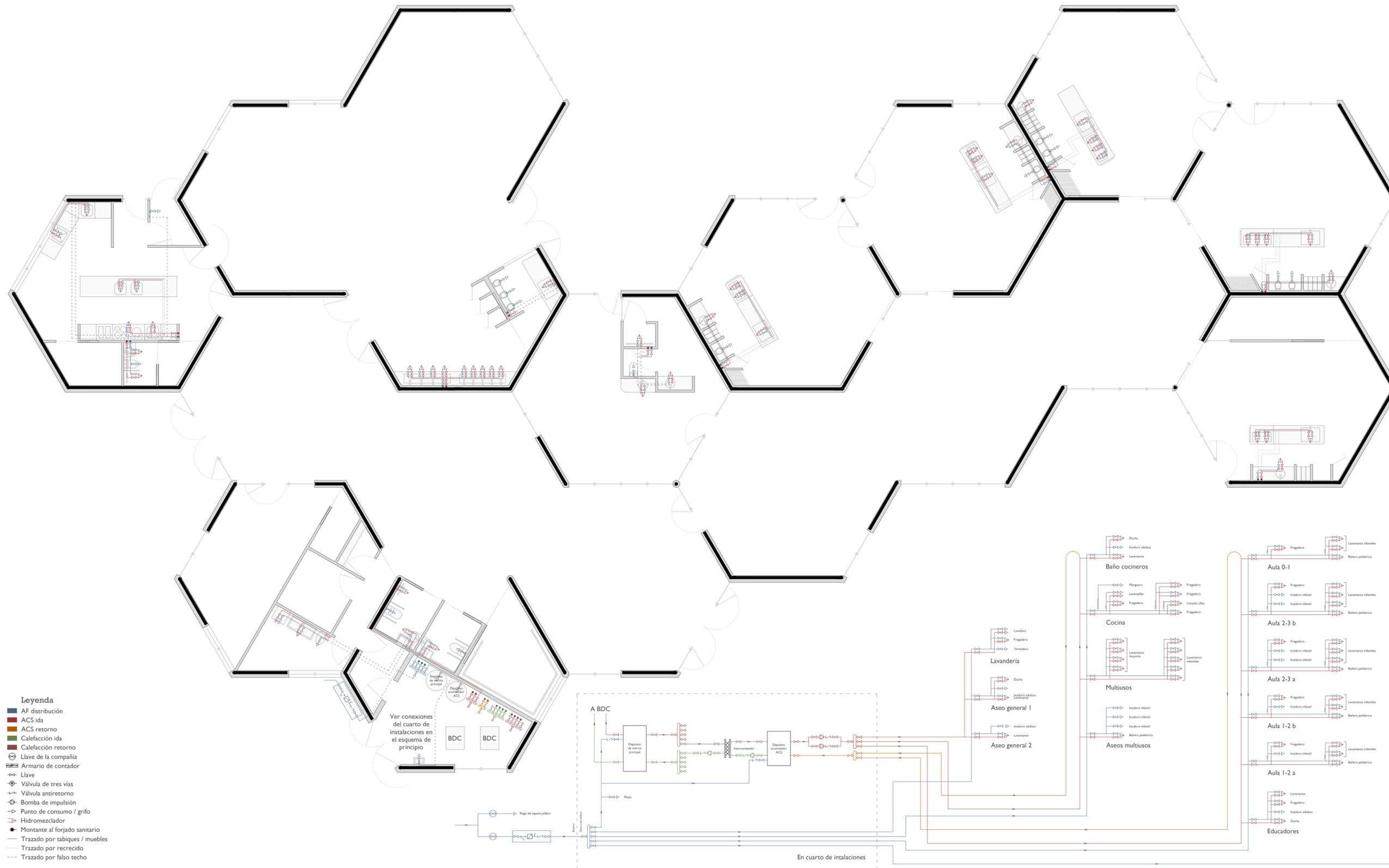


# Instalaciones

In.01	Instalaciones en la urbanización	1:500
In.02	Suministro de agua	1:100
In.03	Evacuación de aguas	1:100
In.04	Calefacción	1:100
In.05	Ventilación mecánica	1:100
In.06	Electricidad y alumbrado	1:100
In.07	Seguridad contra incendios	1:100





**Suministro de agua**  
 Se realiza la acometida al trazado de la red municipal de abastecimiento que discurre por la calle Obradoiro. En el espacio de acceso público se bifurca la acometida, disponiendo una llave de corte independiente para el sector de riego automático de dicho espacio. Ello es debido a que el mantenimiento de ese espacio corresponderá al Ayuntamiento, mientras que el resto de la parcela previsiblemente ostentará la titularidad de la administración autonómica, en calidad de ampliación del colegio Manuel Murguía.

En el segundo ramal se coloca una llave de corte de la compañía de aguas para la escuela y el armario del contador; el cual es operable desde el exterior e incluye la llave de corte general, un filtro, el propio contador; un grifo de prueba y otra llave de corte. En el cuarto de instalaciones se dispone el colector que sectoriza los cinco circuitos de uso del agua fría, destinados a: 1) el propio cuarto de instalaciones, 2) los aseos y la lavandería, 3) la cocina y el multiusos, 4) las aulas y 5) los puntos de consumo exteriores.

Desde el cuarto de instalaciones los trazados discurren por el forjado sanitario o por el falso techo, y dentro de los locales en instalación oculta por los tabiques, el falso techo o, cuando es necesario acometer a mesados aislados, por el recreido del pavimento. Todos los locales cuentan con llaves de corte para su sectorización, y cada aparato dispone de latiguillos de conexión.

La presión de red es continua y suficiente para un abastecer al proyecto sin grupos de presión ni depósitos. La acometida y conducciones exteriores son de polietileno, y en el interior del edificio, tanto las conducciones de agua fría y como las de ACS, son de multicapa PEX-AL-PEX, en las cuales se incluyen las derivaciones a aparatos. Se instalarán abrazaderas cada metro y, en las tuberías con carga térmica, liras de dilatación cada 15 m.

**Agua caliente sanitaria**  
 La producción de calor para ACS se realiza de manera conjunta con el sistema de calefacción por suelo radiante, aprovechando las bondades de las bombas de calor aire-agua como fuente de energía renovable. Las BDC proporcionan en invierno ACS y calefacción, y en verano solo ACS. Están situadas en el cuarto de instalaciones, centrado respecto al edificio, y al tratarse de una habitación muy ventilada permite mantener las bombas a resguardo.

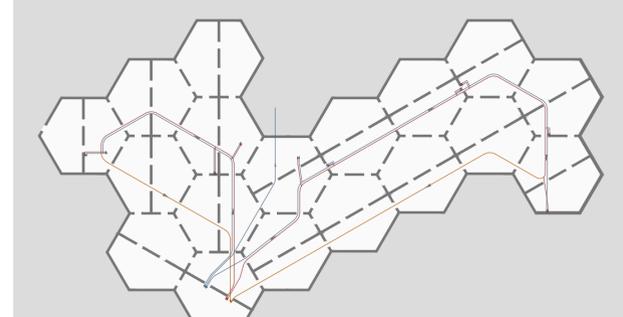
Todo el sistema de producción y distribución de calor para ACS y calefacción se monitoriza desde una centralita que recoge los datos de, entre otros: termostatos, termómetros ambientales, termómetros en el agua, sondas de temperatura del aire en las estancias y en el exterior, caudalímetros, válvulas de tres vías y maquinaria. Partiendo de una programación de los termostatos en función de las horas del día, uso, inercia térmica del suelo radiante y temperatura exterior, la centralita regula el funcionamiento de los equipos generadores de calor y la temperatura de los circuitos para, por un lado, aportar el calor necesario en cada estancia y, por otro, garantizar una temperatura de consumo de ACS adecuada.

De acuerdo con del DB HE 4, las BDC destinadas a la producción de ACS se consideran una contribución energética renovable al disponer de un valor de rendimiento medio estacional superior a 2,5. En buena medida es debido al clima benigno, puesto que según estudios climáticos de A Coruña basados en series históricas de AEMET y MeteoGalicia con periodo de retorno de 50 años durante el año la temperatura oscila entre +7 °C y +24 °C, generalmente, y rara vez (en un porcentaje ínfimo) baja de +2 °C o sobrepasa +28 °C. De ello resulta un rango de funcionamiento muy adecuado para las BDC de aerotermia, que no precisarán energía de apoyo.

