



OCTUBRE 2023

06. MEMORIAS TÉCNICAS INSTALACIONES

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP ESCRITOR CANYIS EN
MONÓVAR (ALICANTE).

DOCUMENTO 6: MEMORIAS TÉCNICAS PROYECTOS DE INSTALACIONES

6.1: MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRITOR CANYIS

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant

Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

MARÍA ÁNGELES GONZÁLEZ ROCA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



CONTENIDO DOCUMENTO 6 MEMORIAS DE PROYECTOS DE INSTALACIONES

MEMORIA INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN.....	8
1.1 Objeto del proyecto	8
1.2 Titular	8
1.3 Autor del proyecto	8
1.4 Legislación aplicable.....	8
1.5 Potencia prevista.....	9
1.6 Descripción del local y características.....	10
1.6.1 Destino del local y su clasificación	10
1.6.2 Contrato de mantenimiento	10
1.6.3 Características.....	10
1.7 Descripción de las instalaciones de enlace.....	10
1.7.1 Acometida.....	10
1.7.2 Caja General de Protección	10
1.7.3 Equipos de medida.....	10
1.7.4 Línea repartidora / Derivación individual.....	10
1.8 Descripción de la instalación interior.....	10
1.8.1 Clasificación y características de las instalaciones	10
1.8.2 Características específicas.....	11
1.8.3 Cuadro de distribución.....	11
1.8.4 Líneas de distribución y canalización	12
1.8.5 Receptores. Descripción de las condiciones reglamentarias que le afecten.....	14
1.9 Suministros complementarios.....	15
1.9.1 Socorro.....	15
1.9.2 Reserva	15
1.9.3 Duplicado.....	15
1.10 Alumbrados de emergencia	15
1.10.1 Alumbrados de seguridad.....	16
1.10.2 Alumbrado de reemplazamiento.....	16
1.11 Línea de puesta a tierra	16
1.11.1 Tomas de tierra	16



06. MEMORIAS TÉCNICAS INSTALACIONES

1.11.2	Líneas principales de tierra.....	17
1.11.3	Derivaciones de las líneas principales de tierra	17
1.11.4	Conductores de protección.....	17
1.11.5	Red de equipotencialidad	17
1.11.6	Instalación realizada en zona clasificada.....	17
1.11.7	Protecciones	17
1.11.8	Mecanismos	17
1.12	CÁLCULOS.....	18
1.12.1	Tensión nominal y caída de tensión máxima admisibles.....	18
1.12.2	Fórmulas utilizadas.....	18
1.12.3	Potencias total del edificio.	19
1.12.4	Cálculos luminotécnicos	20
1.12.5	Justificación energética de los sistemas de iluminación.....	20
1.12.6	Cálculos eléctricos: alumbrado y fuerza motriz	21
1.12.7	Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos de canalización a utilizar en la línea de alimentación a cuadro general.....	21
1.12.8	Cálculo de la sección de los conductores y diámetro de los tubos o canalizaciones a utilizar en las líneas derivadas	21
1.12.9	Cálculo del sistema de protección contra contactos indirectos. puesta a tierra.	24
1.13	ANEXOS BAJA TENSION cálculos iluminación (dialux).....	25
2	MEMORIA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN	105
2.1	Resumen de Características	105
2.1.1	Objeto del Proyecto	105
2.1.2	Titular.....	105
2.1.3	Potencia termica (nominal o de placa) de los generadores.....	105
2.1.4	Potencia electrica absorbida.....	106
2.1.5	Caudal (m³/h).....	107
2.1.6	Capacidad máxima de ocupantes (aforo segun CTE-SI vigente).....	107
2.1.7	Actividad a la que se destina.	108
2.1.8	Presupuesto de la instalacion.....	108
2.2	Datos identificativos	108
2.2.1	Datos de la instalacion.....	108
2.2.2	Titular.....	108
2.2.3	Autor del Proyecto	108
2.2.4	Director de obra.....	108
2.2.5	Instalador autorizado.	108



2.2.6	Empresa instaladora	108
2.3	Antecedentes	109
2.4	Objeto del proyecto	109
2.5	Legislacion aplicable	109
2.6	Descripcion del edificio.....	111
2.6.1	Uso del edificio.	111
2.6.2	Ocupacion maxima segun CTE-SI	111
2.6.3	Número de plantas y usos de las distintas dependencias	111
2.6.4	Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales	111
2.6.5	Edificaciones colindantes	111
2.6.6	Horario de apertura y cierre del edificio.....	111
2.6.7	Orientación	111
2.6.8	Locales sin climatizar.....	112
2.6.9	Descripción de los cerramientos arquitectónicos.....	112
2.7	Descripción de la instalación.....	112
2.7.1	Horario de funcionamiento.....	112
2.7.2	Sistema de instalación elegido	112
2.7.3	Calidad del aire interior y ventilación. ITE 1.1.4.2	116
2.7.4	Sistemas empleados para ahorro energetico en cumplimiento de ITE 1.2	117
2.8	Equipos térmicos y fuentes de energía	119
2.8.1	Almacenamiento de combustible.....	119
2.9	Elementos integrantes de la instalación.....	119
2.9.1	Equipos generadores de energía térmica.....	119
2.9.2	Unidades terminales.....	119
2.9.3	Sistemas de renovacion de aire	120
2.9.4	Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes. 120	
2.9.5	Sistema de control automatico y su funcionamiento.....	120
2.10	Descripcion de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energia.	122
2.10.1	Redes de distribucion de aire.	122
2.10.2	Redes de distribucion de agua.	123
2.10.3	Redes de distribucion de refrigerante	123
2.11	Sala de Maquinas segun Norma UNE aplicable.	123
2.12	Sistema de produccion de Agua caliente sanitaria.....	124
2.13	Prevencion de ruidos y vibraciones.....	124
2.14	Medidas adoptadas para la prevencion de la legionela	124



OCTUBRE 2023

06. MEMORIAS TÉCNICAS INSTALACIONES

2.15	Protección del medio ambiente	125
2.16	Justificación del cumplimiento del CTE-SI.	125
2.17	Instalación eléctrica.....	125
2.17.1	Cuadro general de baja tensión	125
2.17.2	Protecciones empleadas frente a contactos indirectos.....	125
2.17.3	Protecciones empleadas contra sobrecargas y cortocircuitos.....	125
2.17.4	Sala de Máquinas.....	126
2.18	Conclusión	126
2.19	Cálculos justificativos	126
2.19.1	Condiciones interiores de cálculo según ITE 1.1.4.1.2.....	126
2.19.2	Condiciones exteriores de cálculo según ITE 02.3.....	127
2.19.3	Coefficientes de transmisión de calor de los distintos elementos constructivos.....	127
2.19.4	Estimación de los valores de infiltración de aire.	128
2.19.5	Caudales de aire interior mínimo de VENTILACIÓN	128
2.19.6	Cargas térmicas con descripción del método utilizado.....	129
2.19.7	Cálculo de las redes de conductos.....	129
2.20	ANEXO DE CÁLCULOS.....	130
MEMORIA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO		144
1.1	RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	144
1.1.1	CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN	144
1.2	DATOS IDENTIFICATIVOS.....	145
1.3	ANTECEDENTES Y Objeto del proyecto.....	146
1.4	EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	146
1.5	LEGISLACIÓN APLICADA	146
1.6	DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS	148
1.6.1	Descripción del edificio.....	148
1.6.2	Presión existente en el punto de entrega de la red	148
1.6.3	Descripción de las instalaciones.....	149
1.7	CÁLCULOS.....	157
1.8	BASES DE CÁLCULO	158
1.9	DIMENSIONADO	164
1.9.1	Número y clase de suministro.	164
1.9.2	Acometida.....	165
1.9.3	Tubo de Alimentación.....	165
1.9.4	Contador general.....	165

06. MEMORIAS TÉCNICAS INSTALACIONES



OCTUBRE 2023

1.9.5	Red de distribución exterior.....	166
1.9.6	Tubos ascendentes	166
1.9.7	Red de distribución interior. Derivaciones a locales	166
1.9.8	Derivaciones a aparatos.....	166
1.9.9	Desagües	168
1.9.10	Red de aguas residuales	168
MEMORIA INSTALACIÓN GAS CANALIZADO		187
1.1	Resumen de Características	187
1.1.1	Objeto del Proyecto	187
1.1.2	Titular.....	187
1.1.3	Relación de receptores.....	187
1.1.4	Potencia térmica total de la instalación en kW	187
1.1.5	Características del gas suministrado.....	187
1.2	Datos identificativos	188
1.2.1	Datos de la instalación.....	188
1.2.2	Titular.....	188
1.2.3	Autor del Proyecto	188
1.2.4	Director de obra.....	188
1.2.5	Instalador autorizado	188
1.2.6	Empresa instaladora.....	188
1.3	Antecedentes	188
1.4	Objeto del proyecto	188
1.5	Legislación aplicable	188
1.6	Relación de receptores	190
1.7	Potencia térmica total de la instalación en kW.....	190
1.8	Características del gas suministrado	190
1.9	Acometida interior	190
1.9.1	Descripción.....	190
1.9.2	Características de las tuberías	191
1.9.3	Protección anticorrosiva activa y pasiva de las tuberías	191
1.10	Instalación de la ERM	191
1.10.1	Descripción.....	191
1.10.2	Características de los materiales.....	191
1.10.3	Recinto	191
1.10.4	Instalación eléctrica	192

06. MEMORIAS TÉCNICAS INSTALACIONES



OCTUBRE 2023

1.10.5	Distancias, sistema contra incendios y ventilación	192
1.11	Red de distribución interior.....	192
1.11.1	Descripción.....	192
1.11.2	Características de la tubería	192
1.12	Grupo de regulación y seguridad	193
1.12.1	Descripción.....	193
1.12.2	Características del grupo de regulación	193
1.13	CÁLCULOS.....	194
1.14	PLIEGO DE CONDICIONES	196
3.1.1	Calidad de los materiales	196
3.1.2	Normas de ejecución.....	196
3.1.3	Características de la empresa instaladora	197
3.1.4	Pruebas	198
3.1.5	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad	198
3.2	Certificados y documentación	199
3.3	Libro de órdenes	200

Valencia, Octubre de 2023.

María Ángeles González Roca

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado 4.461



MEMORIA INSTALACIÓN BAJA TENSIÓN

1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El presente proyecto tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías que deberá reunir la instalación eléctrica del edificio dedicado a colegio de Educación Infantil y Primaria con la finalidad de:

- Preservar la seguridad de las personas y los bienes
- Asegurar el normal funcionamiento de dichas instalaciones y prevenir las perturbaciones en otras instalaciones y servicios
- Contribuir a la fiabilidad técnica y a la eficiencia económica de las instalaciones.

1.2 TITULAR

Excelentísimo Ayuntamiento de Monovar

Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante)

CIF P0308900J.

1.3 AUTOR DEL PROYECTO

TOMAS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS S.L

1.4 LEGISLACIÓN APLICABLE

Para la realización del proyecto se ha tenido en cuenta la siguiente Normativa:

- Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto).
- Normas particulares de la empresa suministradora aprobadas por la Dirección General de la Energía el 30 de Octubre de 1.974.
- Normas tecnológicas de la Edificación
- Código técnico de la Edificación.
- Real Decreto 1955/2000, de 1 de diciembre, por el que se regulan las actividades de transporte, distribución, comercialización, suministro y procedimientos de autorización de instalaciones de energía eléctrica.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción
- Resolución de 11 de marzo de 2011, de la Dirección General de Energía, por la que se modifica la Resolución de 19 de julio de 2010, por la que se aprueban las normas particulares de Iberdrola Distribución Eléctrica, SAU para alta tensión (hasta 30kV) y baja tensión en la Comunitat Valenciana
- Resolución de 20 de junio de 2003, de la Dirección General de Industria y Energía, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989, de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, y de la Orden de 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, sobre contenido mínimo de los proyectos de industrias e instalaciones industriales.



06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

- Resolución de 3 de julio de 2003, de la Dirección General de Industria, Energía y Minas, por la que se Aprueban los contenidos esenciales de determinados proyectos y el modelo de certificado como consecuencia de la aprobación por real decreto 842/2002, de 2 de agosto, del reglamento electrotécnico para baja tensión. (BORM 171, 26 de julio de 2.003)
- Normas particulares de la empresa distribuidora de energía eléctrica.

1.5 POTENCIA PREVISTA

La potencia total instalada para la **-ampliación** del centro será la suma de las potencias de los receptores de alumbrado, otros usos y fuerza motriz del edificio, siendo éstas las que se indican a continuación:

El objeto del proyecto es la construcción de un gimnasio que permita realizar actividades deportivas en un espacio cubierto y con una superficie que esté dimensionada y dotada para actividad lectiva, este edificio se alimentará desde el cuadro existente en el edificio principal. También la construcción de un nuevo comedor y cocina que se alimentará el cuadro de la ampliación desde el cuadro general existente en el edificio.

POTENCIA EDIFICIO GIMNASIO

DESCRIPCIÓN	POT.INST.	F.S.	POT. TOTAL
ALUMBRADO	3.600	0,7	2.520
TOMAS DE CORRIENTE	5.400	0,3	1.620
FUERZA MOTRIZ	31.900	0,5	15.950
POTENCIA SIMULTANEA			20.090

POTENCIA EDIFICIO COMEDOR COCINA

DESCRIPCIÓN	POT.INST.	F.S.	POT. TOTAL
ALUMBRADO	3.450	0,7	2.415
TOMAS DE CORRIENTE	7.200	0,3	2.160
FUERZA MOTRIZ	9.900	0,5	4.950
POTENCIA SIMULTANEA			9.525



1.6 DESCRIPCIÓN DEL LOCAL Y CARACTERÍSTICAS

1.6.1 DESTINO DEL LOCAL Y SU CLASIFICACIÓN

Se trata de un Centro de Enseñanza. Por tanto, el conjunto de locales de los edificios que integran el centro objeto del presente proyecto tiene la consideración de locales de reunión, y, por tanto, de pública concurrencia, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 28.

1.6.2 CONTRATO DE MANTENIMIENTO

La instalación dispondrá de contrato de mantenimiento por ser un lugar de pública concurrencia.

Relación de instalaciones específicas

Los locales dispondrán de las siguientes instalaciones:

- Alumbrado de emergencia.
- Alumbrado interior.
- Alumbrado exterior.
- Tomas de corriente para usos varios.
- Tomas de corriente para usos especiales (maquinaria diversa).

1.6.3 CARACTERÍSTICAS

Situación geográfica y su emplazamiento:

Se trata de un edificio dedicado a enseñanza.

El C.E.I.P. Escritor Canyis de Monovar se encuentra en la zona residencial de Monovar,

Esta instalación se clasifica como local de pública concurrencia, COLEGIO.

Las características de la instalación vienen reflejadas en los siguientes apartados.

1.7 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES DE ENLACE

1.7.1 ACOMETIDA

No procede.

1.7.2 CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN

No procede.

1.7.3 EQUIPOS DE MEDIDA

No procede.

1.7.4 LÍNEA REPARTIDORA / DERIVACIÓN INDIVIDUAL

No procede.

1.8 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN INTERIOR

1.8.1 CLASIFICACIÓN Y CARACTERÍSTICAS DE LAS INSTALACIONES

Dado que se trata de un edificio dedicado a colegio, la instalación se clasificará como local de pública concurrencia.



1.8.2 CARACTERÍSTICAS ESPECÍFICAS

1.8.2.1 Locales de pública concurrencia (ITC BT 28)

En general, tratándose de un Centro de Enseñanza, el conjunto de locales de los edificios que integran el Colegio objeto del presente proyecto tienen la consideración de locales de reunión, y por tanto, de pública concurrencia, siendo de aplicación la Instrucción ITC BT 28.

Los locales de pública concurrencia deberán disponer de alumbrado de emergencia y de alumbrados especiales de señalización, con el fin de asegurar, aun faltando el alumbrado general, la iluminación de los locales y accesos hasta las salidas para su evacuación. En las aulas, de acuerdo con especificaciones de la Consellería de Educación, se ubicarán aparatos de alumbrado especial para señalización en las correspondientes puertas de acceso, mientras que, en los pasillos y zonas de paso, así como en salas de reunión, se instalarán los necesarios para garantizar un lux mínimo en el eje de pasos principales.

El cuadro general de distribución e, igualmente, los cuadros secundarios, se instalarán en lugares a los que no tenga acceso el público e irán provistos de llavín.

