará el despiece del mismo acorde con las condiciones de ejecución de dicho revestimiento y de manera coherente con la pieza prescrita.

- El criterio de medición será la superficie útil, medida según documentación gráfica de proyecto, desglosándose las líneas de medición lo suficiente como para poder identificar los distintos espacios con claridad. Las roturas y mermas se considerarán en la descomposición del precio y no como incremento de medición, y la partida incluirá todas aquellas piezas, remates, etc, necesarios para la correcta ejecución de la partida.

## **Pavimentos**

### **CRITERIOS GENERALES**

- Los materiales a colocar en pavimentos deberán ser fácilmente lavables, especialmente en zonas de tránsito intenso.

- Todos ellos deberán cumplir al menos las condiciones de resbaladicidad definidas en el CTE DB SUA, de modo que, entre otros, todas las zonas interiores húmedas (aseos, vertederos, vestuarios, cocinas, oficios...) deberán contar con un pavimento clase C2. De igual manera, los accesos a los espacios de circulación desde el exterior deberán contar con pavimento clase C2 o contar con una solución análoga que permita absorber el agua del calzado (cortavientos, felpudo...).

- Al objeto de cumplir con las condiciones acústicas definidas en el CTE DB HR, salvo que se instalen sobre suelo radiante, se instalarán sobre solera flotante de mortero armado con mallazo, interponiendo entre esta y la estructura una lámina flexible amortiguadora, y añadiéndose en su caso el aislamiento térmico que corresponda según CTE DB HE (planta baja, voladizos, etc).

### **CRITERIOS ADICIONALES SEGÚN ESPACIOS**

- En espacios de circulación, aulas y talleres, administrativos (despachos, tutorías, sala de profesorado...), zonas húmedas (aseos, cuartos de limpieza, vestuarios, cocinas, oficios, cafeterías...) se prescribirán materiales que cumplan las condiciones requeridas para el alto tránsito al que van a estar sometidos.

Se recomienda el gres porcelánico, que deberá ser técnico (todo masa), prensado en seco y sin esmaltar, grupo B1a según UNE EN 14411. Los cantos de las piezas serán rectificadas, será adecuado para condiciones de alto tránsito e irá colocado en capa fina.

- Aulas genéricas de educación infantil y aula de psicomotricidad. Se prescribirán pavimentos de textura lisa y cálida, antideslizantes, flexibles, continuos, algo blandos y fácilmente lavables. Se recomienda el uso de un solado de PVC homogéneo y antiestático con tratamiento superficial PUR pegado sobre la solera, en formato de rollo con un espesor mínimo de 2 mm, apto para tráfico semiintenso según UNE EN 14041. El encuentro entre el pavimento y el zócalo es recomendable que se resuelva a media caña, subiendo el material del pavimento hacia el zócalo y colocando detrás del mismo la pieza necesaria para la formación de dicha media caña, debiendo quedar esta y otras posibles piezas especiales recogidas en el texto y la descomposición de la partida.

- Aula de música. Se prescribirán pavimentos con un coeficiente de absorción acústica lo más elevado posible sin menoscabar las condiciones de limpieza y durabilidad exigibles a todos los suelos como criterio general.
- Laboratorios. Se prescribirán materiales que cumplan las condiciones requeridas para el alto tránsito al que van a estar sometidos así como resistentes al posible ataque químico, recomendándose el gres porcelánico con las condiciones descritas para los espacios docentes en general.
- Taller de tecnología. El pavimento a instalar deberá ser resistente a las cargas así como a posibles impactos y ataques químicos, permitiendo la flexibilidad en el paso de las instalaciones eléctricas, de modo que se optará por una solución de pavimento elevado registrable o bien se empotrarán canaletas registrables según indicado en la ficha correspondiente de este documento.
- Talleres con maquinaria pesada. Se prescribirá un pavimento industrial que resista las altas cargas a las que va a estar sometido así como el posible tráfico de maquinaria pesada, recomendándose pavimentos continuos sobre solera de espesor 15 cm.
- Biblioteca. Se prescribirá un solado de PVC o gres porcelánico con las condiciones previamente descritas.
- Aula de usos múltiples. Se seguirá el criterio utilizado en los espacios docentes en general, excepto si se plantea su uso polivalente como gimnasio, en cuyo caso se prescribirá un pavimento blando con una base amortiguadora que a su vez sea resistente al punzonamiento y al desgaste superficial.
- Gimnasio: Se prescribirá un pavimento deportivo flexible adecuado a su uso, continuo, recomendándose un PVC con base amortiguadora, ejecutado mediante rollos con juntas soldadas en caliente y acoplado sobre una lámina estabilizante, impermeabilizante y que funcione de aislamiento. Todas las piezas especiales y para la resolución de encuentros deberán quedar recogidas en el texto y la descomposición de la partida.
- Vestuarios: Además de lo indicado como criterio general para estos espacios, en las zonas de duchas se realizará el pavimento con pendiente hacia una rejilla de evacuación, debiendo incluir bajo el solado la correspondiente lámina impermeabilizante. Debe quedar resuelto y reflejado en el correspondiente detalle constructivo la evacuación del agua de la ducha.

## **Paredes**

### **CRITERIOS GENERALES**

- Los materiales que se utilicen en los paramentos interiores serán adecuados a la edad de los alumnos, evitando superficies rugosas, duras o agresivas, aristas en esquinas, resaltes de fábrica o desniveles, a menos que estén protegidos, sin olvidar su durabilidad y fácil mantenimiento.
- En general los paramentos verticales irán protegidos mediante zócalo según las condiciones definidas en el apartado siguiente, y donde no lo haya el acabado será al menos dos manos de pintura plástica lisa mate. El material de estos zócalos será resistente al roce, golpes y arañazos, y serán de fácil limpieza y mantenimiento. En general se plantearán zócalos duros (cerámica, HPL, OSB...) pudiendo optarse por zócalos blandos resistentes al desgaste, únicamente cuando el suelo previsto sea del mismo material (aulas de educación infantil, aulas de usos múltiples, gimnasios...).
- Cuando se opte por materiales cerámicos en los zócalos, se evitará el uso de gres porcelánico, optándose preferiblemente por gres esmaltado, grupos BIb GL ó BIIa GL según UNE EN 14411, con formatos comerciales, disponibles en mercado y con variedad de suministradores.
- Los remates de ángulos, esquinas y cambios de material se ejecutarán con cantos romos, introduciendo si es necesario piezas especiales de aluminio o PVC, medias cañas... que deberán contemplarse en el texto y descompuesto de la partida correspondiente.
- Las alturas de zócalo definidas en el apartado siguiente tienen carácter de mínimos y en cualquier caso deberán ir en concordancia con el material empleado y su despiece al objeto de minimizar cortes y mermas como ya ha quedado indicado, debiendo estudiarse con especial atención en escaleras y cambios de nivel para garantizar la continuidad en el despiece y el encuentro con el pavimento / peldaños.

### **CRITERIOS ADICIONALES SEGÚN ESPACIOS**

- Los paramentos verticales de los espacios de circulación irán protegidos hasta una altura mínima de 1,10 m en centros de educación infantil, 1,40 m en educación primaria y de 1,60 m en educación secundaria. En cualquier caso, el vestíbulo de acceso irá protegido hasta la altura de cabeceros de puertas y ventanas.
- Los espacios docentes en general, así como la biblioteca y la sala de profesorado, irán protegidos hasta una altura mínima de 1,10 m. Sumado a este criterio general:
- Las aulas de educación infantil, en uno de los paramentos (distinto al de las pizarras), se subirá el material del zócalo hasta la altura de cabeceros de puertas, al objeto de facilitar su uso como soporte para materiales docentes.
- En los laboratorios el zócalo se prolongará hasta los 1,65 m de altura en el frente de las pilas
- Las aulas de música contarán con un revestimiento fonoabsorbente.
- El aula de psicomotricidad en educación infantil seguirá las indicaciones establecidas en general para los espacios docentes.
- Las aulas de usos múltiples de educación primaria contarán con un zócalo hasta una altura mínima de 1,40 m.
- Los espacios administrativos y despachos (dirección, administración, departamentos didácticos, tutorías...), no llevarán zócalo y su encuentro con el pavimento se producirá por medio de un rodapié.
- Los cuartos húmedos (aseos, vestuarios, cocina, oficios, pasillos de limpio y sucio, almacenes, zonas de vertedero y espacios anexos) se alicatarán hasta el techo y, salvo en aseos y vestuarios, el encuentro entre las paredes y el suelo se realizará con encuentros a media caña. Para la ejecución de este alicatado se optará preferiblemente por un azulejo esmaltado, prensado en seco, grupo BIII GL según UNE EN 14411 y preferiblemente con acabado brillo.
- Los comedores y cafeterías contarán con un zócalo hasta la altura de cabeceros de ventanas y puertas.
- Los gimnasios contarán con zócalo hasta la altura de cabeceros de ventanas y puertas. Se deberán vigilar las condiciones fonoabsorbentes del material utilizado, así como su resistencia al impacto. Los revestimientos deberán ser sencillos, evitando elementos salientes que provoquen la retención de elementos diversos. Por tanto, los conductos de climatización se proyectarán empotrados en los paramentos. En caso de instalar revestimientos mediante placas, éstas deberán estar fijadas mediante tornillos, remaches...

## **Falsos techos**

- Como criterio general se deberán disponer falsos techos registrables en todos los espacios interiores de los centros docentes por donde discurran instalaciones, incluidos usos múltiples, aulas, psicomotricidad y biblioteca, con objeto de permitir un adecuado mantenimiento de éstas.
- La modulación de los falsos techos registrables se preverá teniendo en cuenta su facilidad de manejo en las operaciones de mantenimiento, optando por formatos de 60x60 en aulas.
- Se prestará especial atención a las condiciones acústicas de los materiales de los falsos techos. En aulas y todas las estancias de uso docente se utilizarán preferiblemente placas de fibras minerales con altos índices de absorción acústica.
- En pasillos y vestíbulos se optará por modulaciones de fácil y variado suministro (60x60, 60x120) o mediante bandejas, eligiendo siempre un sistema que asegure unas adecuadas condiciones de resistencia, limpieza y facilidad de movimiento de las piezas sin menoscabar sus condiciones de apoyo para evitar caída de las mismas por presión o succión.
- En espacios singulares, como usos múltiples, psicomotricidad o comedor podrán plantearse techos con condiciones estéticas especiales, teniendo en cuenta siempre los requerimientos acústicos.
- Se podrán disponer fajas perimetrales que permitan ajustar las dimensiones de las estancias a la modulación de las piezas del sistema elegido.

- En el caso de que se prevea un falso techo continuo en el que existan instalaciones puntuales que necesiten un mantenimiento periódico, se deberán prever registros de dimensiones adecuadas, con unas dimensiones mínimas de 60x60 cms en cualquier caso.

- En los techos desmontables, se optará por un sistema de perfilería semioculta (excepto almacenes, salas de instalaciones, aseos y similares que se realizarán con perfilería vista o sin falso techo, según el caso). Los sistemas elegidos facilitarán la recolocación cómoda de las placas para mantenimiento. También debe tenerse en cuenta la limpieza de placas y perfiles.

- Para el techo de gimnasios se deberá atender, además de a las condiciones fonoabsorbentes del material, a su resistencia al impacto, evitando los falsos techos. En caso de ser necesario un falso techo, éste deberá ser fijo, evitando el uso de falsos techos registrables o con registros puntuales para instalaciones. Los componentes del sistema estarán fijados sólidamente, mediante tornillos, remaches...

#### **2.7.4. Carpinterías interiores**

- Toda la carpintería interior irá sobre premarco de madera de pino o tubular metálico.

##### **Puertas**

- Se optará por sistemas de carpintería mediante marcos metálicos y hojas de aglomerado con cerco de madera maciza y acabado de laminado de HPL por ambas caras. El espesor mínimo del acabado será de 0.8 mm en edificios de infantil y de 3 mm en primaria y se deberán disponer de 4 bisagras como mínimo.