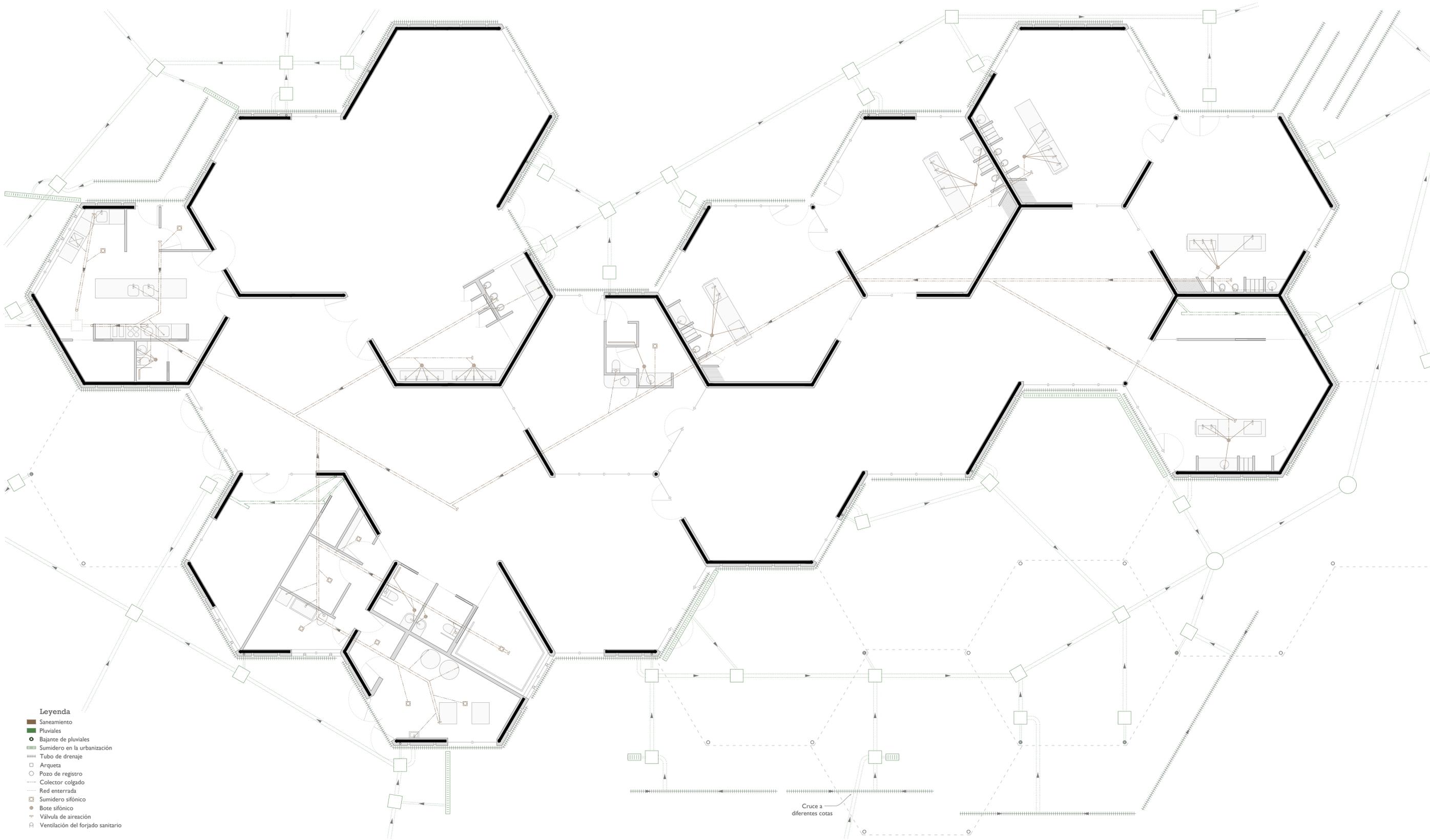
Se ha dispuesto el cuarto de instalaciones en un punto relativamente central del edificio. Pese a ello, debido al tamaño del edificio, la longitud de dos de los tres ramales de la distribución de ACS hace necesaria la instalación de tuberías de retorno.

- Observaciones**
- La velocidad máxima en las redes estará entre 0,5 y 2 m/s para evitar molestias a los usuarios.
  - Los ramales principales de AF y ACS se distancian al menos 30 cm, y en las derivaciones la distancia no será menor que 4 cm. Las tuberías de fontanería siempre discurrirán por debajo de cualquier canalización o elemento que contenga dispositivos eléctricos, guardando una distancia mínima de 30 cm.
  - Para evitar la contaminación de la red ningún aparato sanitario tendrá su alimentación por la parte inferior y el nivel inferior de la llegada del agua debe verter libremente por lo menos a 20 mm por encima del borde superior del recipiente.
  - El depósito acumulador de ACS cuenta con una resistencia eléctrica como prevención de la legionela.
  - Las derivaciones tendrán los siguientes diámetros:
    - Ø 12 mm; lavabos, duchas adultos e inodoros
    - Ø 20 mm; bañeras pediátricas fregaderos, vertedero, lavavajillas y aparatos de instalaciones
    - Ø 25 mm; lavadora

- Aparatos sanitarios**
- Inodoros para adultos en aseos generales: tipo Meridan "ROCA" para movilidad reducida, completo de tanque bajo con salida vertical, mecanismo de doble descarga 6/3 litros, color blanco y con bisagras de acero inoxidable. Medidas: longitud 750 mm, anchura 385 mm y altura 830 mm.
  - Inodoros para adultos en vestuarios: tipo Meridan "ROCA" compacto, completo de tanque bajo con salida vertical, mecanismo de doble descarga 4'5/3 litros, color blanco y con bisagras de acero inoxidable. Medidas: longitud 600 mm, anchura 370 mm y altura 790 mm.
  - Inodoros para niños: tipo Wc Kids "SANINDUSA", con salida vertical y color a elegir por DF. Con cisterna empotrada de doble descarga 4'5/3 litros tipo "SANINDUSA". Medidas de la taza: longitud 420 mm, anchura 275 mm y altura 320 mm.
  - Lavabos tipo Finoceramic "ROCA" bajo encimera de porcelana blanca. Los lavamanos colectivos infantiles no estarán a una altura superior a 45 cm sobre el pavimento terminado. En los cuartos de aseo para adultos se colocarán lavabos tipo Meridan mural de porcelana blanca.
  - Griferías tipo Victoria "ROCA" con manecilla para personas con movilidad reducida y de fácil utilización infantil. En la cocina y en las bañeras pediátricas se instalarán griferías de ducha con muelle tipo Zoom "ROCA".



Trazados por el forjado sanitario e 1:500



- Leyenda**
- Saneamiento
  - Pluviales
  - Bajante de pluviales
  - Sumidero en la urbanización
  - ▨ Tubo de drenaje
  - Arqueta
  - Pozo de registro
  - Colector colgado
  - Red enterrada
  - Sumidero sifónico
  - Bote sifónico
  - ▽ Válvula de aireación
  - ⊞ Ventilación del forjado sanitario

**Saneamiento**  
 En el interior del edificio, la circulación de la evacuación de aguas residuales se realiza por el forjado sanitario mediante colectores colgados. En el límite de la cámara, se dispone una bajante a una arqueta, como transición a la red enterrada exterior.

La evacuación a la red municipal de las aguas residuales del edificio se realiza por el camino más corto y favorecido por la gravedad, acometiendo a la red en el lado de la DP-0512 para evitar expresamente hacerla trascurrir por la parte ajardinada de la parcela. No obstante, en dicha zona ajardinada existen elementos que requieren de saneamiento (las fuentes de agua y lo relacionado con el estanque); para ellos se traza una red diferenciada que desemboca la calle Muñíos de Abaixo, valorando que si en el futuro se remodelasen estos espacios, no estarían condicionados por el saneamiento de la escuela.

**Pluviales**  
 Las cubiertas se sectorizan en hexágonos con una bajante asociada. De acuerdo con el artículo 4.2 del DB HS 4 se requieren dos puntos de evacuación, siendo uno de ellos un rebosadero para caso de obstrucción de la bajante, como autoriza el mismo artículo. La creación de las pendientes de la cubierta está ligada a la solución de aislamiento de EPS con pendiente tipo "PORAXA". Es por ello que las pendientes, aristas, conexiones a bajantes y rebosaderos se desarrollan con precisión en el plano de construcciones C.05.

Las bajantes de pluviales tienen un diámetro nominal de 75 mm y se sitúan preferentemente en el muro exterior, quedando fuera de la impermeabilización. En el caso del porche, las bajantes discurren en vainas por el interior de los pilares de acero (ver plano E.02).

Gran parte del agua de pluviales recogida se aprovecha en el sistema de riego automático y en el estanque, según se describe en el plano In.01.

**Ventilación del forjado sanitario**  
 Se ventila la cámara sanitaria disponiendo en su perímetro tubos de PVC de Ø 10 cm. Su número y disposición, junto con la distribución de los pasos de hombre en el forjado sanitario, facilitan el barrido de la corriente de aire en todas las cámaras. La DF comprobará la eficacia de la solución experimentalmente con mediciones de concentración de radón posteriores a la intervención de acuerdo al apéndice C del HS 6.

**Observaciones**

- Las tuberías serán de PVC liso con juntas encoladas con un adhesivo específico. Las arquetas serán prefabricadas.

- La pendiente mínima en trazados colgados será del 1%, y siempre guardando una distancia de mínima de 5 cm respecto a la cara inferior del forjado. La distancia máxima entre cuelgues será de 1 m, disponiendo abrazaderas de acero galvanizado con manguitos de goma. Se colocarán registros en los entronques y cada 15 metros.

- En los tramos enterrados la pendiente mínima será del 2%.

- Se prestará atención a la colocación de las válvulas de aireación que sustituyen a la ventilación primaria.