1.8.2.2 Locales a temperatura elevada (ITC BT 30)

No procede

1.8.2.3 Locales con riesgo de incendio o explosión. Clase y zona (ITC BT 29)

Dentro del concepto de atmósferas potencialmente explosivas se consideran aquellos emplazamientos en los que se fabriquen, procesen, manipulen, traten, utilicen o almacenen sustancias sólidas, líquidas o gaseosas, susceptibles de inflamarse, deflagrar, o explosionar, siendo sostenida la reacción por el aporte de oxígeno procedente del aire ambiente en que se encuentran.

El centro que nos ocupa dispone de un recinto con la sala de calderas, y de la cocina del comedor, ambas alimentadas por gas canalizado. Por otra parte, el grupo electrógeno dispone de depósito de gasóleo. Por aplicación de la ITC BT 29 punto 4 estos emplazamientos se califican como clase I, zona 2. La instalación de los equipos eléctricos se realizará de acuerdo a lo especificado en la norma UNE-EN 60079-14.

Los cables y los conductos se deberán realizarse de acuerdo a los puntos 9.3 y 9.4 de ITC BT 29.

1.8.2.4 Locales húmedos (ITC BT 30)

Entran dentro de esta definición cocina, oficina, despensa, vestuarios, aseos, etc., en que los suelos, techos y paredes estén o puedan estar impregnados de humedad y donde se vean aparecer, aunque sólo sea temporalmente, lodo o gotas gruesas de agua debido a la condensación o bien estar cubiertos con vaho durante largos períodos.

Por lo que la instalación eléctrica deberá cumplir las prescripciones de la referida ITC BT 30, pto 2. Los receptores de alumbrado estarán protegidos contra las proyecciones de agua, IPX4. No serán de clase 0.

Las canalizaciones serán estancas, utilizándose para terminales, empalmes y conexiones de las mismas, sistemas y dispositivos que presenten el grado de protección correspondiente a las proyecciones de agua, IPX4. Las canalizaciones prefabricadas tendrán el mismo grado de protección IPX4.

1.8.3 CUADRO DE DISTRIBUCIÓN

1.8.3.1 Situación, características y composición

El Cuadro General de Baja Tensión existente se ubica en una sala situada en planta baja.

Del cuadro general partirán las líneas de alimentación al cuadro de la ampliación, canalizada bajo tubo rígido o flexible, conducidas en bandejas, dotadas de la preceptiva protección contra sobrecargas y cortocircuitos mediante el empleo de interruptores magnetotérmicos de características apropiadas a las líneas a proteger.



06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

La envolvente del cuadro se ajustará a las normas UNE 20.451 y UNE-EN 60.439-3, con un grado de protección mínimo IP 30 según UNE 20.324 e IK07 según UNE-EN 50.102.

La disposición interior del mismo será la adecuada para albergar los aparatos y material auxiliar necesario holgadamente, de forma que la sustitución de cualquier elemento se pueda realizar cómodamente. Todos los elementos de que se compone cumplirán con las normas UNE correspondientes.

Tal y como se indica en el REBT, los dispositivos generales e individuales de mando y protección serán como mínimo:

- Un interruptor general automático de corte onnipolar, que permita su accionamiento manual y que esté dotado de elementos de protección contra sobrecargas y cortocircuitos. Este interruptor será independiente del interruptor de control de potencia.
- Un interruptor diferencial general, destinado a la protección contra contactos indirectos de todos los circuitos.

En este caso y por el tipo de la instalación se instalarán interruptores diferenciales por grupo de circuitos, siempre quedando protegidos todos ellos. En el caso de que se instale más de un interruptor diferencial en serie, existirá una selectividad entre ellos.

El interruptor general automático de corte onnipolar tendrá poder de corte suficiente para la intensidad de cortocircuito que pueda presentarse en el punto de su instalación.

Los demás interruptores automáticos y diferenciales resistirán las corrientes de cortocircuito que puedan presentarse en el punto de su instalación. La sensibilidad de los interruptores diferenciales responderá a lo señalado en la instrucción ITC-BT-24.

Los dispositivos de protección contra sobrecarga y cortocircuitos de los circuitos interiores serán de corte onnipolar y tendrán los polos protegidos que corresponda al número de fases del circuito que protegen. Sus características de interrupción estarán de acuerdo con las corrientes admisibles de los conductores del circuito que protegen.

En la parte inferior de la puerta del cuadro general de mando y protección, se dejará una copia del esquema eléctrico para su posterior mantenimiento.

1.8.3.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo

En cuanto a las características de las propias líneas (características de los conductores, tubos, protecciones, etc.), y elementos que integran los distintos cuadros, se adecuarán a cálculos.

La selección del tubo se hará de acuerdo al Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto), ITC-BT-21

1.8.4 LÍNEAS DE DISTRIBUCIÓN Y CANALIZACIÓN

1.8.4.1 Sistema de instalación elegido

La distribución de las líneas secundarias que alimentan los cuadros secundarios se realizará por falso techo con instalación en bandeja metálica perforada galvanizada en caliente. Los conductores a emplear en las líneas a cuadros secundarios deberán de ser de cobre, designación UNE RZ1-0'6/1kV unipolares.

Las líneas eléctricas que, desde los cuadros secundarios, alimentan los receptores de alumbrado, tomas de corriente, receptores de fuerza motriz y alumbrado autónomo de emergencia, se realizarán con conductores de cobre del tipo ES07Z1-K. Los conductores se distribuyen en bandeja metálica perforada en pasillo y vestíbulos y, dentro de los núcleos, la instalación se distribuye pegada a techo con tubo rígido libre de halógenos. Se utilizarán cajas estancas en material ABS libre de halógenos. En los tramos de canalización en pared, desde cajas de derivación hasta cajas de mecanismos se utilizará tubo flexible (siempre del tipo doble capa reforzado).



06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Se podrá emplear tubo de una sola capa cuando vaya a quedar empotrado, protegido por el mortero o yeso del enlucido. La sujeción de los tubos a las paredes o techos, en caso de no ir empotrado, será siempre mediante grapas, abrazaderas o taco y presilla de poliamida, fijadas mediante taco y tornillo según cada caso.

Todos los empalmes de conductores se realizarán en las correspondientes cajas de derivación. Queda terminantemente prohibida la realización de empalmes de tubo flexible. Si en algún caso fuese imprescindible, el empalme se realizará mediante un manguito especial recomendado por el fabricante o mediante un manguito de material termorretráctil que proporcione el mismo aislamiento y grado de protección que el tubo.

En el esquema unifilar adjunto se detalla el sistema de instalación de cada uno de los circuitos, indicando el tipo de conductor empleado, el sistema de instalación utilizado y el diámetro del tubo empleado en cada circuito.

1.8.4.2 Descripción: longitud, sección y diámetro del tubo

En cuanto a las características de las propias líneas (características de los conductores, tubos, protecciones, etc.), y elementos que integran los distintos cuadros, se adecuarán a cálculos.

La selección del tubo se hará de acuerdo al Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto), ITC-BT-21

1.8.4.3 Número circuitos, destinos y puntos de utilización de cada circuito

Los criterios utilizados para el diseño y cálculos de dimensionado de los circuitos y líneas de la instalación en BT, con el fin de cumplir en todos sus términos las exigencias del Reglamento son los que se exponen a continuación.

Las líneas de uso general tales como alumbrado y alimentación a usos varios, se establecen, teniendo en cuenta el fin a que se destinan (alumbrado, tomas de corriente, etc.), en función de las zonas de los edificios a que proporcionan suministro, en número tal que faciliten el control por zonas, el reparto y equilibrado de cargas. Además, el alumbrado de zonas de paso se independizará del correspondiente a las aulas.

En el caso del alumbrado, los aparatos de emergencia y señalización se conectan a los mismos circuitos que alimentan el recinto en que se ubican, con el fin de que se pongan en funcionamiento cuando se produzca un fallo del suministro. Como ya se ha expuesto, estos elementos se instalarán con pulsadores que permitan su puesta en reposo para que no permanezcan en funcionamiento en ocasiones en que se desee interrumpir el suministro de alumbrado a voluntad desde el cuadro de control (periodos vacacionales, nocturnos, etc.), con el consiguiente ahorro energético.

Hay que destacar también que en zonas de paso (pasillos, escaleras, hall), siguiendo las recomendaciones de Consellería, no se instalarán tomas de corriente.

En las sala de grupo electrógeno, grupo de presión y almacenes los interruptores y las tomas de corriente serán estancas. Además, las tomas de corriente de las aulas de infantil llevarán obturador de protección.

La instalación interior se efectuará, como ya se ha dicho, bajo tubo en bandejas metálicas galvanizadas lisas, en montaje empotrado en los locales, salvo en las salas que contienen calderas, en que se efectuará montaje exterior bajo tubo metálico blindado y roscado. En los tramos entre edificios, se llevarán las líneas bajo tubos de PVC en zanjás.

1.8.4.4 Conductor de protección

Conductor requerido en ciertas medidas de protección contra choques eléctricos y que conecta alguna de las siguientes partes:

- masas
- elementos conductores
- borne principal de tierra



- toma de tierra
- punto de la fuente de alimentación unida a tierra o a un neutro artificial.

Toda la instalación dispondrá de conductores de protección y cumplirá las secciones mínimas indicadas en la ITC.BT.18.

1.8.5 RECEPTORES. DESCRIPCIÓN DE LAS CONDICIONES REGLAMENTARIAS QUE LE AFECTEN.

Los receptores que constituyen la instalación se dividen en:

- Alumbrado
- Fuerza
- Mecanismos

Además de cumplir sus normativas particulares, todos los sistemas deberán adaptarse al Código Técnico en cuanto a la Eficiencia Energética.

Alumbrado. Luminarias

La iluminación artificial empleará fundamentalmente equipos de leds.

Justificación Sistema regulación y control de iluminación.

De acuerdo a CTE, Documento Básico HE Ahorro de energía: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación:

Se han instalado luces LED, de poco consumo y buen flujo lumínico, consiguiendo el máximo de ahorro energético.

Receptores de fuerza

La ampliación dispone de:

- Instalación de climatización
- Todos los aparatos necesarios para el funcionamiento del local

Para su alimentación se han tenido en cuenta todas las prescripciones necesarias para la correcta ventilación y seguridad de los conductores.

Mecanismos.

Todos los recintos del local dispondrán del número de interruptores y tomas de corriente normales ó estancas de acuerdo a las necesidades establecidas para el funcionamiento del local.

Justificación Sistema regulación y control de iluminación.

De acuerdo a CTE, Documento Básico HE Ahorro de energía: Eficiencia Energética de las Instalaciones de Iluminación:

Las instalaciones de iluminación dispondrán, para cada zona, de un sistema de regulación y control con las siguientes condiciones:

- a. toda zona dispondrá al menos de un sistema de encendido y apagado manual, cuando no disponga de otro sistema de control, no aceptándose los sistemas de encendido y apagado en
- b. cuadros eléctricos como único sistema de control. Las zonas de uso esporádico dispondrán de un control de encendido y apagado por sistema de detección de presencia o sistema de temporización;



06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

c. se instalarán sistemas de aprovechamiento de la luz natural, que regulen el nivel de iluminación en función del aporte de luz natural, en la primera línea paralela de luminarias situadas a una **distancia inferior a 5 metros de la ventana**, y en todas las situadas bajo un lucernario, se cumpla simultáneamente;

- que el ángulo θ sea superior a 65° ($\theta > 65^\circ$), siendo θ el ángulo desde el punto medio del acristalamiento hasta la cota máxima del edificio obstáculo, medido en grados sexagesimales;
- que se cumpla la expresión: $T(A_w/A) > 0,11$, siendo T coeficiente de transmisión luminosa del vidrio de la ventana del local en tanto por uno.

A_w área de acristalamiento de la ventana de la zona [m²].

A área total de las superficies interiores del local (suelo + techo + paredes + ventanas)[m²].

En el apartado de cálculos de demuestra que es necesario en todos los recintos, pasillos y aseos.

1.8.5.1.1 DETECTORES DE PRESENCIA:

A. ASEOS: Detector de movimiento para alumbrado automático interior, empotrado, con ángulo de cobertura de 180 grados fijo, umbral de iluminación fijo de 10 lux, temporización a elegir de hasta 35 minutos, distancia de detección de 10 metros, para un rango de potencias de 10-320 W en incandescencia y en halógenos, a 2 hilos (sin neutro), incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.

B. PASILLOS: Detector de movimiento para alumbrado automático interior, para instalación mural, detección hasta 25 m con una apertura de 6m, dotado de retardo de apagado a elegir entre 0 y 35min. Fotocélula interna de desactivación si el nivel de luz es superior al ajustado en la célula, incluso pequeño material, totalmente instalado, conectado y en correcto estado de funcionamiento.

1.8.5.1.2 SISTEMA FOTOCÉLULA

C. RECINTOS: Consistirá en un controlador integrado de iluminación con fotocélula para incorporar en luminarias para el control directo de reactancias electrónicas HF regulables, hasta un máximo de 20 unidades, 1- 10V, para lámparas LED, que reduce gradualmente el flujo de la luminaria cuando el nivel de iluminancia sobre el plano de trabajo bajo el controlador esté por encima del valor seleccionado. Todo ello totalmente instalado, comprobado y en correcto estado de funcionamiento según la normativa EA 0026:2006 y la ITC-BT-51 del REBT del 2002.

1.9 SUMINISTROS COMPLEMENTARIOS.

1.9.1 SOCORRO.

Existe este suministro en el Centro, no siendo necesaria la ampliación o modificación del mismo.

1.9.2 RESERVA.

No dispone

1.9.3 DUPLICADO.

No dispone

1.10 ALUMBRADOS DE EMERGENCIA.

Tiene por objeto asegurar, en caso de fallo de la alimentación al alumbrado normal, la iluminación en los locales y accesos hasta las salidas, para una eventual evacuación del público o iluminar otros puntos que se señalen. La alimentación del alumbrado de emergencia será automática con corte breve, es decir, estará disponible en 0,5 segundos como máximo.



1.10.1 ALUMBRADOS DE SEGURIDAD

Es el alumbrado de emergencia previsto para garantizar la seguridad de las personas que evacuen una zona o que tienen que terminar un trabajo potencialmente peligroso antes de abandonar la zona y está regulado por ITC BT 028, apartado 3.1

El alumbrado de seguridad estará previsto para entrar en funcionamiento automáticamente cuando se produce el fallo del alumbrado general o cuando la tensión de éste baje a menos del 70% de su valor nominal.

La instalación de este alumbrado será fija y estará provista de fuentes propias de energía. Sólo se podrá utilizar el suministro exterior para proceder a su carga, cuando la fuente propia de energía esté constituida por baterías de acumuladores o aparatos autónomos automáticos.

1.10.1.1 Evacuación.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para garantizar el reconocimiento y la utilización de los medios o rutas de evacuación cuando los locales estén o puedan estar ocupados.

En rutas de evacuación, el alumbrado de evacuación debe proporcionar, a nivel del suelo y en el eje de los pasos principales, una iluminancia horizontal mínima de 1 lux.

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

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en el eje de los pasos principales será menor de 40.

El alumbrado de evacuación deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

1.10.1.2 Ambiente antipánico.

Es la parte del alumbrado de seguridad previsto para evitar todo riesgo de pánico y proporcionar una iluminación ambiente adecuada que permita a los ocupantes identificar y acceder a las rutas de evacuación e identificar obstáculos. El alumbrado ambiente o anti-pánico debe proporcionar una iluminancia horizontal mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado, desde el suelo hasta una altura de 1 m.

La relación entre la iluminancia máxima y la mínima en todo el espacio considerado será menor de 40. El alumbrado ambiente o anti-pánico deberá poder funcionar, cuando se produzca el fallo de la alimentación normal, como mínimo durante una hora, proporcionando la iluminancia prevista.

1.10.1.3 Zona de alto riesgo.

No le es de aplicación

1.10.2 ALUMBRADO DE REEMPLAZAMIENTO.

No le es de aplicación

1.11 LÍNEA DE PUESTA A TIERRA

1.11.1 TOMAS DE TIERRA

El objeto principal de las puestas a tierra es eliminar la tensión que con respecto a tierra puede presentar en un momento determinado las masas metálicas, asegurando la actuación de las protecciones y eliminando o disminuyendo el riesgo que supone una avería en el material utilizado. Las tomas de tierra están constituidas por los elementos siguientes:



06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

- **Electrodo:** Masa metálica, permanentemente en buen contacto con el terreno, para facilitar el paso a éste de las corrientes de defecto que puedan presentarse a la carga eléctrica que tenga o pueda tener.
- **Línea de enlace con tierra:** Conductores que unen el electrodo o conjunto de electrodos, con el punto de puesta a tierra. La sección de los conductores no será inferior a 25 mm².
- **Punto de puesta a tierra:** Punto situado fuera del suelo que sirve de unión entre la línea de enlace con tierra y la línea principal de tierra. Estará constituido por un dispositivo de conexión (regleta, placa, borne, etc) que permita la unión y de tal forma que pueda, mediante los útiles adecuados, separarse con el fin de poder realizar la medida de la resistencia de toma de tierra.