- En las puertas de las aulas se colocará un ventanillo fijo acristalado con vidrio de seguridad, excepto si existe una zona acristalada en pared que permita el contacto visual entre ésta y el pasillo.

- Las puertas de las aulas de infantil, aula de psicomotricidad y aseos de infantil, llevarán protecciones antiatrapados integradas en la propia hoja (cepillo, curvo) hasta una altura mínima de 1,20 m desde el suelo.

- En las puertas de doble hoja el ensamble a media madera estará resuelto en el mismo bastidor sin junquillos pegados o clavados.

- Dispondrán de puerta y cerradura seguridad todas las aulas y los locales que almacenen material didáctico, informático o similar, además de la zona de administración y archivo.

- Los herrajes de las puertas serán sólidos y muy resistentes. Se utilizarán manillas curvadas antienganches y con placa grande, y deberán ser de acero inoxidable o aluminio anodizado. Si hay puertas correderas, se deben colocar manillas con rosca pasante. Las manillas se colocarán a una altura de 1.02 m, salvo dónde exista protección antiatrapados.

- Las puertas de las cabinas de inodoros deben permitir el desbloqueo desde fuera en casos de necesidad.

- En el presupuesto del proyecto se incluirá la colocación de topes en todas las puertas, tanto interiores como exteriores. Estos topes deberán ser resistentes y se colocarán atornillados al suelo.

- Las puertas deberán contrastar con las paredes circundantes, y deben evitar invadir las zonas de paso.

- Cada puerta que disponga de cerradura, dispondrá de una llave diferenciada, existiendo hasta 3 niveles distintos de amaestramiento, según el esquema orientativo a continuación, que se deberá adecuar a las características particulares del centro docente y que deberá reflejarse en el presupuesto del proyecto:

NIVEL 1	NIVEL 2	NIVEL 3 Cada línea con llave independiente
PUERTAS EXTERIORES (*)	Acceso exterior 1	-
	Acceso exterior 2	-
	Acceso exterior 3	-
	Acceso exterior 4	-
	...	-
	Acceso exterior asociación madres y padres.	-
PUERTAS INTERIORES	Acceso exterior asociación de alumnos.	-
	AULAS (**)	Aula polivalente 1
		Aula polivalente 2
		Aula polivalente 3
		...
		Aula de pequeño grupo 1
		Aula de pequeño grupo 2
		Aula de pequeño grupo 3
		...
		Aseos
	Aula de informática	-
	Aula de plástica	-
	Aula de música	-
	Sala de usos múltiples	-
	Biblioteca	-
	Tutorías	-
	Sala de profesores	-
	...	-
	Secretaría	-
	Almacén/archivo	-
	Conserjería	-
	Despacho dirección	-
	Despacho jefe de estudios	-
	Asociación madres y padres	-
	Asociación de alumnos	-
	...	-
	INSTALACIONES	Acceso a cubierta
		Cuartos de instalaciones
		...
	COCINA/CAFETERÍA	Comedor/Cafetería
		Oficio
		Vestuarios oficio
		...

#### OBSERVACIONES

(\*) Si es posible, existirá una maestra general para todo el edificio, tanto para puertas exteriores como interiores.

(\*\*) Cada aula tendrá su propia llave independiente y además existirá una llave maestra para todas las aulas polivalentes, aulas de pequeño grupo y aseos.

### Ventanas

- En Secretaría se dispondrá un mostrador adaptado a personas de movilidad reducida con ventana hacia el vestíbulo. El mostrador tendrá una altura de 80 cm y el hueco una anchura de 180 cm como mínimo.
- En caso de disponer ventanas interiores en educación secundaria para iluminar el pasillo, se debe evitar el contacto visual entre el aula y las zonas de distribución. La altura mínima del alfeizar de estos huecos será de 1,5 m.
- Solamente se permitirán las ventanas correderas interiores en conserjería-secretaría, despacho profesor en gimnasio y en el oficio del comedor.

## 2.8. URBANIZACIÓN

- En la formalización de los espacios exteriores, debe tenerse en cuenta la ejecución en obra de juntas de retracción cada 4 ó 5 metros como máximo en soleras.
- Las pistas polideportivas se realizarán sobre una solera de encachado y sobre terreno compacto, con un pavimento continuo de hormigón armado enriquecido superficialmente con cemento y arena de cuarzo de color acabado fratasado a máquina. Los colores de las pistas no serán excesivamente claros o reflectantes

(blancos, cremas o azules) para evitar el deslumbramiento ni excesivamente oscuros por su recalentamiento. El presupuesto debe incluir el marcaje de los campos en las pistas.

### **2.8.1. Cerramientos de parcela**

- El cerramiento se deberá adaptar a la topografía del terreno de la parcela y a las aceras perimetrales para reducir en lo posible los muros de contención, detallando los tramos accidentados, irregulares o simplemente con pendiente considerable, debiendo quedar garantizado que el cerramiento no sufra merma en ninguna de sus cualidades protectoras.
- La altura del cerramiento será de 2,5 m y se mantendrá en cada punto del perímetro del recinto.
- Si las pistas están próximas a la valla de cierre con riesgo de salida de balones a la vía pública se dispondrá vallas supletorias parabalones de altura 5,00 m.
- La solución de dicho cerramiento no será en ningún caso escalable. Permitirá una cierta visibilidad sin merma de la seguridad.
- Debe diseñarse el cerramiento cuidando que los elementos que lo conforman no sean peligrosos, evitando los elementos punzantes, cortantes o que en general puedan producir daño físico.
- Los materiales empleados no requerirán de mantenimiento, evitando en todo caso las soluciones pintadas.

### **2.8.2. Puertas de acceso**

- Se preverán puertas de acceso para peatones que incorporarán portero electrónico estanco y antivandálico, conectado con la consejería/administración. Se podrán abrir desde conserjería y con mando a distancia (con posibilidad de funcionamiento vía wifi) y se cerrarán automáticamente mediante muelle. Se preverá la conexión entre las distintas conserjerías en caso de edificios separados.
- En caso de que las puertas sean abatibles es recomendable reforzarlas con soportes metálicos convenientemente anclados. No tendrán pletina abajo y su cierre será mediante falleba.
- En caso de que sean puertas correderas se proyectarán sin que sea posible colgarse. Su diseño evitará el atrapamiento entre elementos fijos y móviles.
- La puerta prevista para acceso de vehículos no tendrá dintel.
- La puerta de acceso al aparcamiento estará motorizada con mandos a distancia para los trabajadores del centro y se cerrarán automáticamente.

### **2.8.3. Porches**

- La estructura portante vertical deberá tener las esquinas y ángulos redondeados, debiéndose ser preferiblemente de sección circular.
- Deberá prever la evacuación de aguas. En caso de porches de hormigón deberán estar impermeabilizados.
- Se preverá su correcta iluminación conforme a los luxes especificados en el apartado correspondiente.

### **2.8.4. Evacuación de pluviales y saneamiento**

- Se evitará en todo caso la acumulación de agua y la formación de charcos.
- Se acondicionará el terreno y zonas pavimentadas con pendientes entre el 1,5% y el 2% para la recogida de agua en imbornales con arquetas registrables conectadas a la red de saneamiento.
- Se utilizará con carácter general caz de hormigón prefabricado. Se limitará el uso de rejillas lineales a la recogida de pluviales en accesos, rampas y como protección de edificios.
- Las rejillas serán de fundición adecuadas al tránsito de vehículos y sin resaltes sobre el pavimento. Nunca se dispondrán en proximidad de zonas de tierra o similar.

- Se dispondrá de aceras perimetrales a los edificios como protección contra las humedades.

### **2.8.5. Pavimentos exteriores**

- Los pavimentos exteriores cuidarán el diseño caracterizando los distintos espacios. Se evitará el uso de grava.
- Las superficies no serán abrasivas ni deslizantes.
- No se permitirán cantos vivos en la transición de los distintos pavimentos, sino que se cuidará el detalle procurando que no haya resaltes o con la inclusión de bordillos o elementos de transición.
- Las tapas de las arquetas registrables serán de fundición (no rellenables) de dimensiones máximas 60x60 para garantizar su maniobrabilidad.

## **2.9. EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN**

---

### **2.9.1. Equipamiento**

#### **Equipamiento de oficio/cocina**

El equipamiento de ambos espacios no se incluye en proyecto, sino que forma parte de una fase posterior, aunque sí deberán preverse todas las instalaciones y requerimientos funcionales concretos necesarios para su correcto funcionamiento, especificados en los apartados correspondientes del presente documento.

#### **Equipamiento de aulas y aseos.**

El equipamiento de percheros de las aulas se incluirá en el proyecto. En el caso de educación infantil y primaria se colocarán en el pasillo a una altura de 0,70 m (parte baja del perchero) en el caso de infantil y de 0,90 m en el caso de primaria. La ubicación de los mismos será tal que no se produzcan interferencias o solapamientos entre elementos (BIEs, extintores etc.). En educación secundaria los percheros se colocarán en el interior del aula, a una altura de 1,20 m la parte inferior del perchero.

En educación secundaria el proyecto incluirá también corchos para fijar papeles, dibujos etc. mediante chinchetas, que se ubicarán en el interior del aula. Tendrán una dimensión de 2 m de largo y 1 m de alto.

El resto de equipamiento de las aulas (mesas, sillas, estanterías, pizarras convencionales...) no se incluirá en proyecto, siendo objeto de una fase posterior. No obstante, deberán preverse los refuerzos necesarios para la colocación de pizarras u otros elementos que así lo requieran constructivamente, tal cual lo dispuesto en apartados anteriores.

Del mismo modo, el equipamiento propio de los aseos (espejos, portarrollos) no se incluirá en proyecto. No obstante, deberá dejarse prevista la toma para la colocación de los secamanos, con tapa.

#### **Equipamiento deportivo interior**

- Se incluirán en el proyecto las espalderas y escaleras horizontales, para prever el correspondiente refuerzo ya mencionado en el apartado "Elementos interiores", así como bancos con perchero antivandálico, fijación de postes para la red de voleibol y canastas abatibles en los gimnasios de secundaria.

#### **Equipamiento deportivo exterior**

- El proyecto deberá incluir el equipamiento deportivo a ubicar en los espacios de recreo exteriores (porterías, canastas, redes parabolones...), así como contemplar el marcaje de las pistas deportivas.
- Los equipamientos deportivos de tipo portátil deberán ir anclados en uso, por lo que se preverán anclajes para los mismos (mástiles para colocar redes de voleibol, sujeciones para porterías portátiles...).
- Los equipamientos de colocación fija, se atenderán a las normas UNE correspondientes vigentes.

- Se evitará la colocación de elementos registrables de instalaciones, como arquetas, en los puntos de colocación del equipamiento deportivo fijo.

### **Equipamiento de espacios exteriores**

- El proyecto deberá incluir todos aquellos elementos necesarios para el completo funcionamiento de dichos espacios (bancos, papeleras, fuentes, aparcamiento de bicicletas, lonas de cubrición de areneros, vallas de areneros).
- Se preverá igualmente en el equipamiento del proyecto la colocación de un buzón exterior.

## **2.9.2. Señalización**

### **Señalización Exterior**

- Para colocar las 4 banderas de tejido de intemperie, el proyecto debe incluir los correspondientes mástiles de 5 m de altura diseñados de acuerdo con las características del edificio y la relevancia del símbolo. Cuando se trate de postes exentos deben diseñarse de forma que sea posible, sin peligro y con cierta facilidad, la colocación y reposición de las banderas.
- El proyecto incluirá la placa homologada identificativa del centro.
- Deberá preverse en el edificio la exhibición de la etiqueta energética del edificio. Dicho distintivo, que señala el nivel de calificación de eficiencia energética obtenida por el edificio o unidad del edificio ha de colocarse, según el RD 390/2021, en un lugar destacado y visible para el público, por lo que ha de estudiarse su colocación, que se hará de manera preferente en el vestíbulo de entrada, en el paramento destinado a colocación de anuncios y notificaciones.