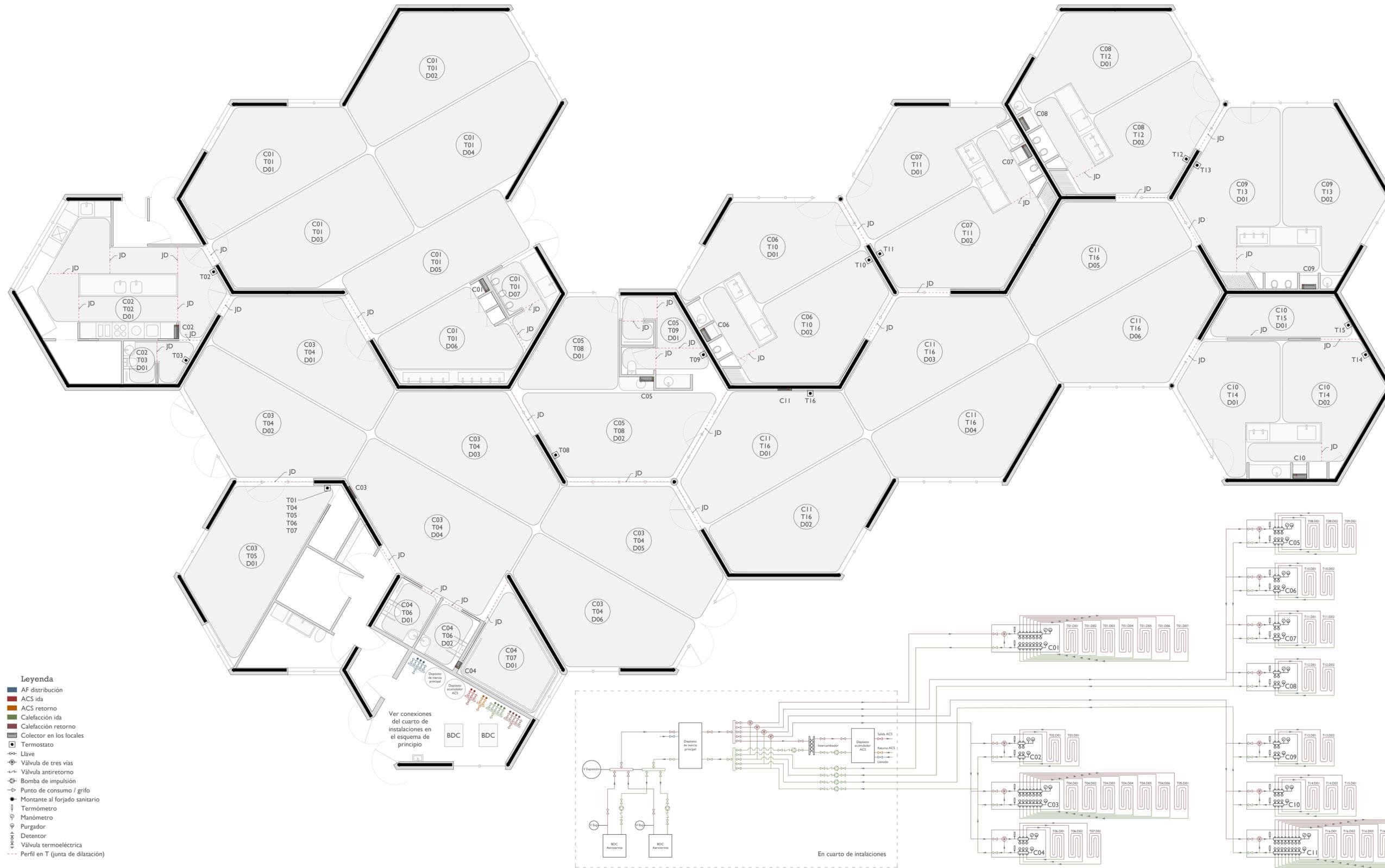
- Se vigilará que todos los dispositivos cuenten con un único cierre hidráulico con correcto funcionamiento, que será un sifón individual, excepto en aquellos que acometan a un bote sifónico.

- Los diámetros de las derivaciones de evacuación serán los siguientes:
  - Ø 40 mm; lavabos
  - Ø 50 mm; duchas del personal, bañeras pediátricas, fregaderos, lavavajillas, lavadora, sumideros sifónicos y aparatos de instalaciones
  - Ø 110 mm; inodoros, vertedero y botes sifónicos

- Las dimensiones se unifican para evitar confusiones: todos los colectores de saneamiento, tanto enterrados como colgados, tendrán 125 mm de diámetro, excepto en los tramos que partan de un pozo, que serán de 250 mm. Las arquetas de la instalación serán de 50 x 50 cm, y los pozos de registro de 100 cm de diámetro.

- Los diámetros de los trazados de pluviales serán en general de 160 mm, excepto los que discurren colgados por el forjado sanitario (que serán de 125 mm), las conexiones de sumideros y prolongaciones de bajantes (de 75 mm) y los tramos que partan de un pozo (de 250 mm). Las arquetas de la instalación serán de 60 x 60 cm, y los pozos de registro de 100 cm de diámetro.

- En puntos sensibles, como el perímetro de muros, se disponen tubos de drenaje de Ø 150 mm con pendiente 1%. Para facilitar el acomodo del tubo a dicha pendiente, se realizan numerosas y frecuentes conexiones a las arquetas de la red de pluviales.



**Planteamiento de la instalación**  
 Se diseña un sistema de calefacción por suelo radiante, resultando este una solución óptima tanto por confort como por eficiencia energética. Por un lado, irrada el calor de abajo a arriba, manteniendo el suelo caliente de forma homogénea por toda su superficie, lo cual resulta agradable a niños que pasan gran parte del día en el suelo. Por otro lado, su funcionamiento con agua a baja temperatura (hasta 45 °C) permite aprovechar las bondades de las bombas de calor aire-agua como fuente de energía renovable.

Las BDC proporcionan en invierno ACS y calefacción, y en verano solo ACS. Están situadas en el cuarto de instalaciones, centrado respecto al edificio, y al tratarse de una habitación muy ventilada permite mantener las bombas a resguardo.

Debido al clima benigno, con un verano suave, no resulta necesario un sistema de refrigeración al uso. El edificio se diseña con medidas arquitectónicas para evitar el sobrecalentamiento, como los porches y árboles de hoja caduca al sur, las persianas exteriores de lamas orientables que protegen las ventanas altas o la ventilación cruzada gracias a ventanas a diferentes alturas y orientaciones. Se descarta en particular utilizar el suelo radiante como refrescante, tanto por el efecto limitado del mismo como para evitar el contacto continuado de los niños con una superficie más fría que el ambiente, lo cual resulta contraproducente.

No se calefactan los espacios con una ocupación nula y vedados al público (lavandería, almacén, cuadro eléctrico, archivo o cuarto de instalaciones) o aquellos en los que el calor podría perturbar la conservación de su contenido (despensa y cuarto de basuras).

**Diseño**  
 Se emplea un circuito cerrado de agua con glicol (30 %) con una temperatura de hasta 45 °C. Parte de un acumulador de 1500 litros y se distribuye en tuberías colgadas en el forjado sanitario hasta los colectores indicados en el plano, de ahí a los circuitos o derivaciones en forma de **doble serpentin** (para facilitar el acomodo a las formas hexagonales), y vuelta al colector para retornar al acumulador.

El sistema tiene cuatro redes atendiendo a una división por usos y orientación, que sectorizan el edificio según se muestra en la tabla. De estas cuatro redes, dependen los 11 colectores que hay en total. Cada colector tiene asociadas hasta 7 derivaciones. Para evitar desarrollos de tuberías excesivos en las derivaciones, el área de estos circuitos está en torno a los 25 m<sup>2</sup>, lo que motiva que en una misma estancia pueda haber diferentes derivaciones, pero siempre bajo el control de un solo termostato. Cada estancia tiene un termostato para regular la temperatura de forma independiente, salvo aquellas relacionadas con la higiene cuyo uso está ligado a otras.

El total de 41 circuitos se agrupa en 16 termostatos. Para facilitar el manejo, los termostatos se encontrarán en el interior de la propia estancia a la que regulan a una altura de 135 cm sobre el pavimento acabado, con excepción de los que controlan el multiusos (T01), el vestíbulo (T04), los aseos generales (T06) y el almacén de carritos (T07), ya que a fin de evitar su manipulación por personas ajenas se controlarán desde el despacho de dirección.

Sectorización	Multiusos	Vestíbulo y zonas de apoyo, orientación sur	Aulas y profesores, orientación norte	Aulas y juegos, orientación sur												
Colectores (C)	C01	C02	C03	C04	C05	C06	C07	C08	C09	C10	C11					
Zonas controladas por termostato propio (T)	T01	T02	T03	T04	T05	T06	T07	T08	T09	T10	T11	T12	T13	T14	T15	T16
Número de derivaciones (D)	7	1	6	1	2	1	2	2	2	2	2	2	2	1	8	

**Elementos de la instalación**  
 • Los colectores serán de latón y estarán situados en armarios colocados a 40 cm por encima del suelo acabado. La puerta del armario se lacará en color similar a la pared y estará dotada de cerradura. Incorporarán llaves de corte y aislamiento del colector y cada circuito. Asociados a los colectores de ida habrá un termómetro sumergido, un purgador automático y un manómetro, y cada circuito incorporará un detentor graduable para su equilibrado; en los colectores de retorno habrá un termómetro y un purgador, además de una válvula electrotérmica por cada derivación.

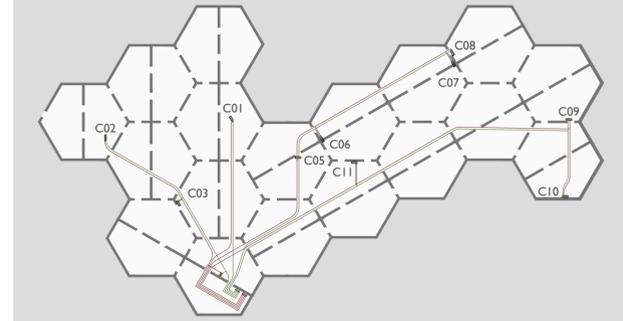
• El control de la temperatura mediante el termostato actuará sobre el cabezal electrotérmico de cada uno de sus circuitos vinculados conectando o desconectando simultáneamente todas las válvulas que abastecen a la zona.

• Las conducciones hasta los colectores secundarios serán de polipropileno (PP) según UNE-EN 15874:2013, y discurrirán calorifugadas en una coquilla aislante de 40 mm en todo su recorrido. Se instalarán abrazaderas cada metro y liras de dilatación cada 15 m.