1.11.2 LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA

Están formadas por conductores que parten del punto de puesta a tierra, a las cuales se conectan las derivaciones necesarias para la puesta a tierra de las masas generalmente a través de los conductores de protección. La sección de los conductores no será inferior a 16 mm² y generalmente deberán estar aislados para una tensión mínima de 450/750V, el aislamiento de este conductor será amarillo-verde a listas para su fácil identificación.

1.11.3 DERIVACIONES DE LAS LÍNEAS PRINCIPALES DE TIERRA

Están constituidas por conductores que unirán la línea principal de tierra con los conductores de protección ó directamente con las masas. Las secciones mínimas deberán ser las que se indica en la ITC-BT 19, estando aislado para una tensión mínima de 450/750V y el color de los mismos será amarillo-verde a listas para una fácil identificación.

1.11.4 CONDUCTORES DE PROTECCIÓN

Constituyen la parte de la instalación que conecta eléctricamente las masas de la instalación y los elementos metálicos conductores que puedan existir con ciertos elementos para asegurar la protección contra contactos indirectos.

En el circuito de puesta a tierra, los conductores de protección unirán las masas a la línea de tierra. Las secciones mínimas se indican en la ITC BT 19, apdo 2.3: "Conductores de protección"; estarán aislados generalmente para una tensión mínima de 750 V, con distintivo verde-amarillo.

1.11.5 RED DE EQUIPOTENCIALIDAD

De acuerdo a la ITC BT 49, en la instalación de los cuartos de baño y aseos se realizará una conexión equipotencial entre las canalizaciones metálicas existentes y las masas de los aparatos sanitarios metálicos y de todos los demás elementos conductores accesibles.

El conductor que asegure esta conexión será de cobre, siendo su sección mínima de 2,5 mm².

1.11.6 INSTALACIÓN REALIZADA EN ZONA CLASIFICADA

No procede

1.11.7 PROTECCIONES.

Como se ha indicado a lo largo de la presente memoria se establecerán todos los dispositivos de protección que las líneas requieran de acuerdo a cálculos, para garantizar la integridad y seguridad de la Instalación frente a contactos indirectos, sobre cargas y sobre tensiones.

1.11.8 MECANISMOS.

Todos los recintos dispondrán del número de interruptores y tomas de corriente normales ó estancos de acuerdo a las necesidades establecidas en las Fichas de Conselleria de Educación y Cultura, la Normativa Informática.



1.12 CÁLCULOS

1.12.1 TENSIÓN NOMINAL Y CAÍDA DE TENSIÓN MÁXIMA ADMISIBLES.

El suministro será en baja tensión, se realiza una conexión desde la CPGM en fachada, siendo la Tensión a 400 V, 3 F + N, 50 Hz.

La caída de tensión máxima admisible, será del 3% en las líneas de alumbrado y del 5% para otros usos.

1.12.2 FÓRMULAS UTILIZADAS.

Para la obtención de la corriente eléctrica:

$$I = \frac{W}{\sqrt{3} \cdot V \cdot \cos \alpha} \quad \text{para líneas trifásicas}$$

$$I = \frac{W}{V \cdot \cos \alpha} \quad \text{para líneas monofásicas}$$

Siendo:

I = Intensidad (A)

W = Potencia (W)

V = Tensión (V)

COS = factor de potencia

Para la obtención de la caída de tensión:

$$\mu = \frac{\sqrt{3} \cdot I \cdot l \cdot \cos \alpha}{\sigma \cdot S} \quad \text{para líneas trifásicas}$$

$$\mu = \frac{2 \cdot I \cdot l \cdot \cos \alpha}{\sigma \cdot S} \quad \text{para líneas monofásicas}$$

Siendo:

= c.d.t. (V)

l = Longitud (m)

= Conductividad del Cu (56)

S = Sección (mm²)

Para la obtención de Potencia:

Distribución monofásica:



$$P = U \times I \times \cos \varphi$$

Siendo:

P = Potencia (W)

I = Intensidad (A)

U = Tensión (V)

$\cos \varphi$ = factor de potencia

Distribución trifásica:

$$P = \sqrt{3} \times U \times I \times \cos \varphi$$

Siendo:

P = Potencia (W)

I = Intensidad (A)

U = Tensión (V)

$\cos \varphi$ = factor de potencia

1.12.3 POTENCIAS TOTAL DEL EDIFICIO.

1.12.3.1 Potencia instalada

POTENCIA EDIFICIO GIMNASIO

DESCRIPCIÓN	POT.INST.	F.S.	POT. TOTAL
ALUMBRADO	3.600	0,7	2.520
TOMAS DE CORRIENTE	5.400	0,3	1.620
FUERZA MOTRIZ	31.900	0,5	15.950
POTENCIA SIMULTANEA			20.090

POTENCIA EDIFICIO COMEDOR COCINA

DESCRIPCIÓN	POT.INST.	F.S.	POT. TOTAL
-------------	-----------	------	---------------



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

ALUMBRADO	3.450	0,7	2.415	
TOMAS DE CORRIENTE	7.200	0,3	2.160	



FUERZA MOTRIZ	9.900	0,5	4.950
POTENCIA SIMULTANEA			9.525

1.12.4 CÁLCULOS LUMINOTÉCNICOS

1.12.4.1 Cálculo del número de luminarias

El nivel de iluminación en un local se determina mediante la expresión:

$$\Phi_T = \frac{E_m \cdot S}{C_u \cdot C_d}$$

donde,

- Φ_T es el flujo luminoso total necesario en el local.
- E_m es el nivel mínimo en lux determinado por la Normativa.
- S es la superficie en m² del local objeto del cálculo.
- C_u es el coeficiente de utilización de las luminarias.
- C_d es el coeficiente de depreciación de las luminarias.

Los valores de C_u y C_d dependen del grado de uso y de desgaste y deterioro de las luminarias, pudiendo ser dichos valores aproximadamente:

- $C_u = 0,80$.
- $C_d = 0,80$.

El número de luminarias a colocar en el local vendrá dado por la siguiente expresión:

$$N = \frac{\Phi_T}{\Phi_p}$$

en la que Φ_p es el flujo luminoso de cada tipo de luminaria.

En el anexo baja tensión, se adjuntan los cálculos realizados con el programa dialux.

1.12.5 JUSTIFICACIÓN ENERGÉTICA DE LOS SISTEMAS DE ILUMINACIÓN

1.12.5.1 Parámetros representativos.

En anexo se indican los parámetros:

- Índice del local (K) utilizado en el cálculo
- Número de puntos considerados en el proyecto
- Factor de mantenimiento (F_m) previsto
- Iluminancia media horizontal mantenida (E_m) obtenida



- e) Índice de deslumbramiento unificado (UGR) alcanzado
- f) Índices de rendimiento de color (Ra) de las lámparas seleccionadas
- g) El valor de eficiencia energética de la instalación (VEEI) resultante en el cálculo (*)
- h) Las potencias de los conjuntos: lámpara + equipo auxiliar

1.12.6 CÁLCULOS ELÉCTRICOS: ALUMBRADO Y FUERZA MOTRIZ.

Todos los cables de la instalación se han calculado por capacidad de transporte y caída de tensión.

Cálculo de cables por capacidad de transporte

Este cálculo se ha efectuado en base a las Intensidades Máximas Admisibles indicadas en la instrucción ITC-BT-19 apdo. 2.2.3 y en la UNE 20.460-5-523.

Se han adoptado los factores de corrección pertinentes.

La sección de un cable se determina multiplicando la intensidad absorbida por los receptores o receptor de un circuito, por los factores de corrección indicados. Con el resultado obtenido se va a UNE 20.460-5-523 y se escoge un cable cuya capacidad de transporte de corriente sea igual o inmediatamente superior a la calculada.

La corriente nominal de los motores de acuerdo con la instrucción ITC-BT-47, se ha aumentado en un 25% para dimensionar su cable de alimentación.

Para los circuitos que alimentan lámparas de descarga, la corriente considerada es la nominal incrementada en un 80% de acuerdo con la instrucción ITC-BT-44.

Cálculo por caída de tensión

Una vez determinada la sección del cable por capacidad de transporte de corriente por el método descrito en 2.2.1, se determina para cada cable la caída de tensión porcentual. De acuerdo con la instrucción ITC-BT-019 2.2.2. respecto a las caídas de tensión, ésta debe ser como máximo de un 3% para los circuitos de alumbrado y un 5% para los demás circuitos, considerando la c.d.t. desde el origen del suministro.

Las líneas calculadas se recogen en los anexos.

Se incluyen las líneas más desfavorables dentro de la misma sección.

1.12.7 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS DE CANALIZACIÓN A UTILIZAR EN LA LÍNEA DE ALIMENTACIÓN A CUADRO GENERAL.

Los cables se han calculado de acuerdo con lo indicado en el apartado 2.5. Su dimensionado y la caída de tensión resultante para cada uno de ellos, se indican en la tabla adjunta.

Así mismo, se indican en tabla anexa y en los diagramas unifilares correspondientes el tipo, tamaño y poder de corte de los elementos de protección previstos, así como las dimensiones de las canalizaciones empleadas.

1.12.8 CÁLCULO DE LA SECCIÓN DE LOS CONDUCTORES Y DIÁMETRO DE LOS TUBOS O CANALIZACIONES A UTILIZAR EN LAS LÍNEAS DERIVADAS.



OCTUBRE 2023

06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

Las líneas de distribución que van desde el cuadro general de mando y protección hasta cada uno de los consumos de los locales discurren por falso techo mediante tubos hasta que se deriva al interior de cada recinto que pasara a ser empotradas por paredes en el interior de conductos de tubos protectores de distintos diámetros.

La selección del tubo se hará de acuerdo al Nuevo Reglamento de Baja Tensión (REAL DECRETO 842/2002, de 2 de agosto), ITC-BT-21: "Instalaciones Interiores ó Receptoras: Tubos y Canales Protectoras"



PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

06.01 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE BAJA TENSIÓN

CÁLCULO BAJA TENSIÓN

CS GIMNASIO

DESTINO	CUADRO	TIPO	P _{nominal} (W)	P _{cálculo} (W)	V	COS ϕ	I _{cálculo} (A)	L (m)	ρ	S (mm ²)	u (%)	CONDUCTOR	I _{admisible} (A)	PRUEBA
O	CGD	3F	9550	9550	380	0,9	16,12192	65	0,017	6	1,218	4X6 + TT	25	Ok
AN	ALUMBRADO 7	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 8	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 9	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 10	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 11	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 12	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 13	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 9	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	15	0,017	2,5	0,69	2X2,5 + TT	16	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 10	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	15	0,017	2,5	0,69	2X2,5 + TT	16	Ok
M	RECUPERADOR CALOR 2	1F	400	500	230	0,9	2,42	10	0,017	2,5	0,13	2X2,5 + TT	16	Ok
M	RECUPERADOR CALOR 3	1F	400	500	230	0,9	2,42	15	0,017	2,5	0,19	2X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR ASEO 1	1F	400	500	230	0,9	2,42	10	0,017	2,5	0,13	2X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR ASEO 2	1F	400	500	230	0,9	2,42	10	0,017	2,5	0,13	2X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR ASEO 3	1F	400	500	230	0,9	2,42	30	0,017	2,5	0,39	2X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR VESTUARIO 1	1F	400	500	230	0,9	2,42	20	0,017	2,5	0,26	2X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR VESTUARIO 2	1F	400	500	230	0,9	2,415459	20	0,017	2,5	0,257089	2X2,5 + TT	16	Ok

CÁLCULO BAJA TENSIÓN

CS COMEDOR

DESTINO	CUADRO	TIPO	P _{nominal} (W)	P _{cálculo} (W)	V	COS ϕ	I _{cálculo} (A)	L (m)	ρ	S (mm ²)	u (%)	CONDUCTOR	I _{admisible} (A)	PRUEBA
O	CGD	3F	20550	20550	380	0,9	34,69166	40	0,017	10	0,967729	4X10 + TT	40	Ok
AN	ALUMBRADO 1	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 2	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 3	1F	450	450	230	0,9	2,17	15	0,017	1,5	0,29	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 4	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 5	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO 6	1F	450	450	230	0,9	2,17	20	0,017	1,5	0,39	2X1,5 + TT	10	Ok
AN	ALUMBRADO EXTERIOR	1F	750	750	230	0,9	3,62	15	0,017	1,5	0,48	2X1,5 + TT	10	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 1	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	15	0,017	2,5	0,69	2X2,5 + TT	16	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 2	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	15	0,017	2,5	0,69	2X2,5 + TT	16	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 3	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	10	0,017	2,5	0,46	2X2,5 + TT	16	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 4	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	15	0,017	2,5	0,69	2X2,5 + TT	16	Ok
M	RECUPERADOR 1	3F	5000	6250	380	0,9	10,55	10	0,017	2,5	0,29	4X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR COCINA	3F	4500	5625	380	0,9	9,50	10	0,017	2,5	0,26	4X2,5 + TT	16	Ok
M	EXTRACTOR ASEO 1	1F	400	500	230	0,9	2,42	30	0,017	2,5	0,39	2X2,5 + TT	16	Ok

CÁLCULO BAJA TENSIÓN

CS INSTALACIONES

DESTINO	CUADRO	TIPO	P _{nominal} (W)	P _{cálculo} (W)	V	COS ϕ	I _{cálculo} (A)	L (m)	ρ	S (mm ²)	u (%)	CONDUCTOR	I _{admisible} (A)	PRUEBA
O	CGD	3F	31350	31350	380	0,9	52,92377	55	0,017	16	1,268709	4X16 + TT	63	Ok
AN	ALUMBRADO 14	1F	450	450	230	0,9	2,17	10	0,017	1,5	0,19	2X1,5 + TT	10	Ok
O	TOMAS CORRIENTE 8	1F	1800	1800	230	0,9	8,70	10	0,017	2,5	0,46	2X2,5 + TT	16	Ok
M	UNIDAD EXTERIOR CLIMA	3F	15000	18750	380	0,9	31,65	20	0,017	10	0,44	4X10 + TT	40	Ok
M	UDS. INTERIORES CLIMA 1	1F	800	1000	230	0,9	4,83	30	0,017	2,5	0,77	2X2,5 + TT	16	Ok
M	UDS. INTERIORES CLIMA 2	1F	800	1000	230	0,9	4,83	30	0,017	2,5	0,77	2X2,5 + TT	16	Ok
M	UNIDAD ACS	3F	11000	13750	380	0,9	23,21	20	0,017	10	0,32	4X10 + TT	40	Ok
M	BOMBA RECIRCULADORA 1	1F	750	937,5	230	0,9	4,53	15	0,017	2,5	0,36	2X2,5 + TT	16	Ok
M	BOMBA RECIRCULADORA 2	1F	750	937,5	230	0,9	4,53	15	0,017	2,5	0,36	2X2,5 + TT	16	Ok



1.12.9 CÁLCULO DEL SISTEMA DE PROTECCIÓN CONTRA CONTACTOS INDIRECTOS. PUESTA A TIERRA.

1.12.9.1 Cálculo de la puesta a tierra

Como la resistividad de ésta no puede dar lugar a tensiones de contacto superiores a 24 V por disponer el local de zonas húmedas (cuartos de baño), se aplicará la siguiente fórmula:

$$R = 0,8 \times \frac{\rho}{L} = m\Omega$$

en la cual:

r = Resistividad del terreno en Ohm/m. tendrá un valor medio de 50 Ohm/m.

P = Perímetro de las picas en metros.

R = Resistencia a tierra de las picas

Según la ITC-BT-23, la resistencia a tierra de las masas será igual o menor que

$$R = \frac{24}{I_s}$$

Siendo I_s el valor de la sensibilidad en amperios del interruptor diferencial a utilizar, que en éste caso como será de 0'03 A:

$$\frac{24}{0,03} = 800\Omega$$

Aplicando esta resistencia a la fórmula anterior tendremos el perímetro mínimo de la pica.

$$P = \frac{0,8 \times 50}{800} = 0,05m$$

Teniendo en cuenta que se dispone de 16 pica de 14mm de diámetro y de 2 m de longitud, siendo el perímetro de la misma de 0,132, se cumple con el mínimo exigido en el vigente Reglamento.