### **Señalización Interior**

- El proyecto incluirá todos aquellos elementos de señalización necesarios para la puesta en funcionamiento del edificio (aulas, aseos, ascensores y numeración correspondiente a las plantas del edificio), debiéndose utilizar macrotipos y letras de tipología clara, buen contraste y evitando los reflejos.
- Las entradas al edificio accesibles, los itinerarios accesibles, las plazas de aparcamiento accesibles, ascensores y los servicios higiénicos accesibles (aseo, cabina de vestuario y ducha accesible) se señalarán mediante SIA (símbolo internacional de accesibilidad), complementado, en su caso, con flecha direccional.
- Los ascensores accesibles contarán con indicación en Braille y árabe en alto relieve, contrastado cromáticamente, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, del número de planta en la jamba derecha en sentido de salida de la cabina.
- Los servicios higiénicos de uso general se señalarán con pictogramas normalizados en alto relieve y contraste cromático, a una altura entre 0,80 y 1,20 m, junto al marco, a la derecha de la puerta y en el sentido de la entrada.
- Se cuidarán los contrastes entre los elementos y el fondo para favorecer la orientación y mejor percepción de los objetos y caracteres en puertas, interruptores, pasamanos, radiadores, perchas, etc.



EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN EXTERIOR	ACCESO CENTRO		Letras identificativas del centro
			Etiqueta energética
			Buzón exterior
			Mástiles de banderas
	PATIOS/ URBANIZACIÓN	GENERAL	Fuentes
			Papeleras
			Bancos
			Mesas
		APARCAMIENTO	Aparcabicis
		PISTAS DEPORTIVAS	Señalización de plazas de aparcamiento, incluso accesibles
			Canastas
			Porterías
			Redes voleibol
			Redes de protección (parabalones)
			Marcaje de pistas
		EDUCACIÓN INFANTIL	Pavimento blando (8x8 mínimo)
			Vallado arenero
			Lona arenero
EQUIPAMIENTO Y SEÑALIZACIÓN INTERIOR	SEÑALIZACIÓN		Entradas accesibles
			Servicios higiénicos accesibles
			Ascensores accesibles
	EQUIPAMIENTO	AULARIO	Percheros
		GIMNASIO	Espalderas
			Escaleras horizontales
			Canastas (sólo en educación secundaria)

Cuadro resumen de equipamiento y señalización

### 3. INSTALACIONES

- Con carácter general, se buscará la optimización tanto de los equipos como de los recorridos de las diferentes instalaciones con el objetivo de reducir la potencia instalada y tender a la autosuficiencia.
- Las terminales de los pasillos (BIES, radiadores...) se ubicarán preferiblemente en la pared opuesta a las aulas genéricas, evitando el paso de instalaciones generales por el falso de techo de las aulas.

#### 3.1. ENERGÍAS RENOVABLES

---

- Se incorporarán fuentes de energía renovables (fotovoltaica, solar térmica de baja temperatura, aerotermia, geotermia...). Para ello, se estudiará cada caso concreto de manera detallada buscando la solución óptima en términos medioambientales y económicos. Se deberá optimizar el dimensionado y funcionamiento de los equipos considerando de manera integrada las distintas instalaciones del edificio.
- Cuando se incorpore instalación fotovoltaica, la misma se deberá dimensionar considerando datos de consumo y producción al menos mensuales, considerando un año completo, y no únicamente medias anuales dado el uso estacional que generalmente tienen los edificios docentes.
- Se colocarán dispositivos que permitan conocer y visualizar, con una interfaz comprensible, qué parte del consumo procede de fuentes renovables permitiendo al usuario actuar en consecuencia y detectar anomalías.

#### 3.2. ABASTECIMIENTO DE AGUA

---

##### 3.2.1. General

- Se deberán instalar dispositivos para llevar el control telemático de consumos a través de un programa de gestión en el abastecimiento de agua (acometida general, derivación para el oficio/cocina, y red de riego).
- Se presentarán los correspondientes cálculos hidráulicos de la instalación, así como su justificación. Se atenderá a principios de ahorro de agua con limitaciones de consumo (fría y caliente), temporizadores. Los consumos serán los establecidos en el CTE-HS4.
- La instalación estará formada por las redes de suministro de agua con sus elementos de protección y corte a los distintos locales húmedos del centro docente, la red de riego y la red de la instalación contra incendios, de la siguiente forma:
  - Red de distribución exterior al edificio.
  - Red de distribución interior: trazados principales y derivaciones a locales húmedos.
  - Red de riego: bocas de riego e instalación de fuentes exteriores.
  - Llaves de corte: locales húmedos y llaves de aparato.
  - Red de protección contra incendios.
- Se dispondrá agua caliente sanitaria en:
  - Bañera de centros de educación infantil.
  - Cuartos de limpieza.
  - Duchas.
  - Vestuarios cocina/oficio y vestuarios personal no docente.
  - Cocinas, oficios y cafeterías.

##### 3.2.2. Trazados exteriores:

- Las redes exteriores al edificio deberán ir enterradas y canalizadas a una profundidad mínima de 50cm y estarán debidamente protegidas.
- Es preferible la red exterior de polietileno, enterrada en zanja de arena lavada. Nunca de acero.

- Se recomienda medir por metro lineal incluyendo excavación, relleno, carga transporte, canalización, piezas especiales y ayuda de albañilería, debiendo aparecer detallados en la composición del precio y remitiéndose a diámetros indicados en planos.

- Se realizará una instalación de riego automático, mediante:

- Red de goteo.
- Central de control.
- Electroválvulas en arquetas para la sectorización por zonas.

- En las zonas deportivas, huerta, y en general espacios de grandes dimensiones, se instalarán bocas de riego.

### **3.2.3. Trazados interiores:**

- Las redes generales de distribución interior deberán ir ocultas en falso techo.

- La distribución interior en aseos será tendida por techos y empotrada en bajadas a aparatos. No se deben disponer tuberías por el suelo.

- Se colocarán llaves de corte a la entrada de cada local húmedo e individual en cada aparato. Estas llaves de corte se dejarán vistas pero inaccesibles para los alumnos en los aularios de infantil y primaria, mientras que en los aularios de secundaria, bachillerato y FP se colocarán en falso techo registrable.

- Se recomienda medir por núcleos (aseo masculino, femenino, profesorado, vestuarios, laboratorios, etc.), incluyendo canalizaciones, piezas especiales, material complementario, llaves y válvulas y ayuda a la albañilería, debiendo aparecer detallado en la composición del precio.

### **Canalizaciones**

- Se diseñarán de forma que los materiales empleados no produzcan pares galvánicos.

- En las vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre distintos materiales.

- En todo cruce de una canalización con un elemento constructivo se dispondrá hueco libre ("pasamuros" o "pasa forjados"). Se deberá prestar especial atención al cumplimiento del DBHR.

- Se dispondrán llaves de corte en la sectorización, según tipo, en alimentación a cada local húmedo e individual y en cada aparato

### **Puntos de consumo**

- Lavavajillas: De acuerdo con la DB-HS4 deben disponerse, además de las tomas de agua fría previstas para la conexión de lavavajillas, tomas de agua caliente para permitir la instalación de equipos bitérmicos, tanto en cocina como en oficio.

- Fregaderos y lavamanos cocina: Debe disponer de toma de agua fría y agua caliente para su funcionamiento.

- Horno regeneración y mesa caliente: Debe disponer de toma de agua fría y desagüe

- Cuarto de basuras: debe disponer de toma de agua fría, así como desagüe.

- Urinarios: murales sin pedestal. Se recomienda el mecanismo temporizado con posibilidad de accionamiento manual para cada batería de urinarios.

- Lavabos: Suministro de agua fría. Grifería temporizada.

- Duchas de vestuarios de gimnasio: Grifería temporizada con mezclador de temperatura.

### 3.2.4. Grupo de Presión

- Los cálculos justificativos de la instalación de suministro de agua incluirán la necesidad o no de contar con grupo de presión.
- El grupo de presión, cuando sea necesario, se instalará en un local de uso exclusivo que podrá albergar también el grupo de incendios. Las dimensiones de dicho local serán suficientes para realizar las operaciones de mantenimiento. Se instalará un grupo de presión de caudal variable, con sistema de presión mínima/máxima, y depósito.
- Se evitarán ruidos disponiendo “manguitos elásticos” a la salida de las bombas. Entre la bomba y la bancada irán, además, interpuestos elementos antivibratorios adecuados al equipo a instalar, sirviendo estos de anclaje del mismo a la citada bancada.

## 3.3. INSTALACIÓN ELÉCTRICA

---

### 3.3.1. Trazado exterior de la instalación

Véase el Capítulo de “Urbanización”

### 3.3.2. Esquema General de la instalación:

- Con carácter general, la instalación eléctrica debe diseñarse de acuerdo al siguiente esquema de cuadros eléctricos:

- Cuadro General de Protección y Distribución
- Cuadros Secundarios de planta. Al menos uno por cada planta del edificio.
- Cuadros Secundarios en recintos especiales:

- Cs sala de calderas
- Cs ascensor
- Cs cocina/oficio y comedor
- Cs grupo de presión
- Cs grupo de incendios
- Cs alumbrado exterior
- Cs aula de informática
- Cs de laboratorios/talleres

- Los correspondientes cuadros dispondrán de suministro normal y de socorro. Los consumos que cuentan doble suministro se especificará con la denominación de suministro de socorro, que vendrá alimentado con la conmutación del grupo electrógeno en caso de fallo de suministro eléctrico.

- Los elementos alimentados por el grupo electrógeno serán los mínimos posibles, incluyendo en cualquier caso el grupo de presión de incendios, las cámaras frigoríficas de oficio/cocina, megafonía, videoportero y centralita antiintrusión.

- El cuadro general deberá ir situado preferentemente en el recinto cercano a conserjería y lo más próximo posible a la acometida general. En conserjería se debe instalar un cuadro de encendidos generales.

- Los cuadros secundarios de planta se situarán en cuarto propio y lo más cerca del CG.

- Se dispondrá un cuadro eléctrico por laboratorio, o bien por conjunto de laboratorios, en función de su distribución en el edificio.

- El cuadro general se instalará en armario metálico aislado, sobre el que se colocará una placa con indicación del nombre del instalador y fecha en que se realizó la instalación, con el plano del esquema unifilar definitivo de final de obra, en carpeta transparente colgada.

- Todos los cuadros eléctricos, tanto el general como los secundarios, irán provistos de cerradura de seguridad.

- Estarán formados por cajas o armarios metálicos y tapa metálica o de PVC. Todos los cuadros estarán aislados y protegidos contra contactos indirectos. Los cuadros que tengan tapa de PVC se recomienda tengan doble aislamiento con grado de protección de clase II.
- Todos los circuitos de los cuadros deben estar convenientemente identificados.
- El cuadro General de Mando y protección dispondrá de un elemento de gestión de suministro (analizador de red básico) que permita el control del consumo de energía, intensidad, tensiones, factores de potencia, etc.
- En el cuarto del Cuadro General de Mando y Protección se instalará un compensador de factor de potencia. Si se prevé una carga reactiva importante, así mismo si la calidad del suministro muestra un importante factor de interferencias y armónicos, se dispondrá de un filtro correspondiente. Su no prescripción e instalación se deberá justificar.
- Los cuadros eléctricos se diseñarán dejando una previsión de reserva de un 20% y estarán dotados con sistemas de gestión y control de consumos para integrar y transmitir los datos a un sistema de control de consumos y eficiencia energética.