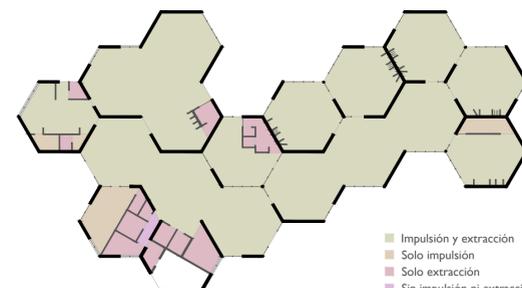
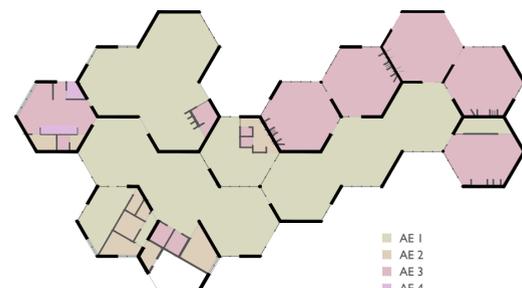
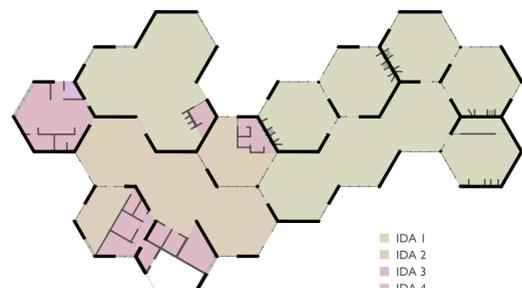
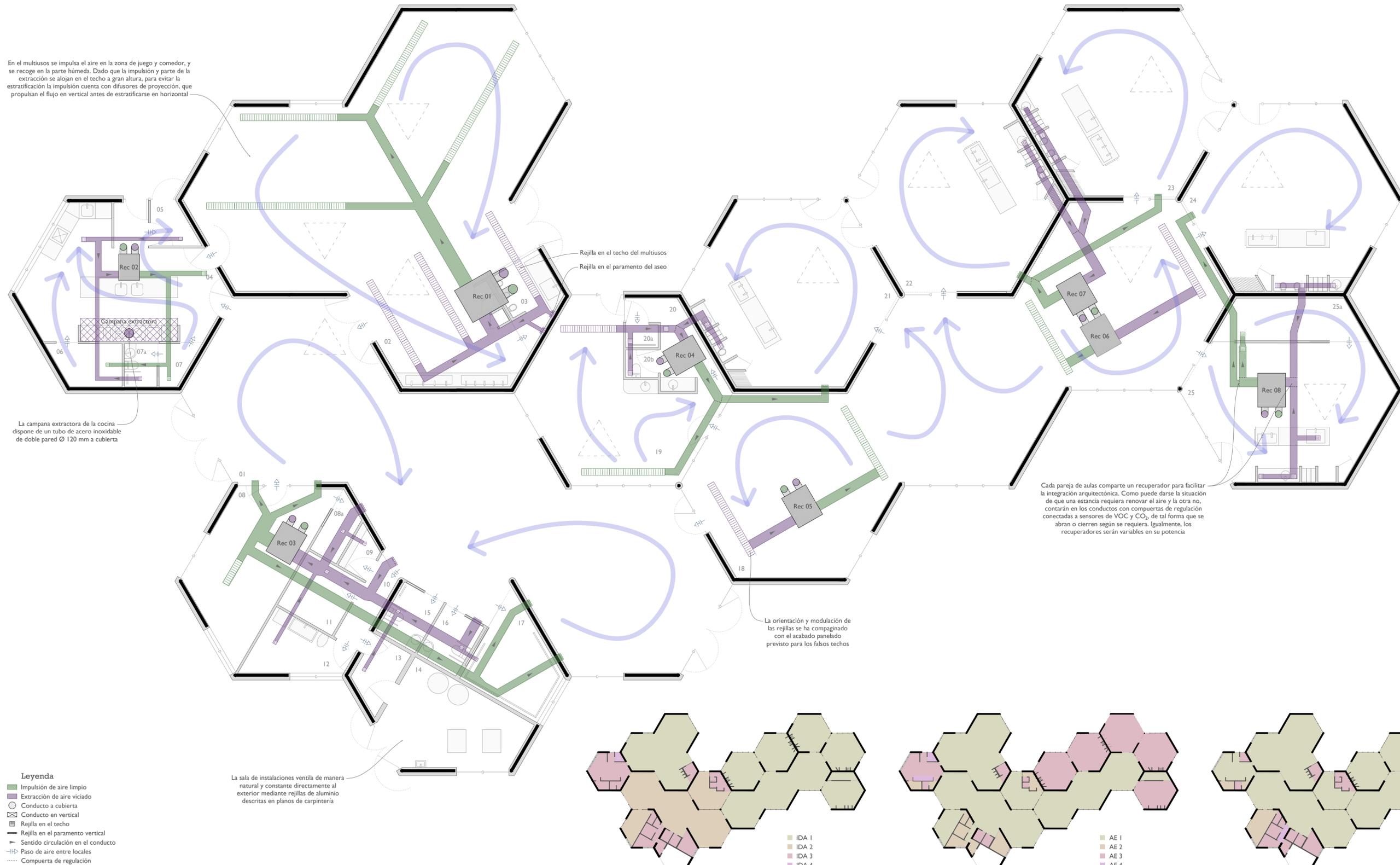
• Las tuberías que forman los circuitos finales embebidas en el mortero serán de polietileno resistente a la temperatura (PE-RT) tipo Schlüter-BEKOTEC-THERM-BTHR 16 RT 200 de "SCHLUTER-SYSTEMS"; con barrera antidifusión de oxígeno (EVOH), temperatura hasta 70 °C, de 16 mm de diámetro exterior y 2 mm de espesor. Se colocarán en doble serpentin para facilitar el acomodo a las formas hexagonales, comenzándose el tendido preferentemente por los lados más cercanos a la envolvente. La separación entre tubos será de 15 cm, excepto en el área inmediata a las ventanas (medida como 1 metro en perpendicular), donde la separación será de 7,5 cm. Antes del vertido del mortero se realizará una prueba del circuito según UNE-EN 1264:2010 para detectar posibles fugas.

• Se colocarán juntas de dilatación (perfil en T de espuma de poliuretano con pie adhesivo, de 60 mm de altura y alma de 10 mm de anchura tipo Schlüter-DILEX-DFF 61100 "SCHLUTER-SYSTEMS") en pasos de puertas que no cuenten con interrupción del suelo o entre zonas irregulares (señaladas en el plano con la leyenda JD). En las tuberías se protegerá con una vaina corrugada de 30 cm.

• Todo el sistema de producción y distribución de calor para ACS y calefacción se monitoriza desde una centralita que recoge los datos de, entre otros: termostatos, termómetros ambientales, termómetros en el agua, sondas de temperatura del aire en las estancias y en el exterior, caudalímetros, válvulas de tres vías y maquinaria. Partiendo de una programación de los termostatos en función de las horas del día, uso, inercia térmica del suelo radiante y temperatura exterior, la centralita regula el funcionamiento de los equipos generadores de calor y la temperatura de los circuitos para, por un lado, aportar el calor necesario en cada estancia y, por otro, garantizar una temperatura de consumo de ACS adecuada.