1.13 ANEXOS BAJA TENSIÓN CÁLCULOS ILUMINACIÓN (DIALUX)



CEIP EXCRITOR CANYIS- Monovar

Portada del Proyecto	1
Índice	2
Lista de luminarias	4
P.B. Porche Entrada Inf.	
Resumen	6
Lista de luminarias	7
Resultados luminotécnicos	8
P.B. Aula Infantil	
Resumen	9
Lista de luminarias	10
Resultados luminotécnicos	11
P.B. Porche Infantil	
Resumen	12
Lista de luminarias	13
Resultados luminotécnicos	14
P.B. Porche Primaria	
Resumen	15
Lista de luminarias	16
Resultados luminotécnicos	17
P.B. Vestibulo- Distribuidor	
Resumen	18
Lista de luminarias	19
Resultados luminotécnicos	20
P.B. Dirección- Aula I. Conserjería	
Resumen	22
Lista de luminarias	23
Resultados luminotécnicos	24
P.B. Aseos	
Resumen	25
Lista de luminarias	26
Resultados luminotécnicos	27
P.B. Aula 1-2	
Resumen	28
Lista de luminarias	29
Resultados luminotécnicos	30
P.B. Biblioteca. Inglés	
Resumen	31
Lista de luminarias	32
Resultados luminotécnicos	33
PORCHE	
Resumen	34
Lista de luminarias	35
Resultados luminotécnicos	36
P.B. Comedor- Cocina	
Resumen	37
Lista de luminarias	39
Resultados luminotécnicos	41
P.B. Vestuarios- Almacén S. Profesor	
Resumen	42
Lista de luminarias	43
Resultados luminotécnicos	44
PABELLÓN	
Resumen	45

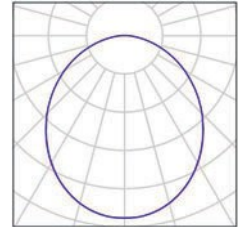


Lista de luminarias	46
Resultados luminotécnicos	47
P.1ª- Aula P.T.- Compensatoria	
Resumen	48
Lista de luminarias	49
Resultados luminotécnicos	50
P.1ª- Vestibulo	
Resumen	51
Lista de luminarias	52
Resultados luminotécnicos	53
P.1ª- Aseos	
Resumen	54
Lista de luminarias	55
Resultados luminotécnicos	56
P.1ª- Aula Informatica	
Resumen	57
Lista de luminarias	58
Resultados luminotécnicos	59
P.1ª- Aula Musica	
Resumen	60
Lista de luminarias	61
Resultados luminotécnicos	62
P.1ª- Aula Tercero	
Resumen	63
Lista de luminarias	64
Resultados luminotécnicos	65
P.1ª- Aula Sexto	
Resumen	66
Lista de luminarias	67
Resultados luminotécnicos	68
P.1ª- Aula Quinto	
Resumen	69
Lista de luminarias	70
Resultados luminotécnicos	71
P.1ª- Aula Cuarto	
Resumen	72
Lista de luminarias	73
Resultados luminotécnicos	74
P.1ª- Tutoría	
Resumen	75
Lista de luminarias	76
Resultados luminotécnicos	77

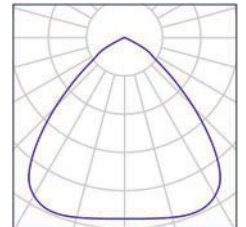


OCTUBRE 2023

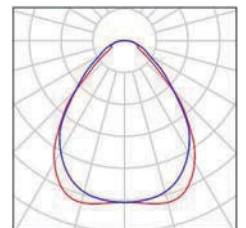
- 40 Pieza Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD CELL 1844 Globo 2.0
Nº de artículo: 1844 LED 4000k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 95 100 100
Lámpara: 1 x led_1844_4k (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



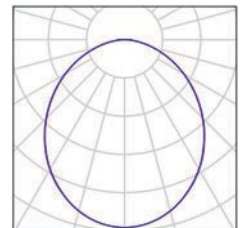
- 6 Pieza Disano Illuminazione SpA 2885 LED 100W CLD CELL 2885 Saturno HE - diffondente - policarbonato
Nº de artículo: 2885 LED 100W CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 16316 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16317 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
Lámpara: 1 x led_2885_100w (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



- 184 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

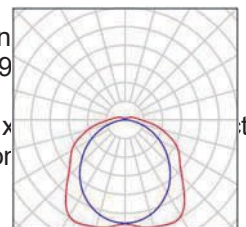


- 11 Pieza Disano Illuminazione SpA 845 LED ip65 CLD CELL 845 Comfort Panel LED IP65
Nº de artículo: 845 LED ip65 CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 3523 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3523 lm
Potencia de las luminarias: 35.2 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 50 81 96 100 100
Lámpara: 1 x Led_845 (Factor de corrección 1.000).
- Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



- 12 Pieza Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving
Nº de artículo: 960 27W CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 3219 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3219 lm
Potencia de las luminarias: 27.7 W

Clasificación según CIE: 9
Flux: 44 74
Lámpara: 1 x de corrección





Dispone de una imagen de la
luminaria en nuestro catálogo de
luminarias.

PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

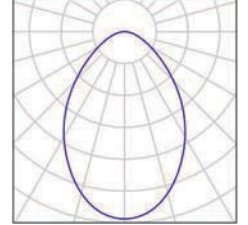
OCTUBRE 2023



OCTUBRE 2023

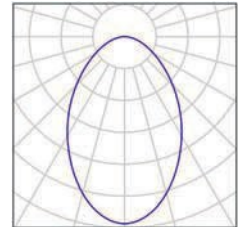
- 31 Pieza Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95
Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI
Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100
Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



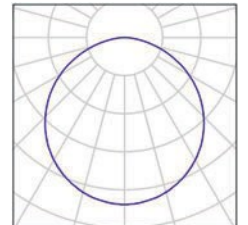
- 38 Pieza Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95
Nº de artículo: Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI
Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm
Potencia de las luminarias: 21.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 60 87 97 100 100
Lámpara: 1 x led_el3_4000K_95 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



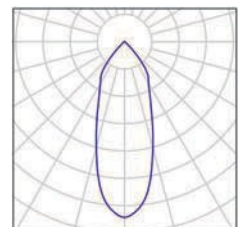
- 28 Pieza Fosnova srl Eco Pannello luminoso 34w 4k CLD CELL Eco Pannello luminoso
Nº de artículo: Eco Pannello luminoso 34w 4k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 3675 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3675 lm
Potencia de las luminarias: 34.4 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 47 79 96 100 100
Lámpara: 1 x led_smd_pb_4k (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



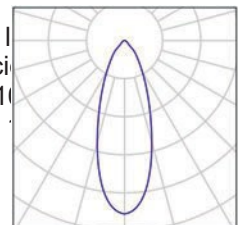
- 40 Pieza Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI
Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI
Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm
Potencia de las luminarias: 9.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 99 100 100 100
Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



- 10 Pieza Fosnova srl Snow 1 LED 3k CLD CELL Snow 1 - IP65
Nº de artículo: Snow 1 LED 3k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1070 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1070 lm
Lámpara: 1 x LED_S130K (Factor de corrección 1.000).

Potencia de 10 W Clasificación según CIE: 100
Flux: 88 97





Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.

PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Lámpara: 1 x LED_sn 3k (Factor de corrección

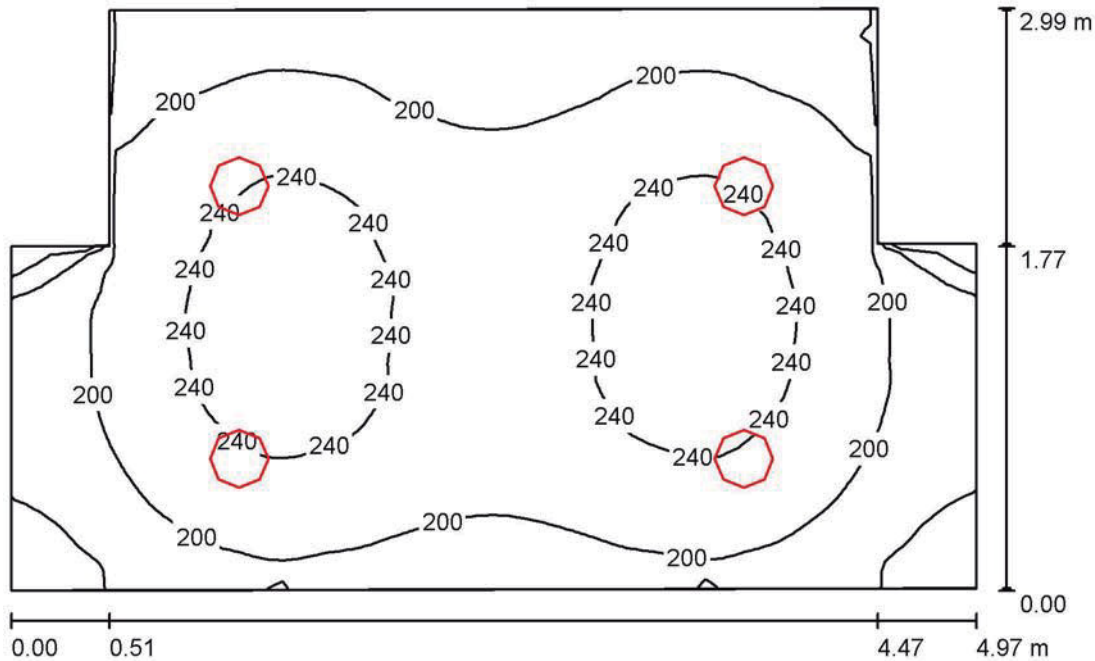
TomásLlavador ARQUITECTOS+INGENIEROS

sanna arquitectura

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E
INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO



P.B. Porche Entrada Inf. / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:39

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	212	107	258	0.506
Suelo	20	162	100	189	0.614
Techo	70	57	41	71	0.718
Paredes (8)	50	123	50	339	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD CELL 1844 Globo 2.0 (1.000)	1550	1550	14.0
Total:			6200	6200	56.0

Valor de eficiencia energética: 4.12 W/m² = 1.94 W/m²/100 lx (Base: 13.61 m²)

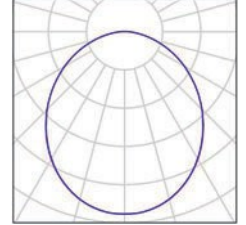


P.B. Porche Entrada Inf. / Lista de luminarias

4 Pieza

Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD
CELL 1844 Globo 2.0
Nº de artículo: 1844 LED 4000k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 95 100 100
Lámpara: 1 x led_1844_4k (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Porche Entrada Inf. / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 6200 lm
Potencia total: 56.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	154	58	212	/	/
Suelo	110	53	162	20	10
Techo	0.45	56	57	70	13
Pared 1	78	49	128	50	20
Pared 2	64	48	112	50	18
Pared 3	28	51	79	50	13
Pared 4	89	54	143	50	23
Pared 5	73	53	126	50	20
Pared 6	91	54	146	50	23
Pared 7	29	52	81	50	13
Pared 8	65	48	113	50	18

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.506 (1:2)

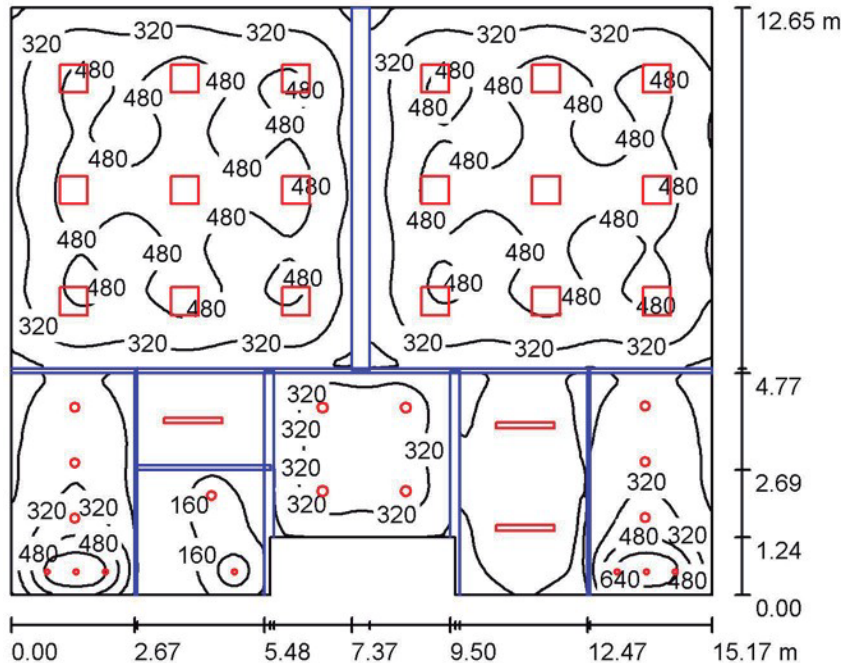
E_{\min} / E_{\max} : 0.416 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $4.12 \text{ W/m}^2 = 1.94 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 13.61 m^2)



OCTUBRE 2023

P.B. Aula Infantil / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:163

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	364	31	793	0.084
Suelo	20	295	13	500	0.043
Techo	70	55	14	245	0.249
Paredes (8)	50	124	1.01	330	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	18	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
2	3	Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving (1.000)	3219	3219	27.7
3	7	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 (1.000)	1283	1283	14.0
4	4	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 (1.000)	2036	2036	21.0
5	7	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 (1.000)	957	957	9.9
Total:			98271	98281	908.6



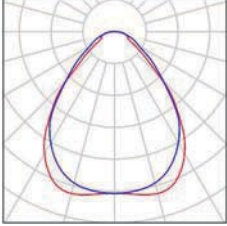
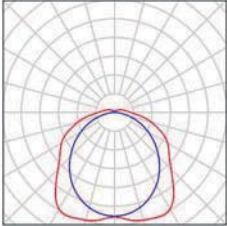
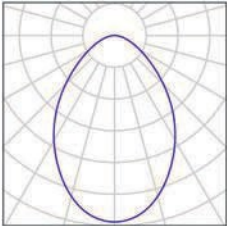
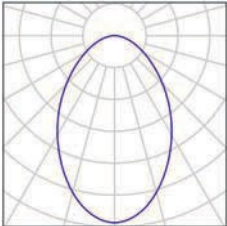
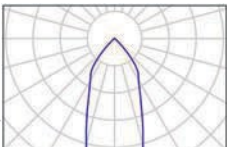
OCTUBRE 2023

Valor de eficiencia energética: $4.86 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 186.89 m^2)



OCTUBRE 2023

P.B. Aula Infantil / Lista de luminarias

18 Pieza	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 31.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 66 88 97 100 100 Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving Nº de artículo: 960 27W CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3219 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3219 lm Potencia de las luminarias: 27.7 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 44 74 91 94 100 Lámpara: 1 x led_24w_960 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
7 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
4 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x led_el3_4000K_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
7 Pieza	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm Potencia de las luminarias: 9.9 W	Dispone de una imagen Clasificación lumi Código CIE Flux: Lámpara: 1 x Led	



de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.

PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023



P.B. Aula Infantil / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 98271 lm
Potencia total: 908.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

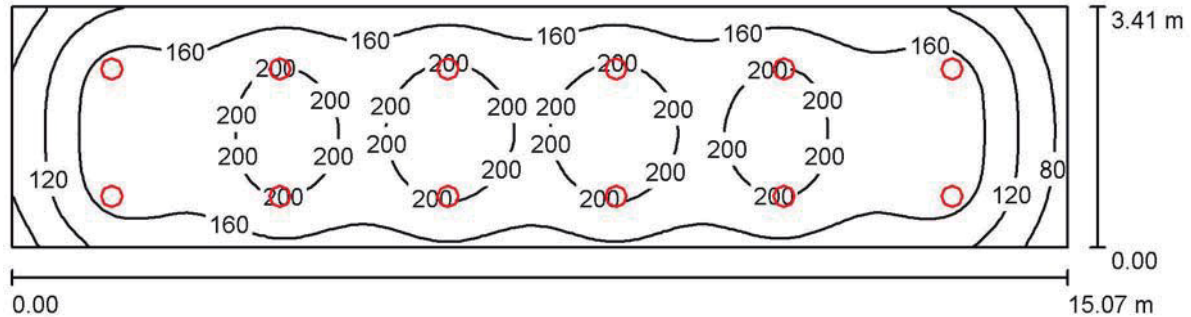
Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	320	44	364	/	/
Aula Infantil	429	48	478	/	/
Aseo Infantil	270	34	304	/	/
Suelo	250	45	295	20	19
Techo	2.23	52	55	70	12
Pared 1	69	27	96	50	15
Pared 2	0.00	2.25	2.25	50	0.36
Pared 3	81	36	117	50	19
Pared 4	0.00	3.96	3.96	50	0.63
Pared 5	90	35	125	50	20
Pared 6	84	54	138	50	22
Pared 7	83	58	141	50	22
Pared 8	78	50	128	50	20

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.084 (1:12)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.039 (1:26)

Valor de eficiencia energética: $4.86 \text{ W/m}^2 = 1.33 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 186.89 m^2)



P.B. Porche Infantil / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:108

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	169	49	219	0.293
Suelo	20	134	51	170	0.378
Techo	70	11	5.72	15	0.518
Paredes (4)	0	83	7.52	251	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD CELL 1844 Globo 2.0 (1.000)	1550	1550	14.0
Total:			18599	18600	168.0

Valor de eficiencia energética: $3.27 \text{ W/m}^2 = 1.93 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 51.40 m^2)

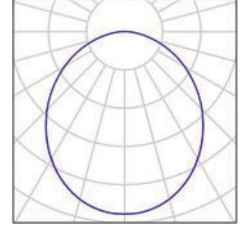


OCTUBRE 2023

P.B. Porche Infantil / Lista de luminarias

12 Pieza Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD
CELL 1844 Globo 2.0
Nº de artículo: 1844 LED 4000k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 95 100 100
Lámpara: 1 x led_1844_4k (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Porche Infantil / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 18599 lm
Potencia total: 168.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	165	3.93	169	/	/
Suelo	131	3.11	134	20	8.55
Techo	0.45	11	11	70	2.46
Pared 1	81	9.95	91	0	0.00
Pared 2	49	7.15	56	0	0.00
Pared 3	75	9.72	84	0	0.00
Pared 4	57	7.48	64	0	0.00

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.293 (1:3)

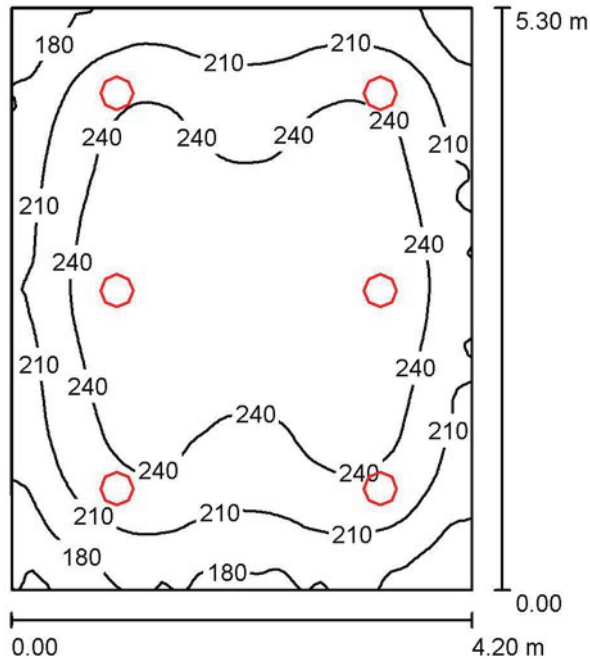
E_{\min} / E_{\max} : 0.226 (1:4)

Valor de eficiencia energética: 3.27 W/m2 = 1.93 W/m2/100 lx (Base: 51.40 m2)



OCTUBRE 2023

P.B. Porche Primaria / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:69

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	226	145	270	0.642
Suelo	20	184	126	218	0.686
Techo	70	58	45	69	0.773
Paredes (4)	50	134	57	268	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD CELL 1844 Globo 2.0 (1.000)	1550	1550	14.0
Total:			9300	9300	84.0

Valor de eficiencia energética: 3.78 W/m² = 1.67 W/m²/100 lx (Base: 22.24 m²)



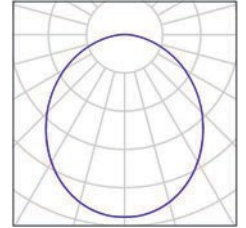
OCTUBRE 2023

P.B. Porche Primaria / Lista de luminarias

6 Pieza

Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD
CELL 1844 Globo 2.0
Nº de artículo: 1844 LED 4000k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 95 100 100
Lámpara: 1 x led_1844_4k (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Porche Primaria / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 9300 lm
Potencia total: 84.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	168	58	226	/	/
Suelo	128	56	184	20	12
Techo	0.47	57	58	70	13
Pared 1	74	54	128	50	20
Pared 2	86	53	139	50	22
Pared 3	82	53	135	50	22
Pared 4	79	53	132	50	21

Simetrías en el plano útil

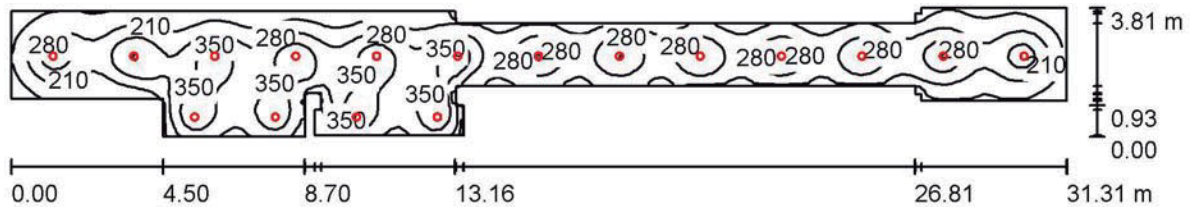
E_{\min} / E_{\max} : 0.642 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.538 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $3.78 \text{ W/m}^2 = 1.67 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 22.24 m^2)



P.B. Vestibulo- Distribuidor / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:224

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	262	84	412	0.319
Suelo	20	217	99	316	0.459
Techo	70	52	28	90	0.545
Paredes (26)	50	116	29	476	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

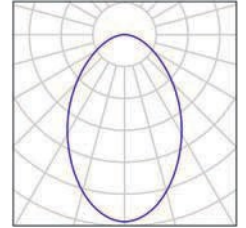
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD	2036	2036	21.0
		CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 (1.000)			
Total:			34608	34612	357.0

Valor de eficiencia energética: 4.41 W/m² = 1.68 W/m²/100 lx (Base: 81.03 m²)



P.B. Vestibulo- Distribuidor / Lista de luminarias

17 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x led_el3_4000K_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	--	--





OCTUBRE 2023

Flujo luminoso total: 34608 lm
Potencia total: 357.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	213	49	262	/	/
Suelo	166	50	217	20	14
Techo	0.00	52	52	70	12
Pared 1	110	57	166	50	26
Pared 2	96	65	161	50	26
Pared 3	65	52	117	50	19
Pared 4	83	60	144	50	23
Pared 5	11	59	70	50	11
Pared 6	65	52	117	50	19
Pared 7	106	57	164	50	26
Pared 8	107	68	175	50	28
Pared 9	52	83	135	50	21
Pared 10	89	62	150	50	24
Pared 11	71	50	121	50	19
Pared 12	38	34	72	50	11
Pared 13	42	35	77	50	12
Pared 14	27	39	66	50	11
Pared 15	47	36	84	50	13
Pared 16	44	35	79	50	13
Pared 17	44	35	78	50	12
Pared 18	24	38	61	50	9.74
Pared 19	38	34	72	50	12
Pared 20	32	36	68	50	11
Pared 21	69	51	120	50	19
Pared 22	25	51	76	50	12
Pared 23	62	50	112	50	18
Pared 24	47	39	86	50	14
Pared 25	51	40	92	50	15



OCTUBRE 2023

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Pared 26	94	64	158	50	25

Simetrías en el plano útil

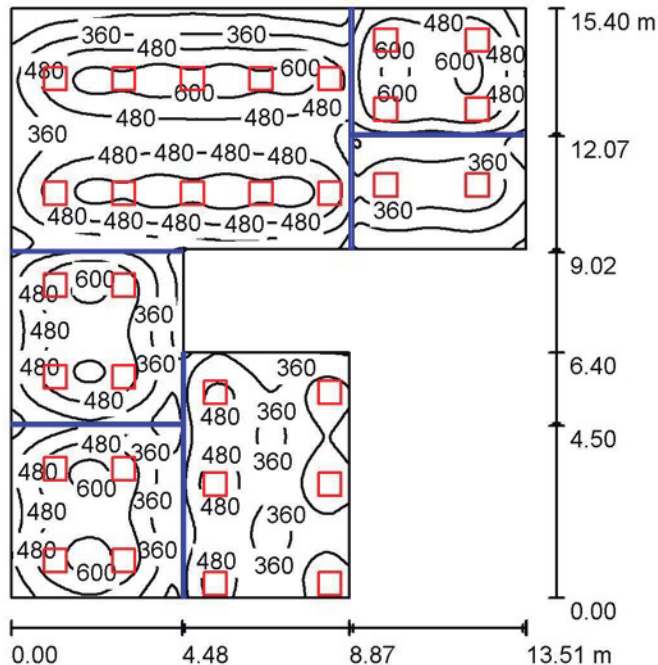
E_{\min} / E_{\max} : 0.319 (1:3)

E_{\min} / E_{\max} : 0.203 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $4.41 \text{ W/m}^2 = 1.68 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 81.03 m^2)



OCTUBRE 2023



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor
mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:198

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	441	107	660	0.243
Suelo	20	368	131	522	0.355
Techo	70	72	29	358	0.396
Paredes (8)	50	179	40	1658	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	30	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			107991	108000	957.0

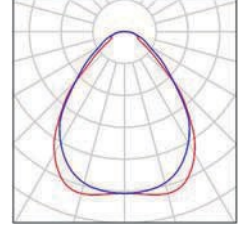
Valor de eficiencia energética: 6.21 W/m² = 1.41 W/m²/100 lx (Base: 154.11 m²)



P.B. Dirección- Aula I. Conserjería / Lista de luminarias

- 30 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Dirección- Aula I. Conserjería / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 107991 lm
Potencia total: 957.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	379	62	441	/	/
Suelo	305	63	368	20	23
Techo	0.00	72	72	70	16
Pared 1	159	73	233	50	37
Pared 2	178	86	264	50	42
Pared 3	109	74	184	50	29
Pared 4	79	51	131	50	21
Pared 5	84	51	136	50	22
Pared 6	93	58	151	50	24
Pared 7	103	66	169	50	27
Pared 8	107	58	165	50	26

Simetrías en el plano útil

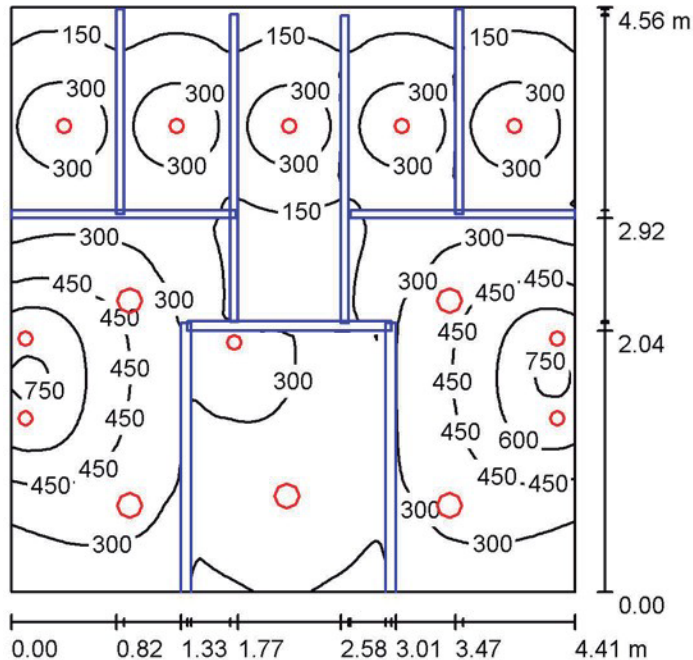
E_{\min} / E_{\max} : 0.243 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.163 (1:6)

Valor de eficiencia energética: $6.21 \text{ W/m}^2 = 1.41 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 154.11 m^2)



P.B. Aseos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:59

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	305	50	780	0.165
Suelo	20	200	15	462	0.077
Techo	70	43	12	139	0.277
Paredes (4)	50	112	13	4255	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

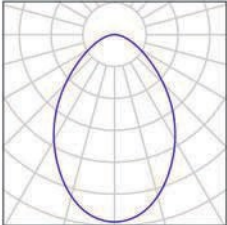
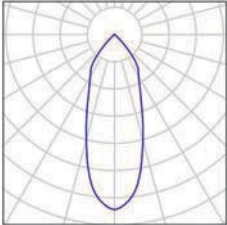
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 (1.000)	1283	1283	14.0
2		Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 (1.000)	957	957	9.9
Total:			15981	15985	169.0

Valor de eficiencia energética: 8.41 W/m² = 2.76 W/m²/100 lx (Base: 20.10 m²)



OCTUBRE 2023

P.B. Aseos / Lista de luminarias

5 Pieza	<p>Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
10 Pieza	<p>Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm Potencia de las luminarias: 9.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 92 99 100 100 100 Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de corrección 1.000).</p>	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	



P.B. Aseos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15981 lm
Potencia total: 169.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	263	42	305	/	/
Suelo	167	33	200	20	13
Techo	0.00	43	43	70	9.59
Pared 1	67	44	111	50	18
Pared 2	101	42	142	50	23
Pared 3	26	20	47	50	7.44
Pared 4	105	42	147	50	23

Simetrías en el plano útil

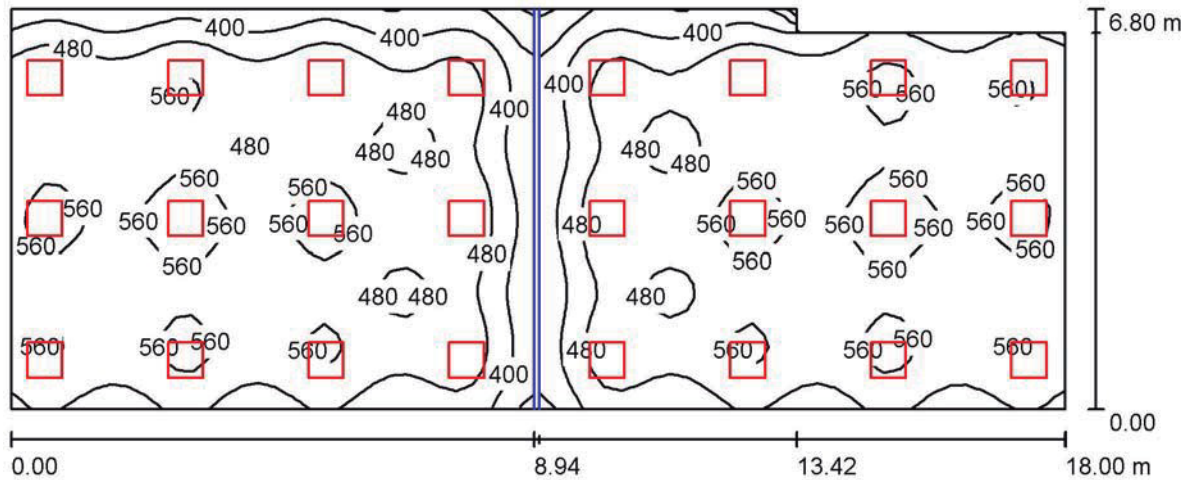
E_{\min} / E_{\max} : 0.165 (1:6)

E_{\min} / E_{\max} : 0.064 (1:16)

Valor de eficiencia energética: 8.41 W/m2 = 2.76 W/m2/100 lx (Base: 20.10 m2)



P.B. Aula 1-2 / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	501	221	606	0.440
Suelo	20	443	166	534	0.374
Techo	70	96	54	186	0.559
Paredes (6)	50	241	53	745	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			86393	86400	765.6

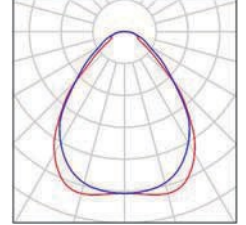
Valor de eficiencia energética: 6.35 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Base: 120.57 m²)



P.B. Aula 1-2 / Lista de luminarias

- 24 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Aula 1-2 / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 86393 lm
Potencia total: 765.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	417	84	501	/	/
Suelo	358	85	443	20	28
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	155	85	240	50	38
Pared 2	183	99	282	50	45
Pared 3	165	99	263	50	42
Pared 4	78	81	159	50	25
Pared 5	119	79	199	50	32
Pared 6	183	92	276	50	44