### **3.3.3. Trazado interior de la instalación**

- Se relacionan las líneas generales que parten del Cuadro General de Mando y Protección:
- Al menos una por planta del edificio para alumbrado y fuerza.
  - Una para alumbrado exterior,
  - Una para calefacción y sala de calderas.
  - Una para el ascensor.
  - Una para grupos de presión, en caso de ser éstos necesarios,
  - Una para cocina/oficio, en caso de que ésta existiese.
  - Una para gimnasio y sala de usos múltiples.
- Las líneas generales irán en tendido visto sobre canaletas o bandejas, por techo de pasillos.
- Las derivaciones interiores de aulas, las líneas de alimentación a interruptores y las bases de enchufes, discurrirán en tendido empotrado bajo tubo corrugado de PVC en paredes, las que discurran por techos irán vistas bajo tubo rígido. El punto de paso de las instalaciones desde pasillos y espacios técnicos a aulas debe ser único.
- Se medirá cada punto de luz, incluyendo parte proporcional de red de local, cajillo, mecanismos, caja de derivación, ayuda de albañilería, etc. debiendo aparecer detallados en la composición del precio.
- Las luminarias se medirán en partida independiente.
- Al diseñar el trazado de líneas habrá de tenerse en cuenta que las cajas de derivación empotradas han de estar a 30cm del techo.
- La altura de las tomas de corriente cumplirán el DB-SUA 9 y todos los enchufes irán dotados de protección infantil.
- Los interruptores y conmutadores serán como mínimo de 10 A 250 V, siendo recomendable especialmente de intensidad igual a 16 A en aquellas dependencias que así lo aconsejen. En los Centros de Formación Profesional se estará a lo dispuesto en la orden de currículo de cada título.
- Se debe proyectar, dimensionar y valorar la toma de tierra mediante conductor enterrado horizontalmente de cable de cobre, picas, placas o combinación de ambos, de acuerdo con la normativa en vigor, según CTE y el REBT. La instalación de la red de tierra será enterrada y su ejecución debe realizarse antes de la instalación del forjado sanitario, y se deberá acreditar la resistencia de tierra obtenida antes de su cubrimiento definitivo.

### **3.3.4. Instalación fotovoltaica**

- Cuando la superficie construida del edificio sea inferior o igual a 3000 m<sup>2</sup> se dispondrá de una instalación de generación fotovoltaica con una potencia igual al 1 % de la superficie construida, siempre y cuando sea posible su ubicación. Para superficies construidas superiores a 3000 m<sup>2</sup> aplicará la legislación vigente.
- La superficie construida se debe referir a la totalidad de edificios que componen el centro, aunque estos se ejecuten en distintas fases. La ejecución de la instalación fotovoltaica será proporcional a las fases a construir.
- La instalación fotovoltaica será del tipo “autoconsumo sin excedentes”, por lo que se dispondrá de los elementos necesarios para evitar el vertido a red.

### 3.4. ILUMINACIÓN

- La iluminación media a considerar en los distintos espacios, será:

ESPACIOS INTERIORES	Media
Locales docentes	450 lux
Aulas de dibujo y laboratorios	500 lux
Biblioteca y Usos múltiples	450 lux
Administración y despachos	300 lux
Circulaciones	150 lux
Gimnasios	300 lux
Aseos y vestuarios	150 lux
Cocina / Oficio	500 lux
ESPACIOS EXTERIORES	
Pistas deportivas	75 lux
Porches y zonas de circulación	20 lux
Resto de zonas exteriores	5 lux

- Se aportarán cálculos luminotécnicos de los locales tipo verificándose los valores mínimos indicados anteriormente.
- En cuanto a la calidad cromática, el proyectista deberá indicar las características completas de las lámparas, especificando la temperatura de color de las mismas, que deberá fijar de manera que se obtenga un rendimiento adecuado en color en relación con el flujo luminoso de la lámpara, y la justificación de los apartados del CTE, referentes a iluminación, ahorro energético y calidad de la iluminación.
- El color de la luz emitida por las lámparas debe ser adecuado para la noche y compatible con el color de la luz natural. Temperaturas de color entre 3800°K y 4500°K.
- Las luminarias y lámparas serán de bajo consumo, preferiblemente tipo LED, alta eficiencia energética y larga vida útil.

#### 3.4.1. Iluminación interior

- Al especificar las luminarias el proyectista debe tener en cuenta las condiciones de confort de la iluminación proyectada, uniformidad y rendimiento cromático. Para ello se estudiará y justificará la luminaria elegida en función de su situación (altura), alineación, y su distribución, de manera que no se produzcan brillos que causen deslumbramientos perturbadores de la visión o molestos, con especial atención a la iluminación de la pizarra.

- El factor de uniformidad media (relación entre la iluminancia mínima y la iluminancia media) será como mínimo del 40 % en todos los espacios. En las aulas es recomendable aumentar el factor de uniformidad hasta el 60 %, de acuerdo con la norma UNE 12464-1\_2011.
- Se evitará la utilización de luminarias de tipo lineal en aulas y bañadores de pared en aseos. También se evitará posicionar luminarias de forma que su mantenimiento sea dificultoso para el personal del centro.
- Se instalarán sensores de presencia en aseos, ascensores, cuartos de limpieza y cualquier otra estancia de acceso eventual.
- La colocación de puntos de luz se dispondrá dentro de la retícula modular de manera que cualquier cambio de distribución por módulos enteros no interfiera a dichas instalaciones.
- La instalación de iluminación en pasillos se proyectará de forma que se posibilite la sectorización de los encendidos.
- El control de los encendidos desde las aulas deberá permitir la sectorización de la iluminación agrupando líneas de luminarias de forma paralela a la línea de fachada donde se incluya la ventana.
- Se diseñará la instalación de forma tal que el cuadro de encendidos de iluminación, colocado en conserjería, se simplifique al máximo, agrupando en la medida de lo posible y dependiendo de las características y programa del centro, los encendidos de los usos asimilables. Según este criterio el cuadro incluirá un encendido general para las aulas, un encendido para los espacios administrativos, un encendido individualizado para los espacios comunes y los encendidos correspondientes a los espacios de distribución y los espacios exteriores.

### **3.4.2. Iluminación exterior**

- El alumbrado exterior se resolverá mediante proyectores adosados a fachada de la potencia adecuada en cada caso (100-150 W) y/o columnas con luminarias antivandálicas.
- El alumbrado que se proyecte debe ser compatible con el alumbrado público de las calles perimetrales de manera que no se dupliquen innecesariamente los puntos de iluminación, sino que se complementen.
- Deben quedar correctamente iluminados los accesos, el perímetro del edificio, los porches, escaleras y las pistas.
- La instalación dispondrá de célula fotoeléctrica y reloj crepuscular.
- En los espacios abiertos con un tránsito de peatones usual (porches y accesos) se deberá cumplir el DB SUA4-1.
- Los campos deportivos se iluminarán de acuerdo con la norma UNE EN 12193 y normas NIDE.

### **3.4.3. Esquema unifilar**

- Los distintos componentes de la instalación se representarán en un esquema unifilar en el que se describirán las siguientes características: potencia e intensidad de trabajo, intensidad admisible, sección y fase de las líneas, y calibre de los elementos de protección.
- En los planos de planta de electricidad deberán identificarse los circuitos que alimentan a las tomas de corriente y luminarias mediante una numeración coincidente con la expresada en el esquema unifilar.

## **3.5. INSTALACIÓN DE CALEFACCIÓN**

---

### **3.5.1. Producción**

- El sistema de calefacción elegido será el más adecuado a cada caso, teniendo en cuenta el ahorro y eficiencia energética, así como el confort y posterior mantenimiento de la instalación. Esta instalación permitirá el funcionamiento por zonas, con el fin de conseguir un ahorro energético y facilitar sus reparaciones.

- Siempre que sea posible se utilizará aerotermia salvo que resulte más ventajosa la utilización de otro sistema renovable. En general, se preverá apoyo de caldera de condensación.

- Se instalarán termostatos en aulas con válvulas de zona, comedor, oficio, sala usos múltiples, gimnasio, psicomotricidad, pasillos, conserjería, laboratorios, talleres y aulas de informática. Donde no se instalen termostatos, se instalarán válvulas termostáticas en los radiadores. Estos termostatos serán con presentación digital de temperatura, regulación de temperatura de confort y sin programación horaria.

### **3.5.2. Emisores**

- En general, en aulas de infantil y aulas de psicomotricidad se adoptará un sistema de suelo radiante (por agua). En el aula de psicomotricidad, el suelo radiante se diseñará de manera que pueda sectorizarse en dos ámbitos independientes. En primaria (aulas, tutorías, biblioteca y usos múltiples) se instalarán radiadores. El gimnasio se calefactará con Unidad de Tratamiento de Aire de bajo nivel sonoro con unos difusores y toberas adecuadas a cada caso.

- No se instalará suelo radiante en oficio y cocina.

- El cálculo de la instalación se realizará teniendo en cuenta las exigencias de la normativa vigente, justificando la solución adoptada y su adecuación a cada caso concreto debiendo incluir un completo estudio de cargas y analizando la solución adoptada y su ahorro y eficiencia energética.

- Los elementos calefactores deberán estar dotados de llaves de corte de entrada y salida para su fácil desmontaje sin interrumpir el servicio. Para la instalación de radiadores, se debe prever un refuerzo en los tabiques donde se espera su instalación. No se permite la instalación de hornacinas ni nichos para la ubicación de los radiadores de calefacción.

- Los radiadores y todos los elementos de la instalación serán homologados.

- Los aparatos de calefacción y las conducciones no deben ofrecer la posibilidad de daños producidos por elementos salientes o arista vivas a los usuarios del centro.

### **3.5.3. Distribución**

- En el proyecto de ejecución deberá incluirse una sección por el punto más crítico en lo que respecta al cruce o superposición de instalaciones, que garantice la viabilidad del diseño de los trazados de las mismas.

- Cuando la instalación esté formada por varios circuitos parciales, cada uno de ellos se equipará del suficiente número de válvulas de regulación y corte para poderlo equilibrar y aislar sin que se afecte el servicio del resto. Se tendrá especial cuidado con la concepción de la red cuando existan zonas o edificios con distintos horarios o hábitos de ocupación y uso.

- Las tuberías irán preferentemente en tendido oculto por falso techo practicable, los distribuidores generales por techos de pasillos y las tuberías de bajada de alimentación a radiadores irán empotradas.

- Las tuberías, se medirán por metro lineal incluyendo pp. de pintura anticorrosiva y dos manos de terminación.

- Los termostatos en las aulas de infantil se colocarán a una altura tal que impida la manipulación por parte de los alumnos.

- Se colocarán pasatubos en todos los cruces de muros y forjados.

- En todos los pasos exteriores de tuberías, se colocará aislamiento mediante coquilla con acabado de aluminio, es decir, encamisado en tubería de aluminio.

- Las tuberías se instalarán de forma ordenada, disponiéndolas, siempre que sea posible, paralelamente a tres ejes perpendiculares entre sí y paralelos a los elementos estructurales del edificio.



- La separación entre la superficie exterior del recubrimiento de una tubería y cualquier otro elemento será tal que permita la manipulación y el mantenimiento del aislante térmico, si existe, así como de válvulas, purgadores, aparatos de medida y control, etc.
- En ningún momento se debilitará un elemento estructural para poder colocar la tubería.
- Toda instalación debe funcionar bajo cualquier condición de carga, sin producir ruidos o vibraciones que puedan considerarse inaceptables o que rebasen los niveles máximos establecidos en el RITE y CTE.