Trazados por el forjado sanitario e:1:500



### Renovación mecánica de aire

	Superficie del local	Cantidad del aire	Ocupación prevista	Caudal de impulsión mínimo (l)	Categoría aire de extracción	Caudal de extracción mínimo (l)	Aparato de servicio
01	Vestíbulo general	179,6 m <sup>2</sup>	IDA 2	150 + 33 l/s (3)	AE 1		Rec 03
02	Multiusos	163,6 m <sup>2</sup>	IDA 1	1865 + 4 l/s (3)	AE 1		Rec 01
03	Aseos multiusos	7,0 m <sup>2</sup>	IDA 3	4 l/s (2)	AE 3	14 l/s 100 l/s (4)	Rec 01
04	Cocina	41,3 m <sup>2</sup>	IDA 3	23 l/s	AE 3 + 4	83 l/s	Rec 02
05	Cuarto basuras	3,3 m <sup>2</sup>	IDA 4	1 l/s (2)	AE 4	6,6 l/s 33 l/s (5)	Rec 02
06	Despensa	5,3 m <sup>2</sup>	IDA 3	3 l/s	AE 2	(6)	Rec 02
07	Vest. cocineros	2,5 m <sup>2</sup>	IDA 3	2 + 2 l/s (3)	AE 2	5 l/s (7)	Rec 02
07a	Baño cocineros	2,6 m <sup>2</sup>	IDA 3	2 l/s (2)	AE 3	6 + 5 l/s (8)	Rec 02
08	Dirección	28,6 m <sup>2</sup>	IDA 2	3 pers	AE 1		Rec 03
08a	Archivo	3,4 m <sup>2</sup>	IDA 3	2 l/s (2)	AE 2	7 l/s	Rec 03
09	Cuadro eléctrico	2,3 m <sup>2</sup>	IDA 3	2 l/s (2)	AE 2	5 l/s	Rec 03
10	Distribuidor	4,4 m <sup>2</sup>	IDA 3	3 l/s (2)	AE 1	9 l/s (7)	Rec 03
11	Almacén	7,3 m <sup>2</sup>	IDA 3	4 l/s (2)	AE 2	15 + 3 l/s (8)	Rec 03
12	Lavandería	8,7 m <sup>2</sup>	IDA 3	5 l/s (2)	AE 2	18 + 3 l/s (8)	Rec 03
13	Vestíbulo previo	4,8 m <sup>2</sup>	IDA 3	3 l/s (2)	AE 2	9 + 3 l/s (8)	Rec 03
14	Instalaciones	21,5 m <sup>2</sup>					
15	Aseo general 1	4,7 m <sup>2</sup>	IDA 3	3 l/s (2)	AE 3	10 l/s 50 l/s (5)	Rec 03
16	Aseo general 2	4,7 m <sup>2</sup>	IDA 3	3 l/s (2)	AE 3	10 l/s 50 l/s (5)	Rec 03
17	Almacén carritos	13,6 m <sup>2</sup>	IDA 3	8 l/s (2)	AE 2	28 l/s	Rec 03
18	Zona de juegos	173,4 m <sup>2</sup>	IDA 1	80 pers (9)	AE 1		05 + 06
19	Sala educadores	44,0 m <sup>2</sup>	IDA 2	8 pers	AE 1		05 + 04
20	Vest. educadores	9,0 m <sup>2</sup>	IDA 3	5 l/s (2)	AE 2	10 l/s (7)	Rec 04
20a	Cambiador - ducha	1,5 m <sup>2</sup>	IDA 3	1 l/s (2)	AE 2	3 + 7 l/s (8)	Rec 04
20b	Aseo	1,9 m <sup>2</sup>	IDA 3	1 l/s (2)	AE 3	4 + 11 l/s (8)	Rec 04
21	Aula 1-2 a	56,7 m <sup>2</sup>	IDA 1	13 pers (9)	AE 3		Rec 04
22	Aula 1-2 b	56,7 m <sup>2</sup>	IDA 1	13 pers (9)	AE 3		Rec 07
23	Aula 2-3 a	56,7 m <sup>2</sup>	IDA 1	21 pers (9)	AE 3		Rec 07
24	Aula 2-3 b	56,7 m <sup>2</sup>	IDA 1	21 pers (9)	AE 3		Rec 08
25	Aula 0-1	40,3 m <sup>2</sup>	IDA 1	9 pers (9)	AE 3		Rec 08
25a	Dormitorio 0-1	16,3 m <sup>2</sup>	IDA 1		AE 1		Rec 08
26	Alm. juegos patio	13,3 m <sup>2</sup>					
27	Alm. herramientas	14,2 m <sup>2</sup>					
<b>TOTAL</b>				<b>5981 l/s (mín)</b>		<b>443 l/s (mín)</b>	

- Se trata de valores mínimos que podrán ser aumentados para equilibrar el sistema, asegurando siempre el recorrido entre locales previsto en este plano.
- De la aplicación de la norma se deducen valores muy bajos, por lo que en lugar de extender trazados se repercutirá el valor a estancias comunicadas desde la cuales se producirá la inmisión.
- Locales a los que se aumenta el caudal según lo mencionado en la nota 2.
- Se eleva la exigencia para evitar la contaminación de los espacios adyacentes, al ser probable que la puerta permanezca abierta.
- Se eleva la exigencia homologándolo al cuarto de residuos residencial del DB HS-3.
- No se realizará extracción en la despensa para generar en ella una sobrepresión que evite la contaminación del contenido con olores de la cocina.
- No se realizará extracción para favorecer la circulación del aire a otros locales con un AE peor, en los que se repercute su parte proporcional.
- Locales a los que se aumenta el caudal según lo mencionado en la nota 7.
- Son las mismas personas (los alumnos y los maestros), por lo que existe una cierta simultaneidad.
- El cuarto de instalaciones y los almacenes de juegos y herramientas son espacios abiertos al aire exterior, no susceptibles de ser ventilados mecánicamente.

### Planteamiento de la instalación

Se diseña una ventilación mecánica forzada de doble flujo con ocho recuperadores de calor de canales a contracorriente con el propósito de garantizar la calidad del aire interior, constituyendo una instalación diferenciada de la de suministro de calor. Los ocho aparatos que se disponen distribuidos en el edificio a fin de facilitar la integración arquitectónica, evitando así grandes trazados y reduciendo las secciones de los conductos, que serán tubos de acero galvanizado de sección rectangular preformados y ensamblables.

No puede haber rejillas en el suelo, ni cerca de él, para no causar molestias a los niños, que pasan en el gran parte del día. Tampoco en la pared a media altura, pues en este caso interferiría con la "zona prohibida" de los audífonos. Queda encaminada la elección de los techos y los tramos altos de las paredes para ubicar las rejillas de admisión y extracción, haciendo énfasis en los difusores y en el barrido en planta.

### Calidad del aire

De acuerdo con el RITE, se exigirá una calidad del aire IDA 1 en los espacios para los alumnos, IDA 2 en el vestíbulo y las áreas de trabajo para los maestros, e IDA 3 en los almacenes y cuartos relacionados con la higiene. Esta calidad estará garantizada a través de la renovación controlada por sensores que miden la presencia de compuestos volátiles (VOC) y dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) en las distintas estancias (sistema de control IDA-C6).

### Estimación de caudales

Para estimar el caudal necesario a renovar, se emplea el método indirecto de la tasa de aire exterior por persona en los locales en los que la ocupación resulta previsible y relativamente constante (señalada su ocupación prevista en la tabla; 23,33 litros/segundo por persona en IDA 1 y 12,5 l/s en IDA 2), y en los demás se usa el criterio de la tasa por superficie (0,83 l/s por m<sup>2</sup> para IDA 2; 0,55 l/s por m<sup>2</sup> para IDA 3 y 0,28 l/s por m<sup>2</sup> para IDA 4).

Los valores del caudal IDA 1 han sido corregidos atendiendo a la diferente tasa metabólica (TM) de los niños en un jardín de infancia (2,7 met.) frente a la de los adultos (1,2 met.). No obstante, al ser su superficie corporal comparativamente menor que la de los adultos, se toma el valor de 1,4 met., según dispone el RITE. Por tanto, para los locales en los que pueden estar niños, que son los IDA 1 (en los que en general la norma indica 20 l/s) el caudal será: 20 l/s \* (1,4 / 1,2) = 23,33 l/s

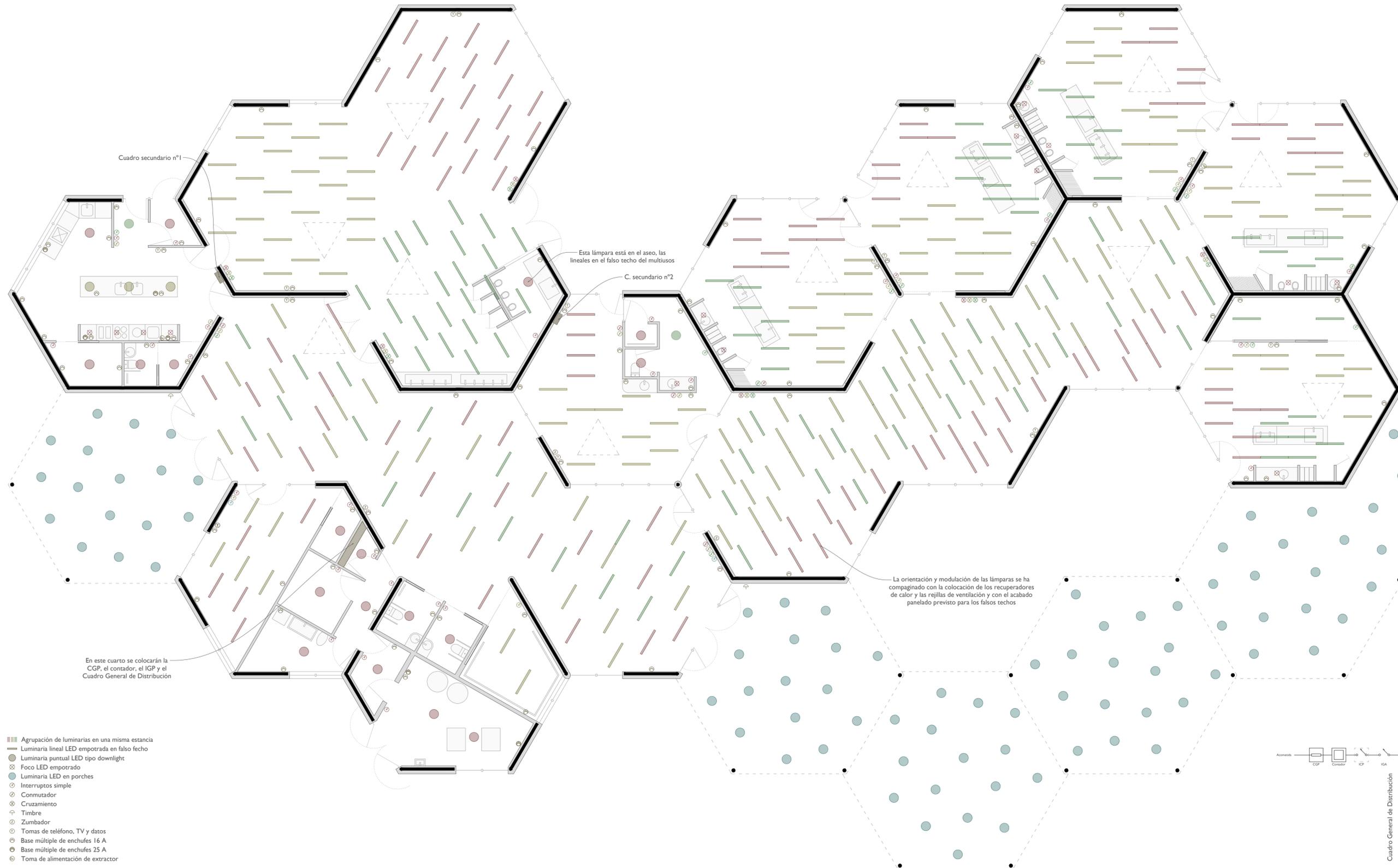
### Admisión de aire exterior

Se lleva a cabo la filtración del aire exterior de ventilación conforme a la IT 1.1.4.2.4. El aire en Feáns es clasificable, de acuerdo con el RITE, en la categoría ODA 1, aire puro que puede contener de forma temporal partículas sólidas, como polen (la UNE-EN 13779/2005 considera que el aire es puro cuando se cumplen las normas nacionales o internacionales sobre calidad del aire). Para satisfacer las necesidades más exigentes, las de IDA 1, es necesario instalar un prefiltro F7 y un filtro F9, que se dispondrán antes del ventilador. Por otra parte, para el IDA 2 que debe ofrecer el recuperador 03 serán F6/F8, y en el caso del IDA 3 del recuperador 02, F6/F7.