Simetrías en el plano útil

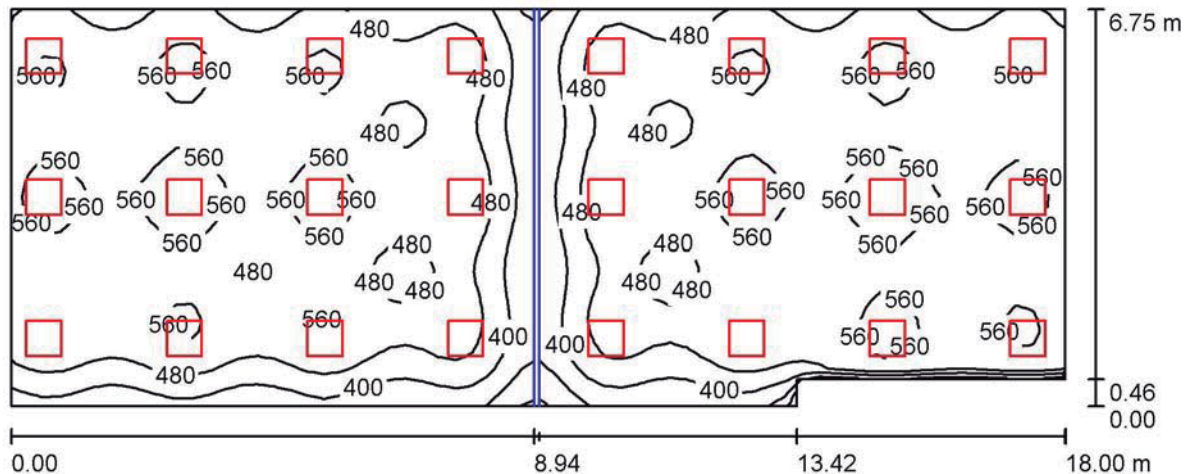
E_{\min} / E_{\max} : 0.440 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.364 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.35 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 120.57 m^2)



P.B. Biblioteca. Inglés / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor
mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:129

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	503	218	607	0.434
Suelo	20	445	166	535	0.374
Techo	70	97	55	192	0.568
Paredes (6)	50	244	53	789	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 32 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	24	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			86393	86400	765.6

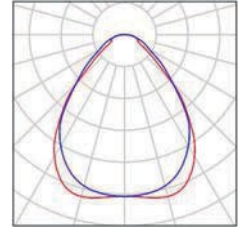
Valor de eficiencia energética: 6.41 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Base: 119.39 m²)



P.B. Biblioteca. Inglés / Lista de luminarias

- 24 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.B. Biblioteca. Inglés / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 86393 lm
Potencia total: 765.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	417	86	503	/	/
Suelo	359	86	445	20	28
Techo	0.00	97	97	70	22
Pared 1	121	80	201	50	32
Pared 2	82	81	163	50	26
Pared 3	174	100	274	50	44
Pared 4	182	99	281	50	45
Pared 5	159	86	245	50	39
Pared 6	187	94	281	50	45

Simetrías en el plano útil

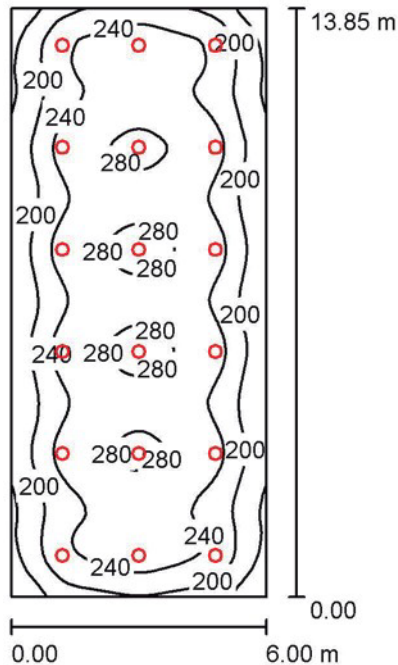
E_{\min} / E_{\max} : 0.434 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.360 (1:3)

Valor de eficiencia energética: $6.41 \text{ W/m}^2 = 1.27 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 119.39 m^2)



PORCHE / Resumen



Altura del local: 3.000 m, Altura de montaje: 3.000 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:178

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	233	122	293	0.523
Suelo	20	206	123	250	0.597
Techo	70	51	42	72	0.836
Paredes (4)	50	122	50	229	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD CELL 1844 Globo 2.0 (1.000)	1550	1550	14.0
Total:			27899	27900	252.0

Valor de eficiencia energética: 3.03 W/m² = 1.30 W/m²/100 lx (Base: 83.10 m²)

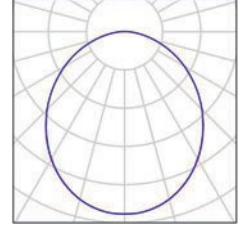


OCTUBRE 2023

PORCHE / Lista de luminarias

18 Pieza Disano Illuminazione SpA 1844 LED 4000k CLD
CELL 1844 Globo 2.0
Nº de artículo: 1844 LED 4000k CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 1550 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1550 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 49 80 95 100 100
Lámpara: 1 x led_1844_4k (Factor de corrección
1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





PORCHE / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 27899 lm
Potencia total: 252.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	187	46	233	/	/
Suelo	158	48	206	20	13
Techo	0.50	50	51	70	11
Pared 1	81	45	126	50	20
Pared 2	74	45	119	50	19
Pared 3	87	46	132	50	21
Pared 4	74	45	119	50	19

Simetrías en el plano útil

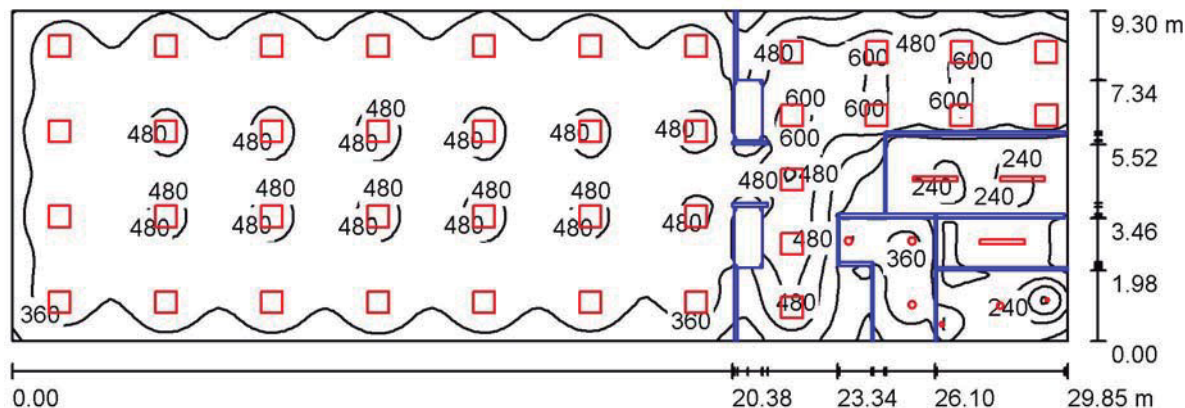
E_{\min} / E_{\max} : 0.523 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.416 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $3.03 \text{ W/m}^2 = 1.30 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 83.10 m^2)



OCTUBRE 2023



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor
mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:214

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	400	57	652	0.143
Suelo	20	350	31	512	0.088
Techo	70	79	16	262	0.197
Paredes (4)	50	202	15	870	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	11	Disano Illuminazione SpA 845 LED ip65 CLD CELL 845 Comfort Panel LED IP65 (1.000)	3523	3523	35.2
2	3	Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving (1.000)	3219	3219	27.7
3	1	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 (1.000)	1283	1283	14.0
4	3	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 (1.000)	2036	2036	21.0
5	28	Fosnova srl Eco Pannello luminoso 34w 4k CLD CELL Eco Pannello luminoso (1.000)	3675	3675	34.4
6	1	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 (1.000)	957	957	9.9



OCTUBRE 2023

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	<λ (Luminaria) [lm]	<λ (Lámparas) [lm]	P [W]
7		Fosnova srl Snow 1 LED 3k CLD CELL Snow 1 - IP65 (1.000)	1070	1070	12.0
Total:			160719	Total: 160728	1532.4

Valor de eficiencia energética: $5.52 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 277.61 m^2)



OCTUBRE 2023

P.B. Comedor- Cocina / Lista de luminarias

11 Pieza	Disano Illuminazione SpA 845 LED ip65 CLD CELL 845 Comfort Panel LED IP65 Nº de artículo: 845 LED ip65 CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3523 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3523 lm Potencia de las luminarias: 35.2 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 50 81 96 100 100 Lámpara: 1 x Led_845 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving Nº de artículo: 960 27W CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3219 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3219 lm Potencia de las luminarias: 27.7 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 44 74 91 94 100 Lámpara: 1 x led_24w_960 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
1 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
3 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x led_el3_4000K_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
28 Pieza	Fosnova srl Eco Pannello luminoso 34w 4k CLD CELL Eco Pannello luminoso Nº de artículo: Eco Pannello luminoso 34w 4k CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3675 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3675 lm Lámpara: 1 x led_34w_4k (Factor de	Potencia de la 34.4 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 100 100	



Dispone de una imagen de la
luminaria en nuestro catálogo de
luminarias.

PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

Lámpara: 1 x led_smd_pb_4k (Factor de

TomásLlavador ARQUITECTOS+INGENIEROS

sanna arquitectura

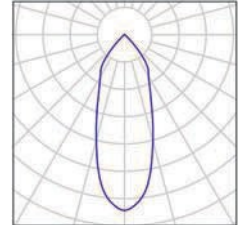
UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E
INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO



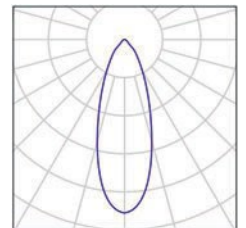
OCTUBRE 2023

P.B. Comedor- Cocina / Lista de luminarias

- 1 Pieza Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 Dispone de una imagen
Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI de la luminaria en
Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm nuestro catálogo de
Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm luminarias.
Potencia de las luminarias: 9.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 99 100 100 100
Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de
corrección 1.000).



- 1 Pieza Fosnova srl Snow 1 LED 3k CLD CELL Snow 1 - Dispone de una imagen
IP65 de la luminaria en
Nº de artículo: Snow 1 LED 3k CLD CELL nuestro catálogo de
Flujo luminoso (Luminaria): 1070 lm luminarias.
Flujo luminoso (Lámparas): 1070 lm
Potencia de las luminarias: 12.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 88 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LED_sn 3k (Factor de corrección
1.000).





P.B. Comedor- Cocina / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 160719 lm
Potencia total: 1532.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	335	66	400	/	/
Comedor	357	69	426	/	/
Cocina	415	68	483	/	/
Despensa	178	46	225	/	/
Basuras	130	38	168	/	/
Vestuarios	215	27	242	/	/
Entrada	267	39	306	/	/
Suelo	283	67	350	20	22
Techo	1.46	78	79	70	18
Pared 1	124	59	183	50	29
Pared 2	118	52	169	50	27
Pared 3	153	73	226	50	36
Pared 4	136	76	213	50	34

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.143 (1:7)

E_{\min} / E_{\max} : 0.088 (1:11)

Valor de eficiencia energética: $5.52 \text{ W/m}^2 = 1.38 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 277.61 m^2)



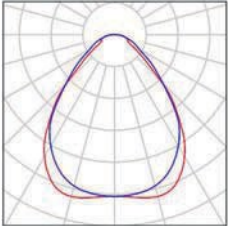
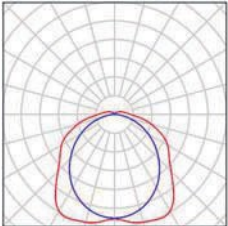
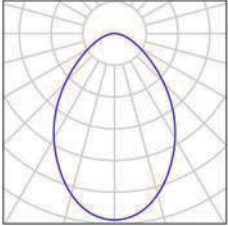
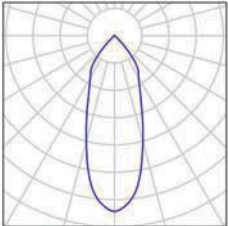
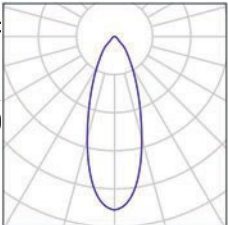
OCTUBRE 2023

Valor de eficiencia energética: $4.96 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 130.07 m^2)



OCTUBRE 2023

P.B. Vestuarios- Almacén S. Profesor / Lista de luminarias

4 Pieza	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm Potencia de las luminarias: 31.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 66 88 97 100 100 Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
6 Pieza	Disano Illuminazione SpA 960 27W CLD CELL 960 Hydro LED - Money Saving Nº de artículo: 960 27W CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 3219 lm Flujo luminoso (Lámparas): 3219 lm Potencia de las luminarias: 27.7 W Clasificación luminarias según CIE: 94 Código CIE Flux: 44 74 91 94 100 Lámpara: 1 x led_24w_960 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
11 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
9 Pieza	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm Potencia de las luminarias: 9.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 92 99 100 100 100 Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
9 Pieza	Fosnova srl Snow 1 LED 3k CLD CELL Snow 1 - IP65 Nº de artículo: Snow 1 LED 3k CLD CELL Flujo luminoso (Luminaria): 1070 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1070 lm Potencia de las luminarias: 12.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100	Código CIE Flux: 100 100 Lámpara: 1 x de corrección 1.	



Dispone de una imagen de la
luminaria en nuestro catálogo de
luminarias.

PROYECTO MODIFICADO 2 DE AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023



P.B. Vestuarios- Almacén S. Profesor / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 66060 lm
Potencia total: 644.9 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	213	35	247	/	/
P.B. D. Profesor	482	99	581	/	/
Suelo	151	32	183	20	12
Techo	6.39	35	42	70	9.27
Pared 1	45	18	63	50	9.97
Pared 2	73	38	111	50	18
Pared 3	132	67	199	50	32
Pared 4	63	34	97	50	15

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_m : 0.088 (1:11)

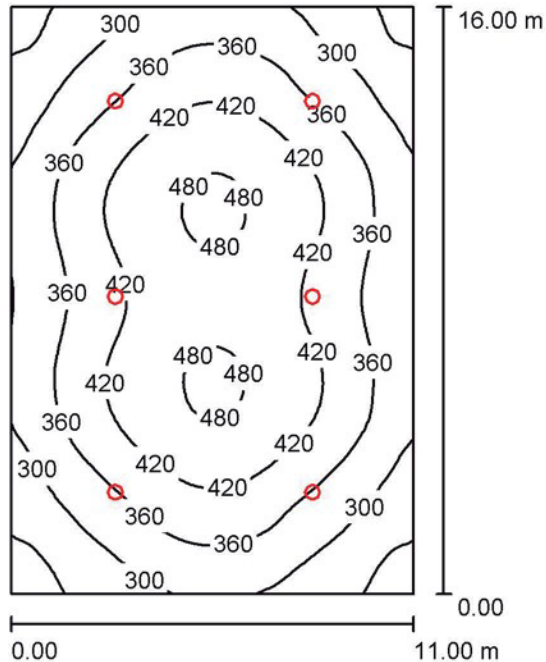
E_{\min} / E_{\max} : 0.032 (1:32)

Valor de eficiencia energética: $4.96 \text{ W/m}^2 = 2.01 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 130.07 m^2)



OCTUBRE 2023

PABELLÓN / Resumen



Altura del local: 7.000 m, Altura de montaje: 6.500 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:206

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	371	202	492	0.545
Suelo	20	348	196	466	0.563
Techo	70	65	46	75	0.715
Paredes (4)	50	137	45	261	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	Disano Illuminazione SpA 2885 LED 100W CLD CELL 2885 Saturno HE - diffondente - policarbonato (1.000)	16316	16317	100.0
Total:			97895	97902	600.0

Valor de eficiencia energética: 3.41 W/m² = 0.92 W/m²/100 lx (Base: 176.00 m²)



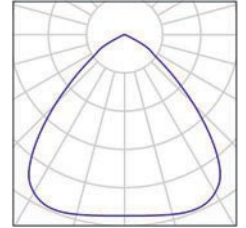
OCTUBRE 2023

PABELLÓN / Lista de luminarias

6 Pieza

Disano Illuminazione SpA 2885 LED 100W CLD
CELL 2885 Saturno HE - diffondente -
policarbonato
Nº de artículo: 2885 LED 100W CLD CELL
Flujo luminoso (Luminaria): 16316 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 16317 lm
Potencia de las luminarias: 100.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
Lámpara: 1 x led_2885_100w (Factor de
corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





PABELLÓN / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 97895 lm
Potencia total: 600.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	309	62	371	/	/
Suelo	284	64	348	20	22
Techo	0.00	65	65	70	14
Pared 1	72	61	133	50	21
Pared 2	76	63	139	50	22
Pared 3	78	65	143	50	23
Pared 4	74	62	136	50	22