#### **3.5.4. Sala de máquinas**

- Las salas de máquinas para calefacción tendrán una altura mínima de 2,5 metros y no dispondrán de falso techo. Contarán con sumidero y con impermeabilización del pavimento. En los casos en los que se utilice gas como combustible, se deberá garantizar la ventilación de estos espacios conforme a la normativa vigente.
- En la sala de máquinas se dispondrá el esquema de principio de la instalación, junto con el código de colores.
- Los aparatos, equipo y cuadros eléctricos irán reglamentariamente identificados con placa de fábrica, sobre la cual se indicarán el nombre y las características técnicas del elemento en cuestión.
- Todas las bancadas de aparatos en movimiento se proyectarán provistas de un amortiguador elástico que impida la transmisión de vibraciones a la estructura, incorporándose dentro del precio de cada aparato o una bancada “flotante” que impida la transmisión de vibraciones al resto de la estructura del edificio.
- En las instalaciones de calefacción y agua caliente sanitaria se elegirán los materiales de los diversos aparatos y accesorios de forma que no se produzcan pares electroquímicos que favorezcan a corrosión, especialmente en zonas con agua. En las uniones entre diferentes elementos de la instalación conductores eléctricos, se instalarán separadores galvánicos para reducir la posible oxidación galvánica. No se instalarán en contacto directo materiales metálicos distintos en las conducciones de calefacción.
- La chimenea de la caldera será homologada y con doble envolvente y aislamiento térmico en su interior.
- Las chimeneas con recorrido en el interior del edificio estarán situadas en un patinillo herméticamente cerrado hacia los locales y con paredes con una resistencia al fuego R-120, y atenuación acústica de 50 dB, y comunicado con el exterior.

#### **3.5.5. Producción solar**

- En lo que respecta a las instalaciones se cumplirá lo especificado en el RITE y el CTE, sobretodo la aportación solar mínima de ACS mediante colectores solares, justificándolo debidamente, en caso que esta solución no fuera viable técnicamente se justificará y se propondrán otras medidas complementarias de ahorro energético equivalentes cuantitativamente a la solución a sustituir.
- El sistema de protección contra sobre temperaturas en los colectores solares térmicos será de tipo estático por gravedad. Funcionará automáticamente y no requerirá energía eléctrica para su actuación.
- El sistema de protección contra sobrepresiones en el circuito primario solar se solventará con un sistema que realice automáticamente el relleno de la instalación.

#### **3.5.6. Ventilación**

- Se prescribirá un sistema de ventilación que permita cumplir los requisitos de calidad del aire interior exigidos por el Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios y las Ordenanzas municipales correspondientes si existieran, priorizando el ahorro energético y económico, y previendo las posibles ampliaciones futuras del edificio. Desde este criterio se optará preferiblemente por sistemas que no impliquen la colocación de conductos de ventilación distribuidos por falso techo y unidades de tratamiento de aire.

- Las unidades de tratamiento de aire necesarias, si las hubiera, se instalarán en cubierta y la determinación del número de equipos a colocar se establecerá priorizando el ahorro energético y económico, siendo preferible la instalación de menor número de equipos.
- En el caso de sistemas basados en unidades de tratamiento de aire se diseñará la instalación previendo la distribución por conductos colocados en falso techo de espacios comunes de circulación, optimizando los recorridos de éstos.
- El sistema elegido debe permitir el control del conjunto de la instalación de ventilación, de modo que puedan ser ajustadas sobre una presentación informática los horarios de encendido y apagado de los equipos, la planificación en función de días festivos y vacaciones, las temperaturas de impulsión de aire a los locales, y el caudal de aire enviado. Este sistema de control tendrá su ubicación en el cuarto de conserjería.
- Las unidades de tratamiento de aire dispondrán de variadores de frecuencia, instalados en armario estanco independiente junto a cada UTA, con su correspondiente filtro de armónicos y RFI, los cables de control y fuerza serán apantallados y circularán por bandejas separadas. Dispondrán en retorno de sonda de CO2 de calidad de aire, para la correcta gestión de la calidad de la ventilación en las diferentes unidades, que estarán conectadas por protocolos de comunicaciones a un sistema de control climatización y gestión energética.
- Se incorporarán en los espacios que se requiera sondas de calidad de aire (CO2) que medirán continuamente el nivel de calidad ambiental para garantizar en su conjunto la eficiencia y el ahorro energético del sistema global de climatización. Coordinadas con las sondas se gobernarán las compuertas motorizadas en diferentes espacios, para regular los caudales de ventilación en función de las sondas. Con ello en periodos de menor ocupación se impulsará aire de ventilación proporcionalmente a la ocupación requerida asegurando los niveles de calidad de aire en los diferentes espacios.
- Para el cálculo de la potencia y caudales de las UTAs se tendrá en cuenta las simultaneidades de los espacios, detallando las simultaneidades de ocupación entre espacios.
- Para gimnasio y sala de usos múltiples el sistema de calefacción deberá poder alcanzar la temperatura de confort en un tiempo máximo de 1h 30 minutos desde las condiciones más desfavorables, sin contar las cargas internas de la sala. Alcanzada la temperatura de confort fijada en el espacio, se deberán garantizar ciclos periódicos mínimos de ventilación. Estos espacios contarán con sonda de calidad del aire conectado con el sistema de control, de modo que el funcionamiento de la ventilación no suponga un gasto en periodos de no uso.
- Para la distribución de aire de ventilación se tenderán los conductos por pasillos, y desde estos realizarán la entrada a cada dependencia.
- Los conductos que hagan el cambio de plantas nunca lo harán entre los tabiques de separación de dos diferentes aulas para garantizar la viabilidad de futuras modificaciones de distribución de espacios.
- Los reguladores de caudal, y compuertas se instalarán en pasillos o zonas comunes antes del acceso a los diferentes espacios
- En aulas, despachos, tutorías y grupos pequeños el elemento final de distribución del aire será mediante difusores rotacionales.

### **3.5.7. Programa de control de calefacción y ventilación**

- Se incluirá integradas las instalaciones y equipos de Infantil y Primaria, cuando no se realicen las dos fases a la vez y se tendrán en cuenta sus posibles ampliaciones.
- Se dispondrá, en el programa de control de forma gráfica e intuitiva para el usuario en forma de esquema sinóptico de la instalación de los principales parámetros de uso y mantenimiento de los diferentes elementos, y equipos tanto en la producción como en elementos de campo. El sistema se integrará en el sistema de control de consumos y de eficiencia energética.

### **Producción: Calefacción**

- Indicará el número de calderas, temperatura de producción, estado marcha, paro, consignas, indicación de posibles alarmas.
- Indicará los diferentes circuitos de calefacción con las diferentes bombas indicando el estado de esta, punto de trajo, % (regulación frecuencia), etc.
- Acumulación de ACS, indicar temperatura de producción y servicio, y estado del sistema, aportación colectores Solares y de Caldera.
- Instalación de solar, colectores, temperatura de producción, acumulador solar temperatura, etc.
- Recogerá las lecturas de los contadores de energía de forma visual tanto de la producción calderas, del cuadro eléctrico de la sala de calderas y de la producción de agua caliente sanitaria.

### **Producción ventilación, recuperadores/ climatizadores**

- Recogerá los diferentes parámetros de cada Recuperador/Climatizador; marcha/paro, alarmas, indicación filtro, % operación aire exterior, % recuperador, temperatura de la batería de calor con circuito de caldera, estado bomba, temperatura de consigna y temperatura producción diferentes climatizadores/ recuperadores, y la suministrará al sistema de control centralizado que gestionará climatización, consumos y eficiencia energética.

### **Elementos de campo**

- Indicará gráficamente con planos la ubicación de los diferentes elementos de campo: compuertas de regulación de ventilación (Impulsión/Retorno): grado de apertura; sondas de calidad de aire: grado de ensuciamiento de aire en diferentes espacios, umbral de programación (% ensuciamiento aire) a partir del cual se empieza a abrir la compuerta de regulación (impulsión y retorno) y a renovar el aire y grado de apertura compuertas en diferentes espacios en función de la lectura de la sonda de calidad de aire. Lectura de la sonda de calidad de aire.

### **Gestión de horarios**

- Programación por el usuario de horarios, encendido apagado instalación calefacción y ventilación de los diferentes equipos, de forma gráfica e intuitiva, diario, semanal, mensual, anual, festividades, etc.

### **Precisiones y líneas generales**

- Se requiere que la programación y personalización del programa de control, debe de ser adaptado y configurado a las necesidades del centro con un entorno intuitivo y fácil de manejar.
- El sistema de control y de programación dispondrá de plataformas de programación con código abierto para que cualquier desarrollador/ integrador de sistemas pueda realizar aplicaciones con macros y librerías.
- Dispondrá de Controlador Central para telegestión y programación de todo el sistema de calefacción-ventilación integrando toda la instalación de calefacción y ventilación y con acceso vía IP desde cualquier ordenador.
- El controlador poseerá software residente, incluyendo puntos de tendencias, aplicaciones de control multitarea que permite una aplicación de control a medida. Dispondrá de herramientas de programación abiertas que permita utilizar librerías de aplicaciones y macros para generar aplicaciones a medida y simular aplicaciones online. Permitirá definir como mínimo 5 niveles de usuario protegidos con contraseña y claves individuales para cada usuario.
- Incluirá sistemas de comunicación de alarmas de manera telemática.
- La instalación, y su regulación y control a través del sistema de control de telegestión tiene que cumplir las exigencias de calidad, confortabilidad, seguridad y ahorro de energía, incluyendo y gestionando las señales de los contadores de energía de la sala de calderas (producción de calderas, ACS y cuadro de climatización).
- Los diferentes elementos del sistema de climatización tienen que incluir en la descripción de las partidas correspondientes su conexión e integración en el sistema de regulación.

- Se acompañará un listado de los puntos de control a recoger en el sistema de clima para su regulación y control, incluyendo Programación, test y puesta en marcha.

### **3.6. INSTALACIÓN DE GAS**

---

- En los Centros Escolares en que se utilice el gas como combustible, deberá seleccionarse el mismo en función de su economía de instalación y mantenimiento, ponderando su almacenamiento, distribución y facilidades de conexión a las redes de suministro,
- De acuerdo con las recomendaciones del RITE, la sala de calderas con gas más ligero que el aire se instalara en cubierta del edificio.
- Se deberá cumplir con las Normas y Reglamentos oficiales y las particulares de las Compañías suministradoras.

### **3.7. INSTALACIONES ESPECIALES**

---

#### **3.7.1. Instalación de medios de elevación**

- Esta instalación deberá cumplir con el Reglamento de Aparatos de Elevación y Manutención y las Instrucciones Técnicas Complementarias, así como todas las disposiciones oficiales vigentes cuando se redacte el proyecto.
- El ascensor será de uso restringido con llave en la puerta en todas las plantas y cumplirá las condiciones de *Ascensor accesible* del Anejo A CTE-DB-SUA9.
- El modelo de ascensor, será de accionamiento electromecánico, sin cuarto de máquinas. La línea permanente de teléfono, se realizará mediante un track GSM con SAI, e incluirá ampliación de antena instalada sobre el hueco del ascensor si tiene acceso sobre la cubierta o se instalará en la cubierta si no lo tiene. Si se quiere instalar otro sistema, se deberá justificar.
- Los ascensores tendrán una capacidad adecuada al tipo de centro, debiendo cumplir el mínimo exigible por la normativa de accesibilidad. Con carácter general, se instalarán ascensores con capacidad para 10 personas (dimensiones aproximadas de cabina de 1,35 x 1,40 m), aunque esta dimensión podrá aumentarse en función del número de alumnos, alturas de planta...
- Los materiales que se utilicen en los acabados interiores serán adecuados a la edad de los alumnos. Deberán ser resistentes, durables y de fácil mantenimiento, siendo preferible el uso de paneles fenólicos frente a otros acabados.

#### **3.7.2. Instalación de pararrayos**

- Se proyectarán pararrayos cuando sea necesario según lo establecido en la CTE-SUA. El tendido del conductor a tierra del pararrayos, se realizará preferentemente por la fachada exterior, no visto. Se protegerá en todo su recorrido.