### Extracción del aire

Todo el aire extraído de los locales es expulsado sin retornarlo, previo paso por el recuperador de calor. La categorización del aire de extracción servirá, pues, para determinar la dirección que debe seguir el aire, evitando que los locales se contaminen con aire viciado. El cálculo del equilibrio entre impulsión y extracción en las diferentes estancias garantizará que las corrientes de aire entre locales contiguos sigan el flujo dispuesto en este plano.

Conviene señalar que el aire de extracción de las aulas tiene la categoría AE 3, debido a la integración los aparatos de higiene, y que el caudal de extracción de los locales de servicio será como mínimo de 2 l/s por m<sup>2</sup>.



**Descripción**  
 Los datos recabados de la compañía de suministro eléctrico son: suministro trifásico a 400/230 V de tensión y frecuencia de 50 Hz. No es preciso realizar reserva para Centro de Transformación, pudiendo alimentarse el edificio en baja tensión desde el mismo CT que ya suministra al colegio.

La instalación empezará con la red general en la caja de acometida y la instalación de enlace interior partirá de la caja general de protección. Del cuadro general de baja tensión, situado en un cuarto específico, partirán dos cuadros secundarios: uno situado en la cocina, que recoge la zona de vestuarios y cocina; otro en la sala de educadores, destinado a la zona de aula, para agilizar las maniobras que precisen los educadores y evitar la manipulación del cuadro principal. Componen la instalación:

- Instalación de enlace: el edificio dispondrá de suministro eléctrico con un cuadro de protección y control con potencia suficiente para alimentar las demandas que se generen en cuanto a iluminación y fuerza.
- Instalación de control y protección, compuesta de: Interruptor de Control de Potencia, Cuadro General de Distribución (forman parte de este cuadro el interruptor magnético-térmico general, los interruptores diferenciales, los PIA de cada uno de los circuitos de alimentación), circuitos de alimentación (enlazarán cada cuadro principal de distribución con los respectivos cuadros secundarios) y los dos cuadros secundarios.
- Instalación interior o receptora. Se compone de: circuitos interiores (conectan el cuadro secundario de distribución respectivo con cada uno de los puntos de utilización de energía eléctrica; pueden ser de alumbrado, de alumbrado de emergencia o de fuerza), cajas de conexión del cableado, interruptores y tomas de corriente, y receptores, entre los que se incluyen todos los puntos de luz.

**Condiciones de diseño y materiales**  
 Las líneas de corriente discurrirán verticalmente siempre ocultas en los trasdosados y, horizontalmente, por los falsos techos, preferentemente por áreas registrables. Se prohíbe el trazado de redes eléctricas por el forjado sanitario. Se utilizarán para conducir, proteger y soportar los cables de todos los tipos bandejas autoportantes de PVC. Para la distribución secundaria se utilizará un sistema de canales también de PVC que dispondrán de marcos, placas y cajas que permitirán incorporar cualquiera de los mecanismos normalizados: interruptores, tomas de corriente, tomas informáticas, etc. Serán clase resistente al fuego B-s3,d0 en paredes y BFL-s2 en suelos.

Se pondrá especial atención en identificar las partes de la instalación, tanto elementos superficiales como líneas eléctricas, mediante etiqueta en abrazadera en origen y punta; todas las tomas de fuerza, en su marco; todas las luminarias, en su parte posterior si procede. Solo se usarán tomas de corriente que sean de seguridad. En los locales húmedos se proyectan los interruptores y tomas de corriente situados fuera del volumen de protección.

La ejecución debe realizarse con la previsión de los riesgos que entraña particularmente esta instalación para los usuarios del edificio. Por ello, la DF revisará que todos los elementos sean inalcanzables para los niños. Todos los interruptores, al igual que los enchufes, quedarán a 1,35 metros del suelo.

**Luminarias**  
 El alumbrado se realiza con luces led con el propósito de reducir el gasto energético. Existen luces puntuales, de tipo downlight, y lineales de ambientación. Estas se ajustan a la modulación del revestimiento acústico (ver documentación constructiva; salvo especificación de la DF, serán de 120 x 6 cm) y se empotran en el mismo. En una misma estancia pueden realizarse hasta tres grupos de encendidos, separando a las luminarias más cercanas a la ventana o las de áreas específicas. Las luminarias lineales incorporan difusores en el aula (para evitar el deslumbramiento a los niños tumbados), mientras que en el multisofo y el vestíbulo proporcionan luz directa.

La DF valorará la introducción de reguladores de intensidad o el encendido ligado a detectores de presencia. Además, realizará pruebas in situ para determinar la temperatura de color adecuada de las luminarias, y también estudiará la colocación de un interruptor para la iluminación del porche del patio del colegio en el propio colegio.

**Telefonía**  
 El suministro llegará a todo posible punto de consumo (aulas, sala de educadores, dirección y multisofo), empleando para ello cables ftp categoría 5E o superior, apantallado y flexible, con conectores RJ45 blindados.

La distribución horizontal se hará a través de los trasdosados y los falsos techos. Ninguna toma quedará a más de 5 metros de un armario de registro. La instalación se trazará de manera que todos sus elementos queden a una distancia mínima de 30 cm de los servicios de agua y calefacción.

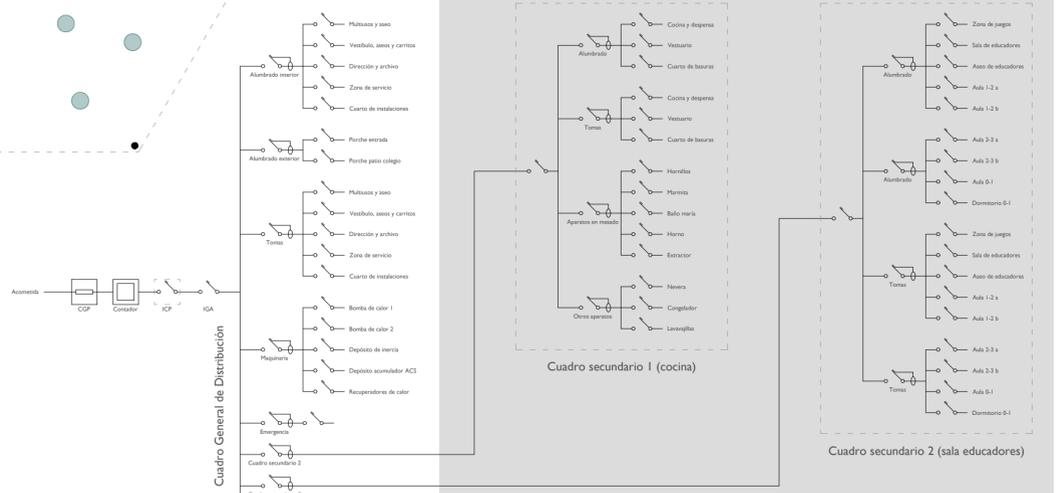
**Audiovisuales**  
 La red de transmisión de datos discurrirá por los trasdosados y falsos techos desde las cajas generales hasta los puntos de conexión finales. Se instalará en el cuarto del cuadro eléctrico un armario de entrada de antenas y red de Internet que se conectará con la antena del edificio y con la red general de datos.