Simetrías en el plano útil

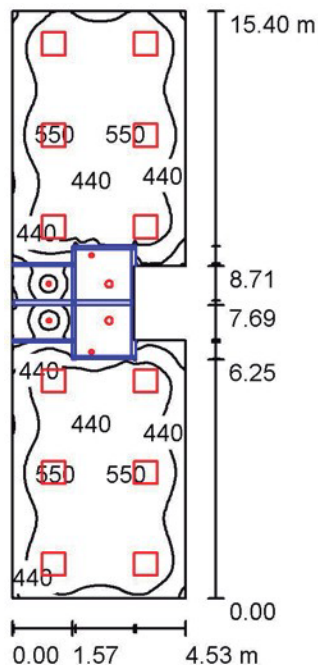
E_{\min} / E_{\max} : 0.545 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.411 (1:2)

Valor de eficiencia energética: 3.41 W/m2 = 0.92 W/m2/100 lx (Base: 176.00 m2)



P.1ª- Aula P.T.- Compensatoria / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:198

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	450	42	560	0.093
Suelo	20	360	16	484	0.045
Techo	70	77	17	152	0.220
Paredes (8)	50	185	1.23	392	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 128 x 128 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

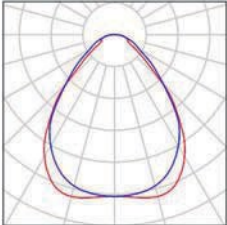
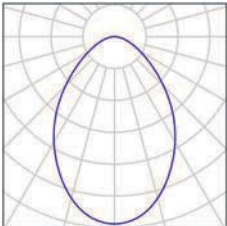
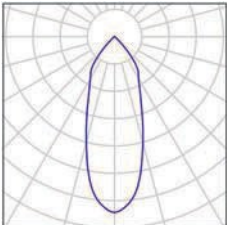
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
2	2	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 (1.000)	1283	1283	14.0
3	4	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 (1.000)	957	957	9.9
Total:			49589	49594	450.4

Valor de eficiencia energética: 6.72 W/m² = 1.49 W/m²/100 lx (Base: 67.06 m²)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Aula P.T.- Compensatoria / Lista de luminarias

- | | | | |
|----------|---|---|---|
| 12 Pieza | <p>Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-
D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.</p> |  |
| 2 Pieza | <p>Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI
Eco Lex 2 - CRI 95
Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-
DI
Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm
Potencia de las luminarias: 14.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 63 89 98 100 100
Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de
corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.</p> |  |
| 4 Pieza | <p>Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1
Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI
Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm
Potencia de las luminarias: 9.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 92 99 100 100 100
Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de
corrección 1.000).</p> | <p>Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.</p> |  |



P.1ª- Aula P.T.- Compensatoria / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 49589 lm
Potencia total: 450.4 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	377	73	450	/	/
Aula Compensatoria	420	75	495	/	/
Suelo	288	72	360	20	23
Techo	0.00	77	77	70	17
Pared 1	134	81	215	50	34
Pared 2	125	76	201	50	32
Pared 3	107	65	172	50	27
Pared 4	0.00	2.66	2.66	50	0.42
Pared 5	112	69	181	50	29
Pared 6	125	78	203	50	32
Pared 7	138	81	219	50	35
Pared 8	108	67	175	50	28

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.093 (1:11)

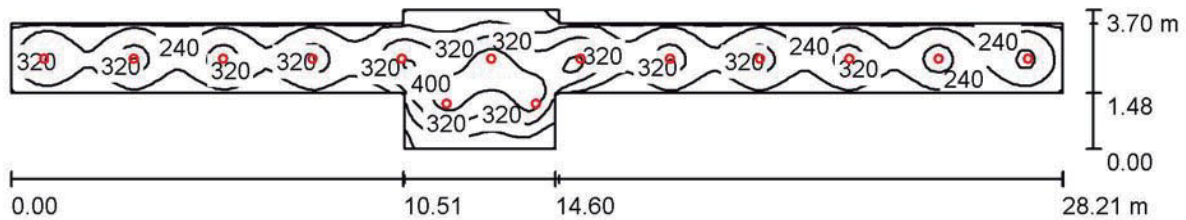
E_{\min} / E_{\max} : 0.074 (1:13)

Valor de eficiencia energética: $6.72 \text{ W/m}^2 = 1.49 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 67.06 m^2)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Vestibulo / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor
mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:202

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	277	86	452	0.310
Suelo	20	224	124	337	0.556
Techo	70	55	39	78	0.706
Paredes (12)	50	123	41	528	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

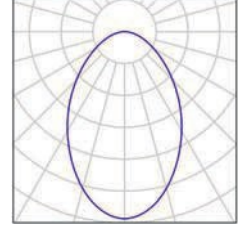
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD	2036	2036	21.0
		CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 (1.000)			
Total:			28501	28504	294.0

Valor de eficiencia energética: $4.93 \text{ W/m}^2 = 1.78 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 59.69 m^2)



P.1ª- Vestibulo / Lista de luminarias

14 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 3 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 3 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 2036 lm Flujo luminoso (Lámparas): 2036 lm Potencia de las luminarias: 21.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 60 87 97 100 100 Lámpara: 1 x led_el3_4000K_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.
----------	--	--





P.1ª- Vestibulo / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 28501 lm
Potencia total: 294.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	224	54	277	/	/
Suelo	170	54	224	20	14
Techo	0.00	55	55	70	12
Pared 1	69	52	121	50	19
Pared 2	65	55	120	50	19
Pared 3	72	55	127	50	20
Pared 4	118	55	173	50	28
Pared 5	70	52	122	50	19
Pared 6	71	51	122	50	19
Pared 7	72	52	123	50	20
Pared 8	30	49	79	50	13
Pared 9	68	52	121	50	19
Pared 10	24	52	76	50	12
Pared 11	71	52	123	50	20
Pared 12	75	52	127	50	20

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.310 (1:3)

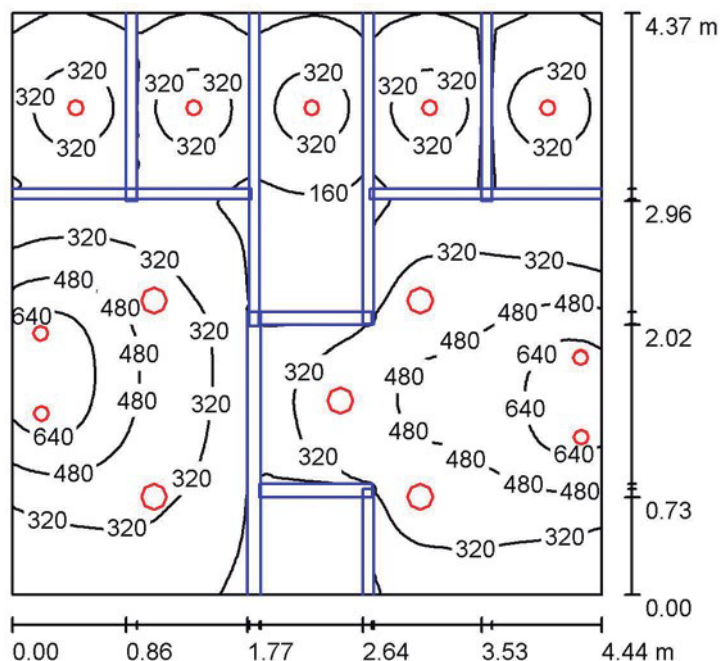
E_{\min} / E_{\max} : 0.190 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 4.93 W/m2 = 1.78 W/m2/100 lx (Base: 59.69 m2)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Aseos / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	328	15	784	0.047
Suelo	20	214	12	472	0.056
Techo	70	40	11	108	0.265
Paredes (4)	50	108	11	2250	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	128 x 128 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

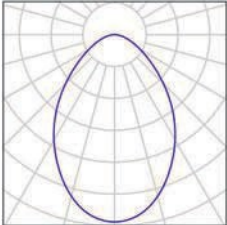
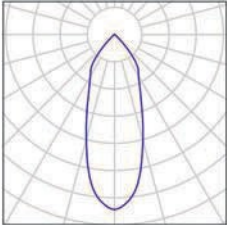
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1		Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 (1.000)	1283	1283	14.0
2		Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 (1.000)	957	957	9.9
Total:			15024	15028	159.1

Valor de eficiencia energética: 8.21 W/m2 = 2.50 W/m2/100 lx (Base: 19.38 m2)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Aseos / Lista de luminarias

5 Pieza	Fosnova srl Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Eco Lex 2 - CRI 95 Nº de artículo: Eco Lex 2 - CRI 95 4k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 1283 lm Flujo luminoso (Lámparas): 1283 lm Potencia de las luminarias: 14.0 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 63 89 98 100 100 Lámpara: 1 x led_el2_4000_95 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	
9 Pieza	Fosnova srl iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI iSpot 1 Nº de artículo: iSpot 1 LED 3k CLD CELL-DI Flujo luminoso (Luminaria): 957 lm Flujo luminoso (Lámparas): 957 lm Potencia de las luminarias: 9.9 W Clasificación luminarias según CIE: 100 Código CIE Flux: 92 99 100 100 100 Lámpara: 1 x Led_fspot3000 (Factor de corrección 1.000).	Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.	



P.1ª- Aseos / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 15024 lm
Potencia total: 159.1 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	286	42	328	/	/
Suelo	180	34	214	20	14
Techo	0.00	40	40	70	9.01
Pared 1	58	41	98	50	16
Pared 2	102	40	142	50	23
Pared 3	37	22	59	50	9.31
Pared 4	98	37	135	50	21

Simetrías en el plano útil

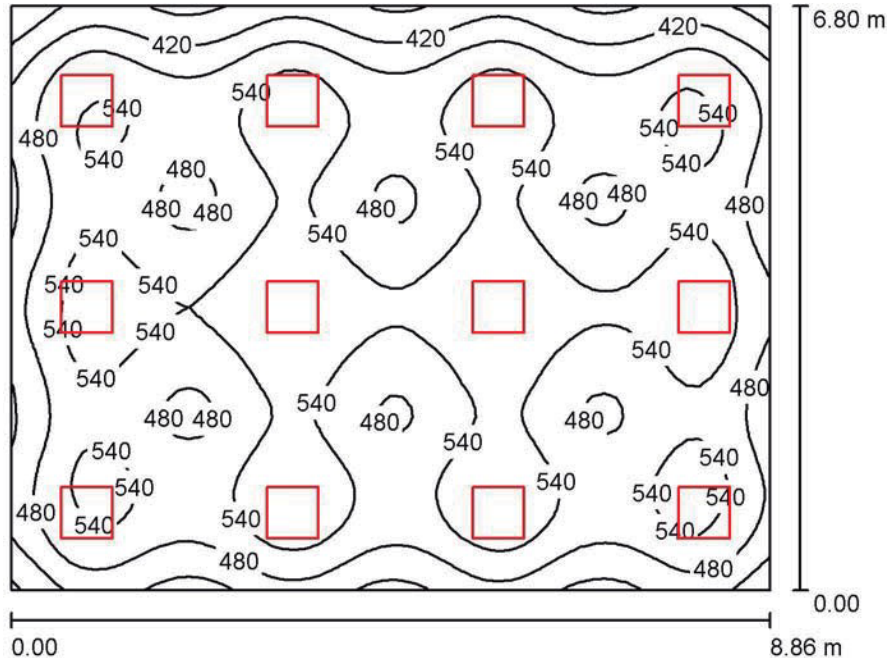
E_{\min} / E_{\max} : 0.047 (1:21)

E_{\min} / E_{\max} : 0.019 (1:51)

Valor de eficiencia energética: 8.21 W/m2 = 2.50 W/m2/100 lx (Base: 19.38 m2)



P.1ª- Aula Informatica / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	511	310	604	0.607
Suelo	20	457	286	532	0.625
Techo	70	104	86	145	0.831
Paredes (4)	50	239	103	490	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	17	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			43196	43200	382.8

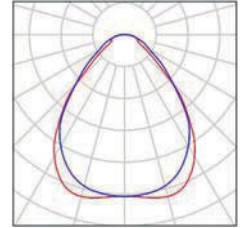
Valor de eficiencia energética: 6.36 W/m² = 1.24 W/m²/100 lx (Base: 60.22 m²)



P.1ª- Aula Informatica / Lista de luminarias

- 12 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Informatica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43196 lm
Potencia total: 382.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	419	92	511	/	/
Suelo	362	95	457	20	29
Techo	0.00	104	104	70	23
Pared 1	151	94	245	50	39
Pared 2	160	95	254	50	40
Pared 3	129	93	222	50	35
Pared 4	146	93	239	50	38

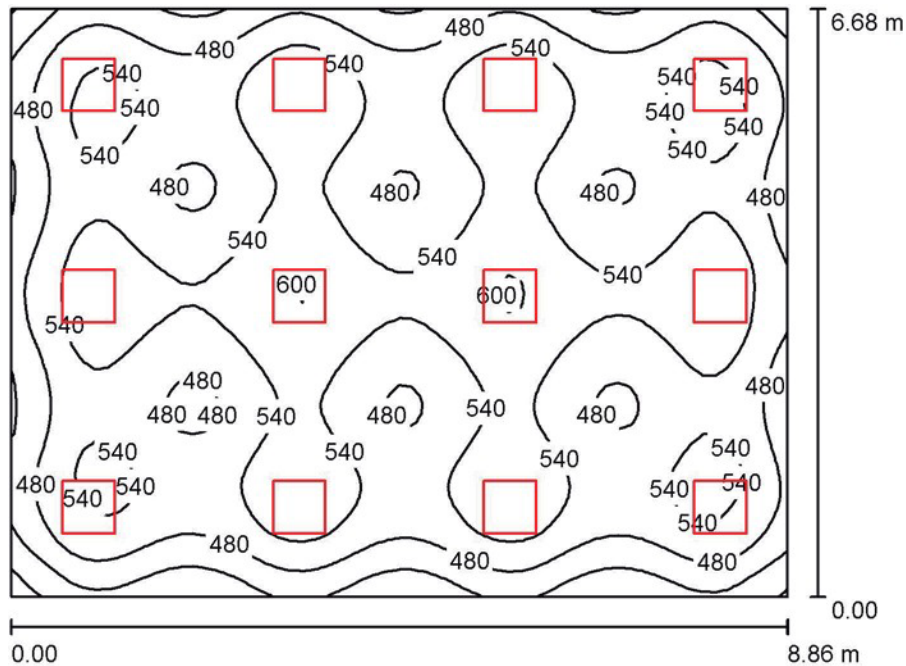
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.607 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.513 (1:2)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 17 17
Pared inferior 17 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $6.36 \text{ W/m}^2 = 1.24 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 60.22 m^2)



P.1ª- Aula Musica / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	516	330	606	0.640
Suelo	20	461	295	534	0.639
Techo	70	106	88	147	0.830
Paredes (4)	50	245	104	493	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	17	17	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			43196	43200	382.8

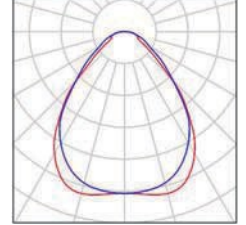
Valor de eficiencia energética: 6.47 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 59.17 m²)



P.1ª- Aula Musica / Lista de luminarias

- 12 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Musica / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43196 lm
Potencia total: 382.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	422	94	516	/	/
Suelo	364	97	461	20	29
Techo	0.00	106	106	70	24
Pared 1	138	95	233	50	37
Pared 2	161	97	257	50	41
Pared 3	155	96	250	50	40
Pared 4	147	96	243	50	39