#### **3.7.3. Instalación contra incendios**

- Se instalarán los armarios de las BIE y extintores empotrados en los paramentos de pasillos, para evitar accidentes en el alumnado por las aristas vivas que éstos presentan.
- En la medida de lo posible se procurará agrupar en dichos armarios BIES y extintores. Se colocarán en la pared opuesta a las aulas.
- La red de instalación contra incendios deberá ser totalmente independiente de la instalación de cualquier otro uso, así como su acometida exclusiva.
- El espacio reservado para el depósito de reserva de agua de incendios permitirá el acceso a su alrededor, con un espacio mínimo libre en tres de sus caras 80 cm, dispondrá de boca de hombre y desagüe al sistema

de saneamiento. El depósito prescrito corresponderá con un tipo comercial, no será construido a medida para el proyecto.

- Se preferirá para su mantenimiento el depósito de superficie situando al mismo nivel depósito y grupo de bombeo. Se evitará el depósito enterrado por dificultad de limpieza y mantenimiento posterior.

- Deberá garantizarse el mantenimiento de cualquier elemento constituyente de la instalación de prevención de incendios sin necesidad de recurrir de a la utilización de elementos especiales para acceder a los mismos. Esta obligación deberá tenerse en cuenta especialmente en el diseño de las secciones del edificio y en especial en la distribución de los detectores en falso techo en caso de que los hubiere.

#### **3.7.4. Instalación de portero electrónico**

- Todos los centros irán dotados de portero electrónico con cámara de video que permita identificar claramente quien solicita el acceso.

- La instalación permitirá la apertura de puertas desde secretaría y conserjería, así como de la zona de acceso al área de carga y descarga del oficio/cocina desde el mismo. Además, se dispondrá de una salida independiente para profesores y personal, separada del acceso principal, que podrá accionarse directamente desde el interior sin necesidad de que intervenga el portero electrónico.

- El sistema elegido deberá permitir la instalación de las ampliaciones necesarias en caso de ampliación del centro.

#### **3.7.5. Instalación de antiintrusismo**

- Los centros se dotarán de antiintrusismo. El sistema deberá ser ampliable. Será de tipo cableado y el cable utilizado será siempre apantallado. Se garantizará la conexión a masa real del apantallamiento.

- Se controlará entre otros los accesos, el aula de informática y talleres, almacenes de talleres, oficio/cocina, zona de instalaciones, los extremos de los pasillos en planta primera y segunda y los desembarques de las escaleras principales y las salidas de emergencia en planta baja.

#### **3.7.6. Megafonía**

- La instalación de megafonía contemplará un sistema de megafonía convencional de localización, información y ambientación musical en zonas comunes, pasillos, gimnasio, comedor y espacios exteriores.

##### **Gimnasio**

- Dispondrá de un sistema de audio que permita la realización de las tareas docentes propias, incluyendo los siguientes equipos:

- Fuente de sonido; entrada USB, SD card, minijack, lector CD/mp3, doble entrada micrófonos. Cada canal de fuente de entrada, dispondrá de un mando regulador de nivel/volumen de mezcla. Dispondrá de sintonizador de Radio estéreo.

- Amplificador previo; recibirá la señal de audio de la fuente de sonido y la entregará al amplificador de potencia. Dispondrá de: Control de tonos con al menos 5 bandas de frecuencia; salida audio RCA

- Amplificador de potencia. Con alta impedancia de entrada, mínimo 4 entradas conmutables, salida de tensión constante 100v. Regulador de volumen de salida. 4 salidas de altavoz con potencia conjunta RMS 220W.

- Se prescribirán al menos 4 altavoces distribuidos en el gimnasio con potencia mínima 40w para sistema de 100v.

##### **Megafonía General**

- Sistema de megafonía para avisos. La central se instalará en un armario RACK situado preferiblemente en conserjería.

- Permitirá la emisión de mensajes como mínimo en zonas comunes, pasillos, gimnasio, comedor, y patio exterior, para lo que se colocarán altavoces o sirenas según corresponda.
- Dispondrá de Fuente de sonido, Amplificador previo y Amplificador de potencia. Las características serán las equivalentes a las dadas para el gimnasio, dependiendo de la distribución del centro.
- Incluirá pupitre de micrófono, con selección de zonas y grabación de mensajes.
- El cableado del sistema de audio discurrirá por bandeja diferente de las líneas eléctricas de baja tensión.
- En el cuadro eléctrico CGMyP se dispondrá de la protección Magneto-térmica y diferencial independiente para el sistema de megafonía.
- El sistema elegido es de 100v. La suma de las potencias de los altavoces no debe sobrepasar la potencia del amplificador y del transformador adaptador. No se instalará una serie de grupos de altavoces que posean una impedancia menor que la aconsejada por el fabricante del amplificador.

### **3.7.7. Instalación de Centralita telefónica**

- El centro debe disponer de una centralita telefónica y de servicio de voz. Para ello en el proyecto se incluirá una centralita digital, con al menos dos líneas de entrada y diez líneas de salida.
- La centralita será ampliable.
- Se incluirán cuatro terminales telefónicos de usuario final.

### **3.7.8. Instalaciones en cocinas/oficios**

- Aunque el equipamiento de las cocinas/oficios no es objeto del proyecto de ejecución del edificio se deberán prever todas las instalaciones necesarias para conectar los diferentes equipos de éstos.
- El proyecto incluirá un plano de replanteo de todas las instalaciones de la cocina/oficio, tanto en planta como en alzado.
- Aunque las campanas extractoras son parte del equipamiento, el proyecto deberá prever todas las instalaciones para el funcionamiento de las mismas (huecos y refuerzos necesarios en forjado, chimeneas exteriores, adaptaciones en la instalación eléctrica y en la instalación de protección contra incendios...)
- En los casos en los que se utilice gas como combustible, se deberá garantizar la ventilación de las cocinas conforme a la normativa vigente.
- En los casos en que exista marmita o sartén basculante, deberá preverse una rejilla-sumidero de PVC de dimensiones adecuadas para el uso de la misma, conectada a la red de saneamiento con elementos resistentes a altas temperaturas.
- Se preverá sumidero en las zonas de limpio y en la zona de cocina.
- Se preverá un equipo de enfriamiento en la zona de frigoríficos/congeladoras.
- Se preverá una toma de corriente para la instalación de un sistema matainsectos en la parte superior de cada uno de los accesos al oficio/cocina.

### **3.7.9. Aula digital**

- Todas las aulas (polivalentes, aulas de desdoble y aulas específicas) dispondrán de instalación audiovisual conforme a lo indicado en el apartado 4 relativo a las Especificaciones Técnicas de Infraestructuras TIC.

## **3.8. CONTROL CENTRALIZADO.**

---

- Se implantará un sistema global de gestión que abarque las instalaciones eléctricas, térmicas, gas y agua. Todas las medidas de eficiencia y ahorro contempladas en los proyectos de instalaciones se agruparán en una única memoria/anejo.

- Mediante plataforma web, el sistema almacenará los datos de consumo. Estos datos podrán descargarse en formato CSV para su exportación a hojas de cálculo. Además, se podrán visualizar los consumos en cada uno de los horarios de las tarifas de electricidad, gas o agua. Esta visualización deberá ser lo más sencilla y comprensible posible, de manera que un usuario no experto pueda interpretar los datos y detectar posibles anomalías (fugas de agua, posible rotura de equipos etc.).

- Se dotará al edificio de los equipos y sistemas necesarios para permitir el control centralizado del mismo con el grado de intensidad que se estime necesario en cada caso. Se buscará la máxima sectorización y flexibilidad de las instalaciones, evitando consumos innecesarios y facilitando futuros cambios de uso. Listado de acciones concretas por instalación: electricidad (detectores de presencia, sectorización de encendidos de circulaciones, sectorización de encendidos de aulas, funcionamiento cuadro encendidos, planos con la sectorización de incendios); fotovoltaica (plazo de amortización de la instalación, ahorro energético y económico producido); térmicas (características de los termostatos, sondas, equipos de caudal variable, sectorización de la ventilación y planos de los sectores); aerotermia (especificación del ahorro y eficiencia).

- Tanto los equipos de control y actuadores, como la red sensórica y la plataforma serán abiertos y compatibles con los distintos sistemas existentes en el mercado. Permitiendo que dicha plataforma integre nuevos elementos de monitorización y/o control en el futuro.

El sistema se podrá conectar e integrar con los servicios de comunicaciones existentes y será funcional en ordenadores, Tablet y Smartphone.

-A continuación, se detallan los criterios de monitorización de consumos y contadores de energía en Sala de Calderas y en Cuadro General Eléctrico de Baja Tensión.

### 3.8.1. Criterios de monitorización de consumos en sala de calderas

Las lecturas de los contadores de gas, agua y energía eléctrica se integrarán en el web server del programa de control de climatización de cada sala de calderas.

El web server de cada sala de calderas deberá tener: protecciones sobretensiones tipo III, Bacnet IP, registro de arrancadas y control sobre las horas funcionamiento de las calderas, horarios independientes para cada caldera en función de los circuitos, y calendario y/o festivos. Se hará entrega de la última versión de los códigos fuente tanto de los controladores como del sistema de gestión.

- **Analizadores de redes** de sala de calderas con protocolo Modbus TCP, del tipo SIEMENS PAC2200/PAC2200CLP o equivalente, para cada cuadro eléctrico: cuadro de sala de calderas, cuadro del climatizador, y cuadro de la aerotermia en su caso.

- **Contadores de energía térmica** con tarjeta de alimentación, para registrar y leer potencia, volumen, salto térmico (temperatura ida, temperatura retorno), caudal, energía acumulada. Para cada sala de calderas, un contador para cada circuito: climatizador, producción calderas de condensación, suelo radiante, radiadores, ACS primario, ACS secundario, aerotermia...

- **Contadores de gas de la sala de calderas.** Monitorización del consumo de gas de los diferentes contadores del edificio (infantil, primaria, cocina...). A los contadores de compañía se añaden los emisores de pulsos, conectándose mediante cable apantallado de comunicaciones entre éstos y el CGBT, donde se duplica la señal, enviándose tanto al autómatas programable de gestión de consumos (ubicado en el CGBT) y al web server de cada sala de calderas.

- **Contadores de Agua,** mediante medidor de pulsos para circuitos de llenado de calefacción y para ACS, para integrar su medida en el web server de cada sala de calderas.

### 3.8.2. Criterios de monitorización de consumos de gas, agua y energía en cuadros eléctricos

Se monitorizarán los consumos de agua, gas y energía eléctrica ligados a los diferentes edificios principales (infantil, primaria, comedor...) mediante un web server ubicado en el Cuadro General Eléctrico de Baja Tensión, de donde parten las diferentes líneas principales a los diferentes subcuadros.

El sistema de monitorización de consumos (centralizado en el CGBT) comprenderá los elementos de campo necesarios, cableado, controladores y autómatas programables, plataforma de monitorización y la programación para la generación de informes en formato PDF y CSV para su visualización a través del web server, en tiempo real, así como la evolución de los diferentes consumos.

A la hora de dimensionar el CGBT se preverá el espacio necesario para montar todos los elementos necesarios para la monitorización de los diferentes consumos, con los correspondientes analizadores de redes, teniendo en cuenta las pasarelas de comunicaciones, los controladores, la fuente de alimentación de 24 VDC / 2.5 A de doble salida y rango de salida ajustable, el duplicador de pulsos de los contadores de gas, la regleta de conexión seccionable y puentable de los analizadores de redes, y sus correspondientes transformadores de intensidad de medida indirecta para los analizadores de redes. También se preverá espacio suficiente para el montaje en su caso por parte del Ayuntamiento de una pasarela de comunicaciones de 10 módulos como mínimo.

Con respecto a los contadores de energía eléctrica, se instalarán los diferentes analizadores de redes de medida indirecta en el CGBT y el número estará en función del esquema unifilar del proyecto: IGA general de RED (ubicado previamente a la derivación de suministro a grupo electrógeno), fotovoltaica, edificio de infantil (2 analizadores de redes: suministro de red y suministro de socorro), edificio de primaria (2 analizadores de redes: suministro de red y suministro de socorro).