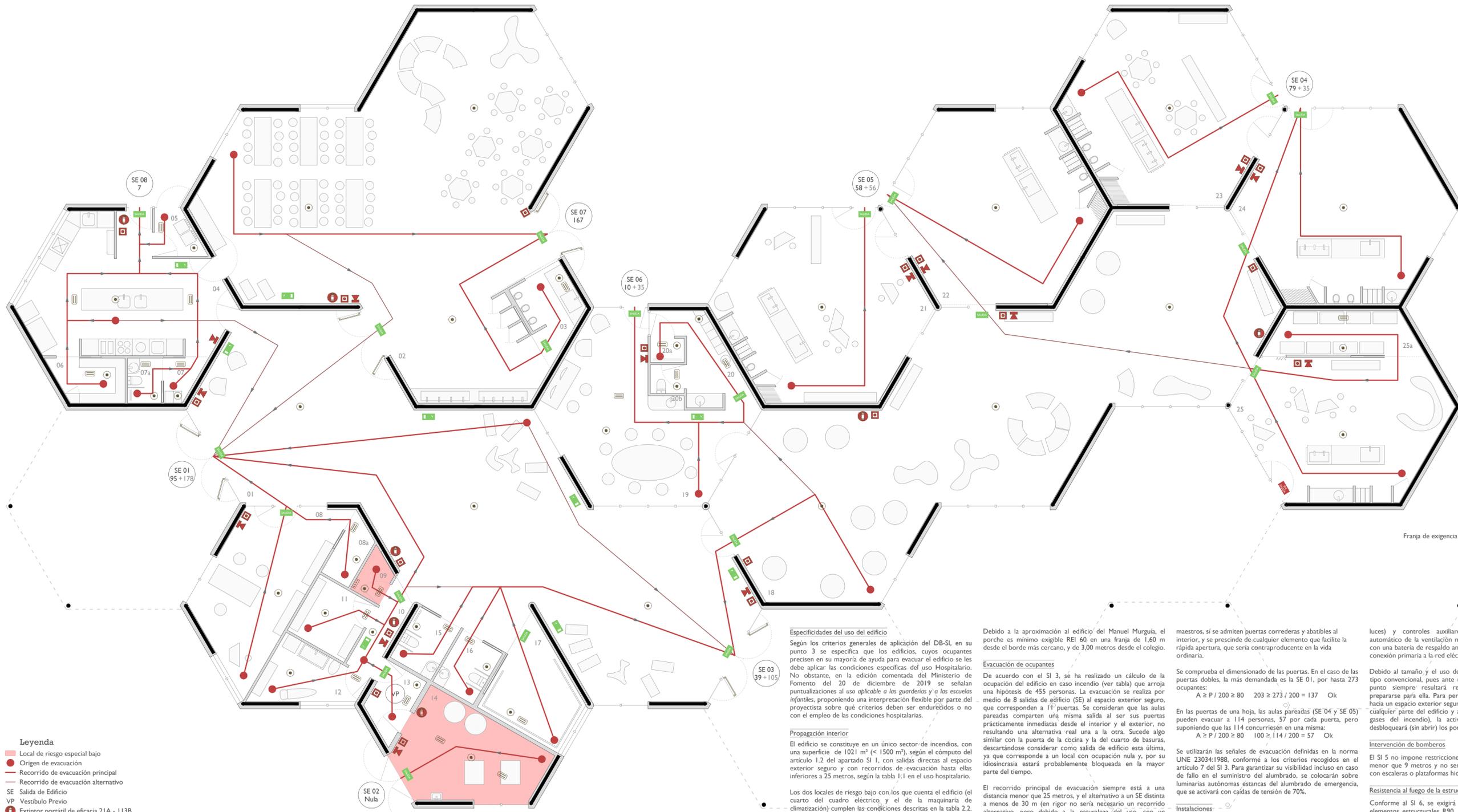
**Código de colores**

A emplear en tubos rígidos y flexibles		Conductores	
Conducciones secundarias eléctricas	Rojo	Fase R	Negro
Cond. subterráneas de comunicaciones	Verde	Fase S	Marrón
Cond. interiores de fuerza	Negro	Fase T	Grís
Cond. int. de alumbrado	Azul oscuro	Neutro	Azul
Cond. int. de alumbrado de emergencia	Marrón oscuro	Protección	Amarillo-verde
Cond. int. de protección contra incendios	Rojo		

(\*) De acuerdo con la norma UNE-EN 61386:2008

- Agrupación de luminarias en una misma estancia
- Luminaria lineal LED empotrada en falso techo
- Luminaria puntual LED tipo downlight
- ⊗ Foco LED empotrado
- Luminaria LED en porches
- Interruptor simple
- Conmutador
- Cruzamiento
- Timbre
- Zumbador
- Tomas de teléfono, TV y datos
- Base múltiple de enchufes 16 A
- Base múltiple de enchufes 25 A
- Toma de alimentación de extractor





- Legenda**
- Local de riesgo especial bajo
  - Origen de evacuación
  - Recorrido de evacuación principal
  - Recorrido de evacuación alternativo
  - SE Salida de Edificio
  - VP Vestibulo Previo
  - Extintor portátil de eficacia 21A - I13B
  - Sirena electrónica óptica y acústica colocada en el paramento
  - Pulsador de alarma
  - Detector óptico de humos
  - Control de señalización de la instalación
  - Luminaria autónoma estanca de emergencia
  - Luminaria autónoma estanca de señalización de recorrido de evacuación
  - Luminaria autónoma estanca de señalización de salida de edificio
  - Luminaria autónoma estanca de señalización de sin salida
  - Barra antipánico

**Especificidades del uso del edificio**

Según los criterios generales de aplicación del DB-SI, en su punto 3 se especifica que los edificios, cuyos ocupantes precisen en su mayoría de ayuda para evacuar el edificio se les debe aplicar las condiciones específicas del uso Hospitalario. No obstante, en la edición comentada del Ministerio de Fomento del 20 de diciembre de 2019 se señalan puntualizaciones al uso aplicable a las guarderías y a las escuelas infantiles, proponiendo una interpretación flexible por parte del proyectista sobre qué criterios deben ser endurecidos o no con el empleo de las condiciones hospitalarias.

**Propagación interior**

El edificio se constituye en un único sector de incendios, con una superficie de 1021 m<sup>2</sup> (< 1500 m<sup>2</sup>), según el cómputo del artículo 1.2 del apartado SI 1, con salidas directas al espacio exterior seguro y con recorridos de evacuación hasta ellas inferiores a 25 metros, según la tabla 1.1 en el uso hospitalario.

Los dos locales de riesgo bajo con los que cuenta el edificio (el cuadro del cuadro eléctrico y el de la maquinaria de climatización) cumplen las condiciones descritas en la tabla 2.2. Entre ellas, se señala que no es preciso contar con un vestíbulo de independencia, por ello aunque el cuadro de instalaciones se anteceda de un vestíbulo previo, este no corresponde a la definición de "vestíbulo de independencia" del anexo A.

**Propagación exterior**

Según el SI 2, para evitar la propagación exterior, tratándose de una fachada de altura inferior a 10 metros y accesible al público, se exige al menos una clase de reacción al fuego de los sistemas constructivos de fachada B-s3,d0 hasta una altura de 3,5 m como mínimo, pero que se generaliza a toda la altura al mantener la misma solución constructiva.

Debido a la aproximación al edificio del Manuel Murguía, el porche es mínimo exigible REI 60 en una franja de 1,60 m desde el borde más cercano, y de 3,00 metros desde el colegio.

**Evacuación de ocupantes**

De acuerdo con el SI 3, se ha realizado un cálculo de la ocupación del edificio en caso incendio (ver tabla) que arroja una hipótesis de 455 personas. La evacuación se realiza por medio de 8 salidas de edificio (SE) al espacio exterior seguro, que corresponden a 114 puertas. Se consideran que las aulas comparten una misma salida al ser sus puertas prácticamente inmediatas desde el interior y el exterior, no resultando una alternativa real una a la otra. Sucede algo similar con la puerta de la cocina y la del cuarto de basuras, descartándose considerar como salida de edificio esta última, ya que corresponde a un local con ocupación nula y, por su idiosincrasia estará probablemente bloqueada en la mayor parte del tiempo.

El recorrido principal de evacuación siempre está a una distancia menor que 25 metros, y el alternativo a un SE distinta a menos de 30 m (en rigor no sería necesario un recorrido alternativo, pero debido a la naturaleza del uso, con un maestro varios niños a su cargo, este puede decidir no evacuar por la puerta más cercana), cumpliendo la limitación para escuelas infantiles de 35 metros de recorrido total y 15 m para optar por la vía alternativa. La evacuación de las personas con movilidad reducida se realizará en caso de incendio en condiciones idénticas al general de los ocupantes, al ser accesibles todos los recorridos necesarios.

En el área de acceso público las puertas de evacuación son abatibles de eje vertical, con apertura al exterior y dotadas de barra antipánico tipo UNE-EN 1125:2009. En el área reservada, donde concurre un conocimiento del espacio por parte de los maestros, si se admiten puertas correderas y abatibles al interior, y se prescinde de cualquier elemento que facilite la rápida apertura, que sería contraproducente en la vida ordinaria.

El sistema de detección de incendios y alarma cuenta un control de señalización de instalaciones (ubicado en el cuadro del cuadro eléctrico), dispositivos de activación de la alarma (que serán los detectores automáticos y los pulsadores manuales), dispositivos de transmisión de la alarma (timbres y

Se comprueba el dimensionado de las puertas. En el caso de las puertas dobles, la más demandada es la SE 01, por hasta 273 ocupantes:

$$A \geq P / 200 \geq 80 \quad 203 \geq 273 / 200 = 137 \quad \text{Ok}$$

En las puertas de una hoja, las aulas pareadas (SE 04 y SE 05) pueden evacuar a 114 personas, 57 por cada puerta, pero suponiendo que las 114 concurren en una misma:

$$A \geq P / 200 \geq 80 \quad 100 \geq 114 / 200 = 57 \quad \text{Ok}$$

Se utilizarán las señales de evacuación definidas en la norma UNE 23034:1988, conforme a los criterios recogidos en el artículo 7 del SI 3. Para garantizar su visibilidad incluso en caso de fallo en el suministro del alumbrado, se colocarán sobre luminarias autónomas estancas de alumbrado de emergencia, que se activará con caídas de tensión de 70%.

En base al SI 4, se dota al edificio de los medios contra el fuego recogidos en la tabla adjunta. El diseño, la ejecución, la puesta en funcionamiento, el mantenimiento y la señalización de dichas instalaciones, así como sus materiales, componentes y equipos, deben cumplir lo establecido en la normativa recogida en la memoria de instalaciones.

El sistema de detección de incendios y alarma cuenta un control de señalización de instalaciones (ubicado en el cuadro del cuadro eléctrico), dispositivos de activación de la alarma (que serán los detectores automáticos y los pulsadores manuales), dispositivos de transmisión de la alarma (timbres y

luzes) y controles auxiliares para realizar el apagado automático de la ventilación mecánica. Por seguridad, contará con una batería de respaldo ante la posibilidad de un fallo de la conexión primaria a la red eléctrica.

Debido al tamaño y el uso del edificio, la instalación será de tipo convencional, pues ante una alarma surgida en cualquier punto siempre resultará recomendable la evacuación o prepararse para ella. Para permitir la salida de los ocupantes hacia un espacio exterior seguro (separado al menos a 15 m de cualquier parte del edificio y a salvo del calor, el humo y los gases del incendio), la activación del sistema de alarma desbloqueará (sin abrir) los portones de los patios.

**Intervención de bomberos**  
El SI 5 no impone restricciones, al ser la altura de evacuación menor que 9 metros y no ser necesario el acceso a fachadas con escaleras o plataformas hidráulicas.

**Resistencia al fuego de la estructura**  
Conforme al SI 6, se exigirá una resistencia al fuego de los elementos estructurales R90, por ser la altura de evacuación menor que 15 metros y asimilación a uso hospitalario. Esta clasificación R90 abarca también a los locales de riesgo especial bajo. En el caso de los porches exteriores, la clase será R60, encuadrado en la categoría de uso docente, por considerar que quienes evacúan por ellos (adultos y niños mayores) no precisan ayuda (los niños saldrán hacia su patio).

Los anejos D (resistencia al fuego de las estructuras de acero) y E (referido a madera) se han utilizado en el cálculo estructural para asegurar el adecuado comportamiento bajo la hipótesis de incendio en las diferentes partes de la estructura (ver anejos de cálculo estructural).

Evacuaciones	Superficie del local	Densidad de cálculo	Ocupación en local	Salidas de edificio	Salida alternativa	Distancia evacuación alternativa	Riesgo especial
01 Vestibulo general	179,6 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	90 pers	SE 01 / 03		13,0 / 13,2 m	No
02 Multisusos	163,6 m <sup>2</sup>	1 m <sup>2</sup> /pers	164 pers	SE 07 / 01		16,3 / 20,7 m	No
03 Aseos multiusos	7,0 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	3 pers	SE 07 / 01		13,0 / 19,3 m	No
04 Cocina	41,3 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers	5 pers	SE 08 / 01		9,7 / 12,4 m	No; P < 20 kW
05 Cuarto basuras	3,3 m <sup>2</sup>	Nula		SE 08 / 01		3,7 / 15,7 m	No; S < 5 m <sup>2</sup>
06 Despensa	5,3 m <sup>2</sup>	Nula		SE 08 / 01		11,9 / 18,5 m	No
07 Vest. cocineros	2,5 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	1 pers	SE 08 / 01		10,2 / 11,4 m	No
07a Baño cocineros	2,6 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	1 pers	SE 08 / 01		12,4 / 13,6 m	No; S < 20 m <sup>2</sup>
08 Dirección	28,6 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers	3 pers	SE 01 / 03		11,0 / 27,4 m	No
08a Archivo	3,4 m <sup>2</sup>	Nula		SE 01 / 03		8,8 / 25,6 m	No; V < 100 m <sup>2</sup>
09 Cuadro eléctrico	2,3 m <sup>2</sup>	Nula		SE 01 / 03		14,9 / 16,9 m	Bajo (en todo caso)
10 Distribuidor	4,4 m <sup>2</sup>	Nula		SE 01 / 03		15,7 / 17,7 m	No
11 Almacén	7,3 m <sup>2</sup>	40 m <sup>2</sup> /pers	1 pers	SE 01 / 03		17,5 / 19,5 m	No; V < 100 m <sup>2</sup>
12 Lavandería	8,7 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers	1 pers	SE 01 / 03		19,8 / 21,8 m	No; S < 20 m <sup>2</sup>
13 Vestibulo previo	4,8 m <sup>2</sup>	Nula		SE 01 / 03		18,7 / 20,7 m	No
14 Instalaciones	21,5 m <sup>2</sup>	Nula		SE 02		6,0	Bajo (climatización)
15 Aseo general 1	4,7 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	2 pers	SE 03 / 01		15,8 / 16,9 m	No
16 Aseo general 2	4,7 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	2 pers	SE 03 / 01		15,3 / 17,5 m	No
17 Almacén carritos	13,6 m <sup>2</sup>	Nula		SE 03 / 01		17,0 / 20,3 m	No
18 Zona de juegos	173,4 m <sup>2</sup>	5 m <sup>2</sup> /pers	35 pers	SE 03 / 04; 05; 06		13,8 / 18,2 m	No
19 Sala educadores	44,0 m <sup>2</sup>	10 m <sup>2</sup> /pers	5 pers	SE 06 / 03		10,4 / 12,8 m	No
20 Vest. educadores	9,0 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	3 pers				
20a Cambiador - ducha	1,5 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	1 pers	SE 06 / 03		16,8 / 18,7 m	No; S < 20 m <sup>2</sup>
20b Aseo	1,9 m <sup>2</sup>	3 m <sup>2</sup> /pers	1 pers				
21 Aula 1-2 a	56,7 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	29 pers	SE 05		10,5	No
22 Aula 1-2 b	56,7 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	29 pers	SE 05		10,5	No
23 Aula 2-3 a	56,7 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	29 pers	SE 04		11,2	No
24 Aula 2-3 b	56,7 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	29 pers	SE 04		11,2	No
25 Aula 0-1	40,3 m <sup>2</sup>	2 m <sup>2</sup> /pers	21 pers	SE 04 / 05		20,9 / 27,0 m	No
25a Dormitorio 0-1	16,3 m <sup>2</sup>	Alternativo		SE 04 / 05		23,6 / 29,7 m	No
26 Alm. juegos patio	13,3 m <sup>2</sup>	Nula					No; V < 100 m <sup>2</sup>
27 Alm. herramientas	14,2 m <sup>2</sup>	Nula					No; V < 100 m <sup>2</sup>
<b>TOTAL</b>	<b>1049,9 m<sup>2</sup></b>		<b>455 pers</b>				

**Código de colores**

**A emplear en tubos rígidos y flexibles**

Conducciones secundarias eléctricas	Rojo
Cond. subterráneas de comunicaciones	Verde
Cond. interiores de fuerza	Negro
Cond. int. de alumbrado	Azul oscuro
Cond. int. de alumbrado de emergencia	Marrón oscuro
Cond. int. de protección contra incendios	Rojo

(\*) De acuerdo con la norma UNE-EN 61386:2008

**Exigencias de reacción al fuego**

Los techos y paredes cumplen con la clasificación B-s1,d0; y los suelos C<sub>FL</sub>-s1 (por asimilación a uso hospitalario), también en los recintos de riesgo especial bajo, donde el suelo exigible es B<sub>FL</sub>-s1.

Los espacios ocultos no estancos garantizan la clase B-s3,d0 en techos y paredes, y B<sub>FL</sub>-s2 en suelos.

La fachada iguala y mejora la clase B-s3,d0 en toda su altura.

Los elementos textiles (como los estores y las cortinas) son siempre Clase I conforme a la norma UNE-EN 13773:2003 de "Textiles y productos textiles, comportamiento al fuego, cortinas y cortinajes, esquema de clasificación".

**Dotación de instalaciones de protección contra incendios**

Instalación	Según uso	Obligado	Justificación	Aplicación
Extintores portátiles	En general	Si	En todo caso	Permiten actuar sobre la llama (3)
Sistema de alarma	Docente	Si	Sup. cons. > 1000 m <sup>2</sup>	Emite señales acústicas y visuales (4)
Sistema de detección	Docente	No (1)	Sup. cons. < 5000 m <sup>2</sup>	Acorta la fase de detección (4) (5)
Hidrantes exteriores	Docente	No (2)	Sup. cons. < 5000 m <sup>2</sup>	
	En general	No (2)	Sup. cons. < 2000 m <sup>2</sup>	
BIE	Docente	No	Sup. cons. < 2000 m <sup>2</sup> (>0,2 per/m <sup>2</sup> )	
	En general	No	No hay riesgo especial alto	
Columna seca	Docente	No	Altura evacuación < 24 m	
Extinción automática	En general	No	Altura evacuación < 80 m	

- (1) Se instalará adicionalmente.
- (2) El SI 4 contabiliza los hidrantes que se encuentran en la vía pública a menos de 100 m de la fachada accesible del edificio. En este caso, existe uno a 90 metros de recorrido real de la puerta principal del edificio (ver plano In.01) que puede dar servicio a la escuela.
- (3) Se dispone uno de eficacia 21A-113B a 15 m de recorrido en cada planta, como máximo, desde todo origen de evacuación y local de riesgo especial bajo.
- (4) La combinación de los sistemas de detección (tanto automática como por pulsadores) y alarma permite el descubrimiento del incendio en un tiempo reducido y transmitir el aviso sonoro y luminoso a los ocupantes para realizar la evacuación y adoptar las medidas apropiadas. Según UNE-EN 54-1:2011.
- (5) Según UNE 23007-14:2014, los detectores puntuales de humo que funcionan según el principio de luz difusa, luz transmitida o ionización (recogidos en UNE-EN 54-7:2019) situados en techos planos, en el caso más desfavorable pueden cubrir 60 m<sup>2</sup> (ligeramente mayor que el área bruta de un hexágono) y un radio máximo de 5,5 m. Ello garantiza que con un detector se puede cubrir un hexágono y permite un ligero ajuste respecto a la posición indicada en los planos, previa autorización de la DF.