Los analizadores de redes tendrán protocolo de comunicaciones Modbus TCP, tipo calidad de red, para montaje en carril DIN del tipo Circutor serie CVM, ABB, Siemens o equivalente, que permitan su integración en el sistema de monitorización de consumos. Se unirán a los controladores y pasarelas de comunicaciones mediante 4 cables Cat6 apantallados que conecten el cuadro general eléctrico con el Rack de telecomunicaciones, etiquetado en el panel del Rack como monitorización de consumos. Además, se preverá la conexión mediante cables de red Cat6 apantallado entre el CGBT y el rack de comunicaciones.

Con respecto a los contadores de agua, se añadirá un emisor de pulsos a cada contador de agua (riego, infantil, primaria...), y se conectará al CGBT con un cable de comunicaciones apantallado.



## **4. ESPECIFICACIONES TÉCNICAS DE LAS INFRAESTRUCTURAS TIC EN LOS CENTROS EDUCATIVOS DE LA COMUNIDAD AUTÓNOMA DE ARAGÓN.**

### **4.1. INTRODUCCIÓN**

---

El objetivo de las presentes especificaciones técnicas es definir las infraestructuras necesarias para acceder a las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) con las que se dotará a los nuevos centros educativos dependientes del Departamento de Educación, Cultura y Deporte (DECD en adelante).

El acceso a estas tecnologías es de vital importancia en la educación, ya que ofrecen unas herramientas de una capacidad sin precedentes para el almacenamiento de información y para la comunicación.

Con ese objetivo se dotará a los centros educativos de una infraestructura física de red, que se soportará, como norma general, en un sistema de cableado estructurado sobre par trenzado sin apantallar como medio físico de transporte. La globalidad del sistema proporcionará extremo a extremo como mínimo las funcionalidades y capacidades ofrecidas por la conocida como categoría 6A, soportando de este modo tasas de hasta 10 gigabit por segundo. Las conexiones entre armarios se realizarán con fibra óptica monomodo.

Este segmento cableado estará complementado con un segmento inalámbrico que se detallará posteriormente.

En el proyecto de ejecución se deberá definir la instalación y certificación de la infraestructura de datos/voz categoría 6A en el centro educativo. Dicha red de datos con cableado estructurado categoría 6A cumplirá la normativa UNE-EN 50173, UNE-EN 50174, ISO/IEC 11801, TIA/EIA 568 y la norma IEC 60793-1-1 (en las instalaciones de fibra óptica).

Todos los cables de datos, tanto UTP como de fibra óptica, deberán cumplir la normativa CPR perteneciendo como mínimo a la clase Dca.

### **4.2. DIMENSIONAMIENTO DEL SISTEMA**

---

Independientemente de las necesidades de cada centro, en este sistema de cableado estructurado siempre existirá un elemento central, el armario principal (detallado posteriormente), que estará ubicado en un espacio adecuado denominado recinto de instalaciones de comunicaciones. También se colocará un armario en el aula de informática, conectado con el principal a través de fibra óptica monomodo.

Además de estos armarios, y según las características y necesidades de cada centro, se podrán instalar armarios de planta, que se conectarán al armario principal a través de cables troncales (subsistema vertical que posteriormente se detallará).

En general, habrá 2 tomas finales de red (roseta doble), cada una con un conector RJ-45 hembra en todos los espacios del centro donde se prevea la disposición potencial de material informático o telefónico, permitiendo de este modo que todas las aulas, espacios administrativos y directivos puedan conectarse a la red. Asimismo, se recomienda que cada una de estas rosetas dobles instaladas lleven asociadas 4 tomas eléctricas tipo Schuko o equivalente de 16A cada una.

En los espacios administrativos y directivos del centro educativo un conector RJ-45 de la roseta doble se utilizará para dotar a ese espacio del servicio de telefonía y el otro para datos, mientras que en las aulas, bibliotecas o laboratorios se utilizarán ambos conectores para la conexión a la red de datos.

Por norma general, la distribución de rosetas dobles a instalar será la siguiente:

- Conserjería: 2 rosetas dobles.
- Dirección: 1 roseta doble.
- Secretaría: 4 rosetas dobles.
- Jefatura de estudios: 1 roseta doble.
- Otros espacios de administración: 1 roseta doble.
- Sala de profesores: 2 rosetas dobles.
- Departamentos y tutorías: 1 roseta doble. En caso de superar los 17 m2 se añadirá una segunda roseta doble y de superar los 25 m2 se pondrán un total de 3 rosetas dobles.

- Otros espacios comunes como la asociación de alumnos o de padres: 1 roseta doble.
- Aulas de uso ordinario, específico y común: 1 roseta doble.
- En las aulas de infantil se instalará 1 toma simple de red en la pared frontal y otra en la pared opuesta, cerca de una esquina.
- Aula de informática: 16 rosetas dobles.
- Aula de tecnología, bibliotecas y laboratorios: 3 rosetas dobles.
- Salón de actos: 1 roseta doble.

La instalación se desarrollará desde el armario principal de datos hasta las tomas finales situadas en las distintas dependencias del centro, pasando por los armarios de planta si los hubiera. Asimismo, la instalación dispondrá de los elementos de protección eléctrica y conexión a tierra pertinentes.

A continuación, se definen los subsistemas y elementos de la instalación:

#### **4.2.1. Armario principal**

Este armario rack será de 19" y deberá tener entre otras las siguientes características:

- Dimensiones adecuadas para albergar tanto la electrónica del centro como los paneles y repartidores necesarios, incluyendo una previsión para un crecimiento del 25% de capacidad.
- Como mínimo 15 UA, 600 mm de ancho y 600 mm de fondo.
- Metálico, construido en chapa de acero.
- Puerta frontal transparente, de metacrilato y cerradura con llave.
- Cerradura en todas las puertas y paneles que usarán la misma llave.
- Paso de cables en techo, suelo y trasera, facilitando su accesibilidad.
- Total accesibilidad y ventilación (ranuras de ventilación en laterales, frontal y trasera).
- Rigidez y seguridad.

Asimismo, el armario dispondrá de los siguientes elementos:

- Paneles de parcheo perfectamente etiquetados y conexiónados para la provisión del servicio tanto de voz como de datos a los usuarios,
- Pasahilos horizontales con tapa intercalados entre los paneles RJ-45.
- Latiguillos para el parcheo del armario.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Centralita telefónica.
- Las regletas de alimentación necesarias para la alimentación del armario. Estas regletas serán de como mínimo 8 enchufes tipo schuko o equivalente y estarán protegidas cada una con un interruptor magnetotérmico de 16A.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.
- Conexión a tierra.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.

Habrà 1 armario principal por centro educativo, salvo en los casos en que el centro tenga más de un edificio, donde habrá un armario principal por edificio. Como norma general para todos los armarios del centro, si se instalan colgados en la pared, se hará de forma que la parte superior del mismo no supere los 2,20m de altura.

#### **4.2.2. Recinto instalaciones de comunicaciones**

Se recomienda la construcción de un recinto, destinado a los equipos de comunicaciones y con las características siguientes:

- Dimensiones recomendadas: 2x2x2.5 metros.
- Se situará en la planta baja o inferior (si es posible), lo más centrado posible en el edificio y prestando especial atención a su orientación para minimizar las temperaturas dentro del recinto. Se dispondrá este cuarto lejos de posibles centros de transformación, generadores, maquinaria de ascensor o de aire acondicionado

- De estar a nivel inferior, se le dotará de sumidero con desagüe que impida la acumulación de aguas.
- Si la construcción de un espacio destinado a estos equipos no es posible, el lugar más indicado para la colocación del armario de telecomunicaciones, y al que irán dirigidas todas las canalizaciones y el cableado, será la conserjería o un espacio de administración, donde se garantizará la integridad de los equipos allí instalados.
- Será importante prever que no pasen tuberías de agua o gas sobre los equipos y la existencia de una canaleta para hacer el tendido de cables, de forma que estos queden fácilmente accesibles e identificables.
- La puerta de acceso al recinto será metálica con cerradura, se debe abrir hacia el exterior y ha de tener en cuenta si se prevé introducir el armario de telecomunicaciones ya montado o montarlo en su interior.
- El recinto dispondrá de ventilación natural directa, ventilación natural forzada por medio de conducto vertical y aspirador estático, o de ventilación mecánica que permita una renovación total del aire del local por lo menos dos veces por hora.
- Se habilitarán los medios para que en el recinto exista un nivel medio de iluminación de 300 lux, así como un aparato de alumbrado de emergencia que, en cualquier caso, cumplirá las prescripciones del vigente reglamento de baja tensión.
- Se incluye una línea eléctrica desde el cuadro eléctrico de planta existente en cada edificio hasta la ubicación del rack a instalar.

Además, este local deberá disponer de los siguientes elementos correspondientes a la instalación de protección contra incendios:

- Extintor de CO<sub>2</sub>.
- Detector conectado con la central de alarma de incendios.

En los centros en que sea necesaria la instalación de armarios de planta habrá que disponer de una sala de instalaciones por planta (siempre que fuera posible) donde se puedan ubicar dichos armarios. En caso de no ser posible disponer de una sala de instalaciones habría que buscar la mejor ubicación posible para el armario.

#### **4.2.3. Armario secundario (o de planta)**

Los armarios distribuidores de planta se instalarán generalmente en centros de más de 5.400 m<sup>2</sup> o en aquellos centros donde las circunstancias especiales del edificio lo hagan aconsejable. Estos armarios distribuidores de planta se conectarán con el armario principal a través de fibra óptica monomodo.

Se trata de un armario repartidor de datos ubicado en la sala de instalaciones de cada planta del centro educativo que incluye todos los paneles, pasahilos, regletas de alimentación, bandejas, latiguillos de parcheo y electrónica de red necesarios para que la instalación sea efectiva, dejando un 25% del total de unidades del armario libres para futuras ampliaciones. Todas las conexiones de los armarios de planta finalizarán en los paneles de parcheo del armario principal descrito anteriormente.

Las características físicas mínimas son las siguientes:

- Tipo rack de 19" mural.
- Construido en chapa de acero con dos columnas perforadas para equipos.
- Puerta frontal con marco y cristal de seguridad o metacrilato.
- Cerradura con llave.
- Ranuras de ventilación.
- Paso de cables en techo y suelo, facilitando su accesibilidad.

Los armarios de planta dispondrán de los siguientes elementos:

- Paneles y conectores para los cables de la planta, instalados y etiquetados correctamente.
- Elementos de conexión con los cables troncales y el distribuidor general del edificio.
- Electrónica de red necesaria para cubrir las necesidades del centro.
- Sistema de alimentación ininterrumpida (SAI): al igual que en el principal, esto es prescindible en los tiempos actuales de poco margen presupuestario.
- Una bandeja de soporte de tamaño estándar atornillable a diferentes alturas.

#### 4.2.4. Subsistema vertical

En aquellos centros donde haya armarios de planta, este subsistema vertical consistirá en la conexión de estos con el armario principal. Como norma general, el subsistema vertical contempla la interconexión dentro de un mismo edificio entre cada uno de los armarios de planta y el armario principal del edificio. Esta unión se realizará con fibra óptica monomodo.

#### 4.2.5. Subsistema horizontal

Este subsistema lo constituyen los enlaces entre las tomas finales de red y los armarios de planta o en el caso de que no hubiese armarios de planta, los enlaces de las tomas finales con el armario principal. Estos enlaces serán de cableado UTP categoría 6A.

Está integrado por los siguientes elementos:

- Canalización: La canalización interior se realizará empotrada o bajo falso techo, con tubo de PVC liso o corrugado, o mediante bandeja metálica.
- El diámetro mínimo del tubo será de 20mm, aunque se deberá tener en cuenta que en todas las canalizaciones quede el 50% libre para posibles ampliaciones.
- Las canalizaciones para comunicaciones deben ser independientes de las de energía eléctrica, y si los trayectos son paralelos, irán separados 400mm.
- Los tubos que queden vacíos deberán ir provistos de hilo de guía de acero galvanizado de 2mm.
- Las bajantes desde los falsos techos hasta las tomas de red se realizarán con canalización de tubo tipo PVC corrugado.
- Cables: La conexión de las tomas finales con el armario correspondiente se realizará con cable UTP de categoría 6A.
- Tomas finales de red: En cada punto de conexión se instalarán rosetas simples o dobles con conectores RJ-45 de alta densidad (categoría 6A) en cada una de las dos tomas.

### 4.3. CONEXIÓN CON EL EXTERIOR

---

La infraestructura del centro que se ha visto anteriormente debe comunicarse con el exterior, para lo cual es necesaria una conexión física con la red de los diferentes operadores de comunicaciones electrónicas. Esta conexión se realizará a través de una arqueta situada en el exterior del solar que permita la conexión con el operador, para lo que se dispondrá de una acometida del edificio de al menos 2 tubos de Ø 63mm como mínimo.

### 4.4. REDES INALÁMBRICAS

---

Además del segmento cableado, los centros también contarán con un segmento inalámbrico que dotará de cobertura de red a todo el centro, haciendo especial énfasis en aquellos espacios en los cuales resulte especialmente interesante la movilidad de los dispositivos informáticos.

Se incluirá la instalación de los puntos de acceso, los cuales para optimizar el ancho de banda se conectarán al segmento cableado y al armario de comunicaciones a través de una toma de red simple RJ-45.

Estos puntos de acceso deberán soportar la tecnología 802.11ax (Wi-Fi 6), y en la medida de lo posible, con un único punto de acceso se dará servicio a las dos aulas de esa planta más cercanas a él, para lo que se instalará una toma de red RJ-45 en el punto más equidistante posible de ambas aulas. Como norma general, tanto la toma como el punto de acceso Wi-Fi se instalarán en las paredes, situados a una altura comprendida entre los 2,20 y 2,50m, y a una distancia mínima del techo de 15cm.

En los espacios administrativos y de dirección se instalarán el número de tomas necesarias para que todos ellos tengan cobertura y en los centros que cuenten con salón de actos, se instalará en éste una toma de red.

### 4.5. AULAS DIGITALES

---

El DECD apuesta por la digitalización de las aulas, convirtiendo las aulas educativas en “Aulas digitales”. Estas aulas dispondrán de los siguientes elementos en la pared frontal: monitor interactivo (conviviendo o no con la pizarra tradicional) y dos cajas audiovisuales (cajas AV) que permitan la conexión de todos estos elementos. En determinadas circunstancias el monitor interactivo se podrá reemplazar por un proyector de corta distancia y pizarra digital interactiva.

Las cajas AV estarán ubicadas en la zona del profesor (caja AV principal) y en la posición del monitor interactivo o proyector (caja AV secundaria), y se integrarán en ellas los módulos necesarios en función del equipamiento previsto.

#### **4.5.1. Aulas con Monitor Interactivo**

- Caja AV principal (puesto del profesor)

- 1 HDMI 2.0 o superior.
- 1 USB 2.0 tipo B (en la cara exterior de la caja) y tipo A trasera (en la cara interior de la caja).
- 4 tomas eléctricas Schuko.
- 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

- Caja AV secundaria (posición monitor interactivo)

- 1 HDMI 2.0 o superior.
- 1 USB 2.0 tipo A (en la cara exterior de la caja) y tipo B trasera (cara interior de la caja).
- 1 toma eléctrica Schuko.
- 1 tomas de red RJ45 UTP categoría 6A o superior.

Para la conexión de los elementos anteriormente citados, en la obra se preverán los siguientes cables y canalizaciones:

- Cables de conexión entre la caja AV principal y la secundaria:
  - Cable HDMI 2.0 o superior.
  - Cable USB 2.0 de tipo A a B auto amplificado con amplificador en el lado del monitor interactivo.

#### **4.5.2. Criterios generales**

- Todas las canalizaciones necesarias para los cables anteriores, intentando buscar la mejor estética y compartir las canalizaciones que sea posible para minimizarlas.

- En las salas de usos múltiples se instalará un proyector de lente estándar, de forma adicional a la instalación indicada anteriormente. Este proyector se anclará al techo a una distancia de 5 metros de la pared donde se proyecte, lo cual también habrá que tener en cuenta en el cableado y la canalización. Se instalará una toma HDMI adicional en la caja AV principal que llevará un cable preparado para conectar directamente al proyector, así como una toma de corriente en la posición del proyector.

Conviene remarcar que, aunque la instalación de la caja AV y los altavoces son objeto de este anexo, la instalación del monitor interactivo o proyector y pizarra digital interactiva NO lo es, por lo que los cables que no estén terminados en caja y en un futuro irán conectados a estos elementos se dejarán preparados para tal efecto y debidamente protegidos para que no sufran ningún desperfecto.

Por último, se debe tener en cuenta que las medidas incluidas en el anexo “Aula digital” son susceptibles de ser modificadas una vez se haga el replanteo in situ por parte del DECD, siempre buscando adaptarse lo mejor posible a la casuística de cada centro.

### **4.6. REQUISITOS DE SEGURIDAD ENTRE INSTALACIONES**

---

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones de telecomunicación y las del resto de servicios y, salvo excepciones justificadas, las redes de telecomunicación no podrán alojarse en el mismo compartimento utilizado para otros servicios. Los cruces con otros servicios se realizarán preferentemente pasando las canalizaciones de telecomunicación por encima de las de otro tipo, con una separación entre la canalización de telecomunicación y las de otros servicios de, como mínimo, de 100 mm

para trazados paralelos y de 30 mm para cruces, excepto en la canalización interior de usuario, donde la distancia de 30 mm será válida en todos los casos.

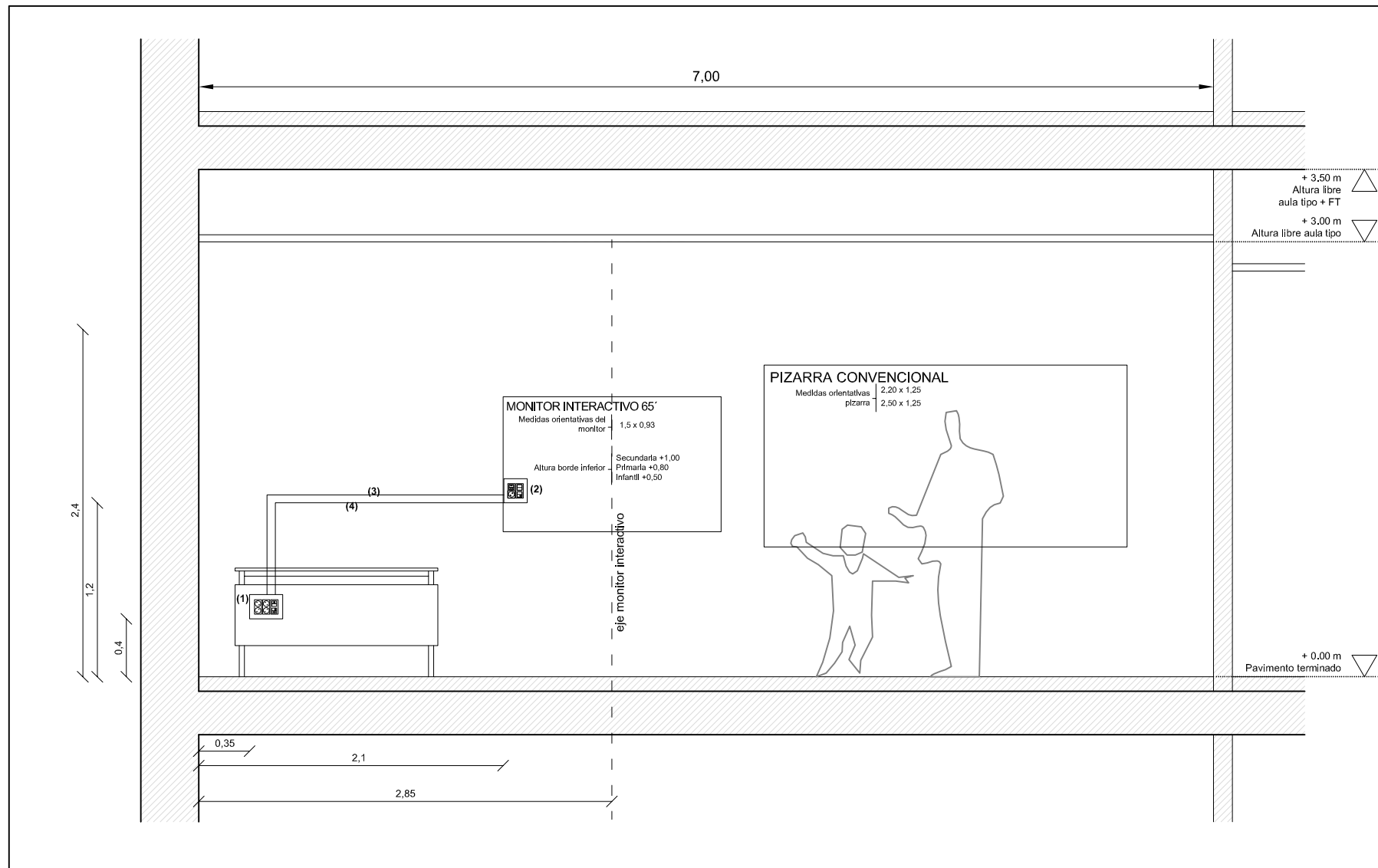
La rigidez dieléctrica de los tabiques de separación de estas canalizaciones secundarias conjuntas deberá tener un valor mínimo de 1500 V (según ensayo recogido en la norma UNE EN 50085). Si son metálicas, se pondrán a tierra.

Cuando los sistemas de conducción de cables para las instalaciones de comunicaciones sean metálicos y simultáneamente accesibles a las partes metálicas de otras instalaciones, se deberán conectar a la red de equipotencialidad.

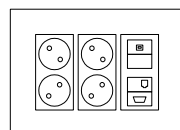
#### **4.7. NORMATIVA DE REFERENCIA**

---

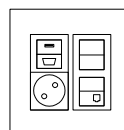
- Real Decreto 186/2016, de 6 de mayo, por el que se regula la compatibilidad electromagnética de los equipos eléctricos y electrónicos.
- Real Decreto 842/2002, de 2 de agosto, por el que se aprueba el Reglamento electrotécnico para baja tensión.
- UNE-EN 50173, "Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico"
- UNE-EN 50174, "Tecnología de la información. Instalación del cableado".
- UNE-EN 50346, "Tecnologías de la información. Instalación de cableado. Ensayo de cableados instalados"
- UNE-EN 50290, "Cables de comunicación".
- IEC 60793-1-1, "Fibra óptica. Métodos de medición y procedimientos de ensayo. Parte 1-1: Generalidades y guía"



MECANISMOS INFORMÁTICA
(1) CAJA AV a + 0,40 m de pavimento a + 0,35 m de fachada (2) CAJA MONITOR INTERACTIVO a + 1,20 m de pavimento a + 2,10 m de fachada
CABLEADO INFORMÁTICA
(3) CABLE HDMI CONEXIÓN CAJA AV CON MONITOR INTERACTIVO (4) CABLE USB AUTOAMPLIFICADO DE CONEXIÓN CAJA AV CON MONITOR INTERACTIVO CON AMPLIFICADOR EN EL LADO DEL MONITOR INTERACTIVO



- (1) CAJA AV  
4 tomas de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil  
1 toma sencilla de red RJ45  
1 USB (tipo B) y tipo A trasera (cara interior de la caja)  
1 conector HDMI (monitor interactivo)



- (2) CAJA MONITOR INTERACTIVO  
1 toma de corriente tipo Schuko 16 A con protección infantil  
1 toma sencilla de red RJ45  
1 conexión USB (Tipo A) por fuera y tipo A ó B (cara interior de la caja)  
1 Conector HDMI