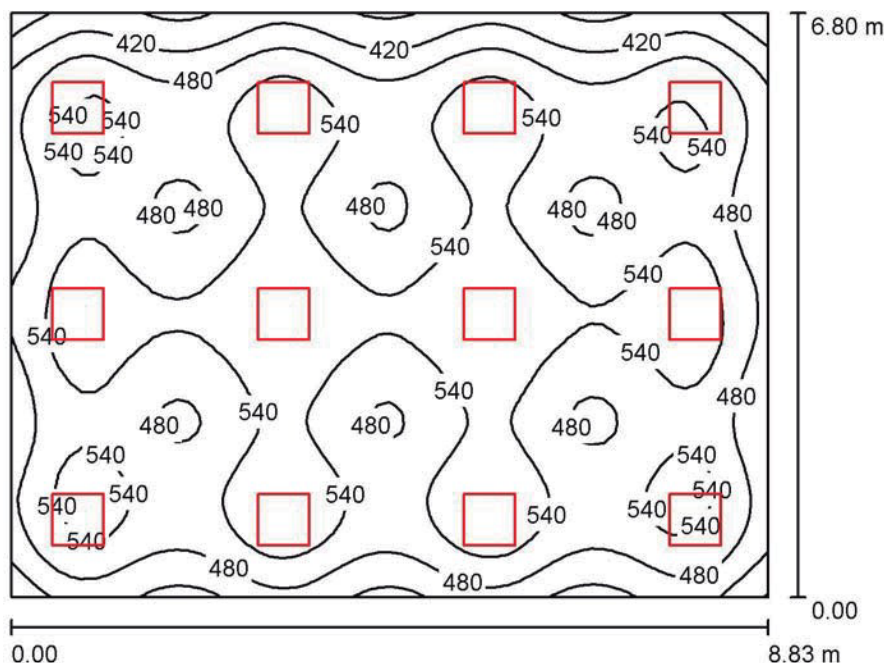
Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.640 (1:2)	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{\min} / E_{\max} : 0.545 (1:2)	Pared izq	17	17	
	Pared inferior	17	17	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: 6.47 W/m2 = 1.25 W/m2/100 lx (Base: 59.17 m2)



P.1ª- Aula Tercero / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	512	318	604	0.621
Suelo	20	458	292	532	0.638
Techo	70	104	83	135	0.799
Paredes (4)	50	240	104	479	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	17
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	17
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			43196	43200	382.8

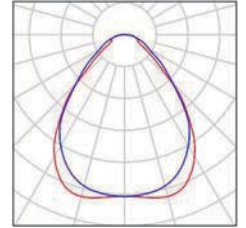
Valor de eficiencia energética: 6.38 W/m² = 1.25 W/m²/100 lx (Base: 60.04 m²)



P.1ª- Aula Tercero / Lista de luminarias

- 12 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Tercero / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43196 lm
Potencia total: 382.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	420	92	512	/	/
Suelo	362	95	458	20	29
Techo	0.00	104	104	70	23
Pared 1	151	95	246	50	39
Pared 2	150	94	244	50	39
Pared 3	130	93	223	50	35
Pared 4	158	95	253	50	40

Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.621 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.526 (1:2)

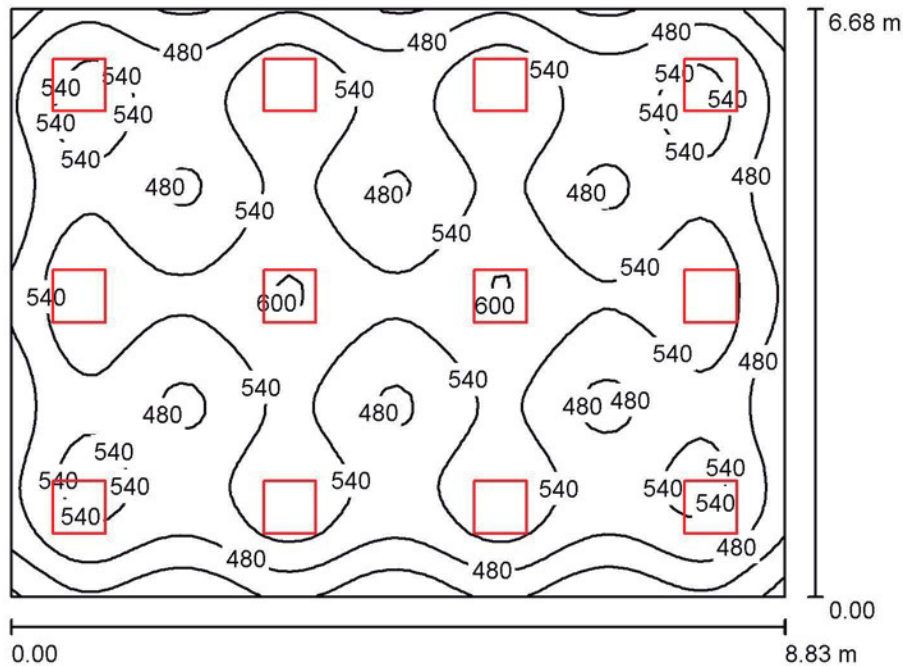
UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 17 17
Pared inferior 17 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 6.38 W/m2 = 1.25 W/m2/100 lx (Base: 60.04 m2)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Aula Sexto / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	517	339	606	0.656
Suelo	20	462	301	534	0.652
Techo	70	106	90	138	0.851
Paredes (4)	50	246	105	482	/

Plano útil:		UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura:	0.850 m	Pared izq	17	17	
Trama:	64 x 64 Puntos	Pared inferior	17	17	
Zona marginal:	0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	12	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			43196	43200	382.8

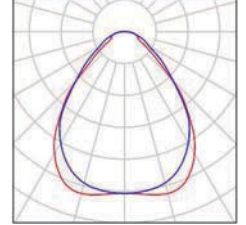
Valor de eficiencia energética: 6.49 W/m² = 1.26 W/m²/100 lx (Base: 58.99 m²)



P.1ª- Aula Sexto / Lista de luminarias

- 12 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Sexto / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 43196 lm
Potencia total: 382.8 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	422	95	517	/	/
Suelo	364	98	462	20	29
Techo	0.00	106	106	70	24
Pared 1	138	96	234	50	37
Pared 2	151	96	247	50	39
Pared 3	155	96	251	50	40
Pared 4	160	97	257	50	41

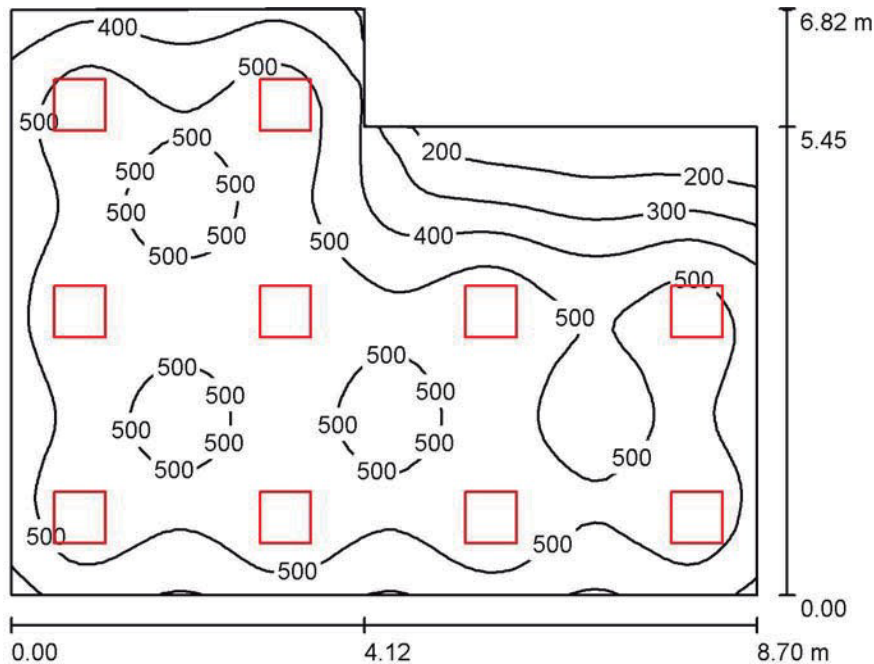
Simetrías en el plano útil
 E_{\min} / E_{\max} : 0.656 (1:2)
 E_{\min} / E_{\max} : 0.560 (1:2)

UGR Longi- Tran al eje de luminaria
Pared izq 17 17
Pared inferior 17 17
(CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: 6.49 W/m2 = 1.26 W/m2/100 lx (Base: 58.99 m2)



P.1ª- Aula Quinto / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:88

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	473	124	590	0.261
Suelo	20	419	165	518	0.394
Techo	70	96	57	150	0.593
Paredes (6)	50	217	70	550	/

Plano útil:

Altura: 0.850 m
Trama: 64 x 64 Puntos
Zona marginal: 0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			35997	36000	319.0

Valor de eficiencia energética: 6.02 W/m² = 1.27 W/m²/100 lx (Base: 53.00 m²)

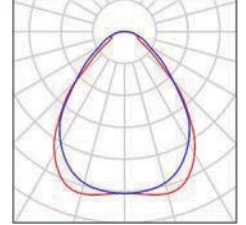


OCTUBRE 2023

P.1ª- Aula Quinto / Lista de luminarias

- 10 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Quinto / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35997 lm
Potencia total: 319.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	387	86	473	/	/
Suelo	331	88	419	20	27
Techo	0.00	96	96	70	21
Pared 1	148	88	236	50	38
Pared 2	140	82	222	50	35
Pared 3	55	80	135	50	21
Pared 4	128	92	221	50	35
Pared 5	122	94	216	50	34
Pared 6	153	90	243	50	39

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.261 (1:4)

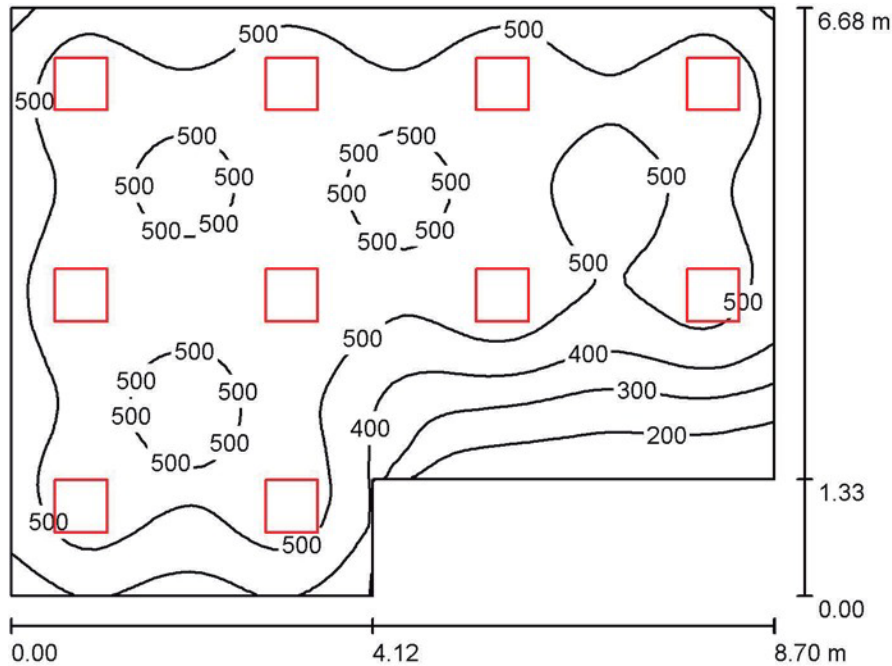
E_{\min} / E_{\max} : 0.209 (1:5)

Valor de eficiencia energética: 6.02 W/m2 = 1.27 W/m2/100 lx (Base: 53.00 m2)



OCTUBRE 2023

P.1ª- Aula Cuarto / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:86

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	478	130	592	0.271
Suelo	20	422	171	520	0.406
Techo	70	97	58	152	0.597
Paredes (6)	50	221	71	552	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	64 x 64 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\angle \lambda$ (Luminaria) [lm]	$\angle \lambda$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	10	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			35997	36000	319.0

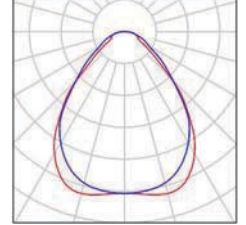
Valor de eficiencia energética: 6.13 W/m² = 1.28 W/m²/100 lx (Base: 52.05 m²)



P.1ª- Aula Cuarto / Lista de luminarias

- 10 Pieza Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen
de la luminaria en
nuestro catálogo de
luminarias.





P.1ª- Aula Cuarto / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 35997 lm
Potencia total: 319.0 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	391	87	478	/	/
Suelo	332	89	422	20	27
Techo	0.00	97	97	70	22
Pared 1	132	93	225	50	36
Pared 2	134	95	229	50	36
Pared 3	58	80	138	50	22
Pared 4	141	83	224	50	36
Pared 5	152	89	241	50	38
Pared 6	154	92	246	50	39

Simetrías en el plano útil

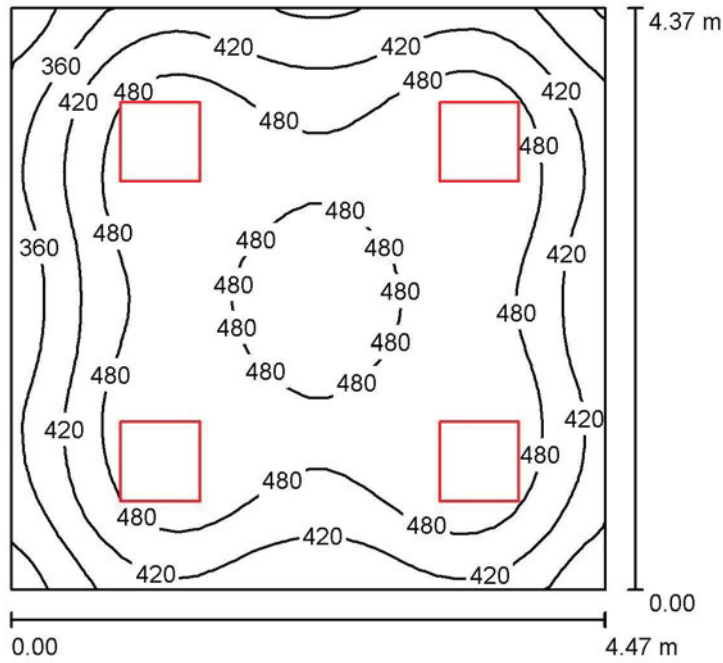
E_{\min} / E_{\max} : 0.271 (1:4)

E_{\min} / E_{\max} : 0.219 (1:5)

Valor de eficiencia energética: $6.13 \text{ W/m}^2 = 1.28 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 52.05 m^2)



P.1ª- Tutoría / Resumen



Altura del local: 2.800 m, Altura de montaje: 2.800 m, Factor mantenimiento: 0.80

Valores en Lux, Escala 1:57

Superficie	π [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	456	266	544	0.584
Suelo	20	376	243	465	0.647
Techo	70	92	66	109	0.718
Paredes (4)	50	208	80	349	/

Plano útil:

Altura:	0.850 m
Trama:	32 x 32 Puntos
Zona marginal:	0.000 m

Lista de piezas - Luminarias

Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	$\langle \lambda \rangle$ (Luminaria) [lm]	$\langle \lambda \rangle$ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	4	Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL-D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80 (1.000)	3600	3600	31.9
Total:			14399	14400	127.6

Valor de eficiencia energética: 6.53 W/m² = 1.43 W/m²/100 lx (Base: 19.54 m²)

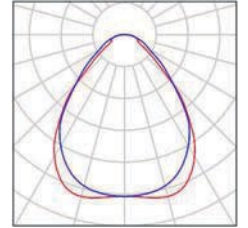


P.1ª- Tutoría / Lista de luminarias

4 Pieza

Disano Illuminazione SpA 842 led 4K CLD CELL- D-D 842 LED Panel - UGR<19 - CRI=80
Nº de artículo: 842 led 4K CLD CELL-D-D
Flujo luminoso (Luminaria): 3600 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 3600 lm
Potencia de las luminarias: 31.9 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 66 88 97 100 100
Lámpara: 1 x led_lp (Factor de corrección 1.000).

Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.





P.1ª- Tutoría / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 14399 lm
Potencia total: 127.6 W
Factor mantenimiento: 0.80
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m2]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	367	89	456	/	/
Suelo	285	91	376	20	24
Techo	0.00	92	92	70	20
Pared 1	126	89	214	50	34
Pared 2	126	88	214	50	34
Pared 3	121	88	209	50	33
Pared 4	108	86	195	50	31

Simetrías en el plano útil

E_{\min} / E_{\max} : 0.584 (1:2)

E_{\min} / E_{\max} : 0.490 (1:2)

Valor de eficiencia energética: $6.53 \text{ W/m}^2 = 1.43 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 19.54 m^2)



PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

**REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP ESCRITOR
CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).**

DOCUMENTO 6.2: MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRITOR CANYIS [PLAN EDIFICANT]

FEBRERO DE 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant
Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

MARÍA ÁNGELES GONZÁLEZ ROCA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

2	MEMORIA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.	105
2.1	Resumen de Características.	105
2.1.1	Objeto del Proyecto.	105
2.1.2	Titular.	105
2.1.3	Potencia termica (nominal o de placa) de los generadores.	105
2.1.4	Potencia electrica absorbida.	106
2.1.5	Caudal (m³/h).	107
2.1.6	Capacidad máxima de ocupantes (aforo segun CTE-SI vigente).	107
2.1.7	Actividad a la que se destina.	108
2.1.8	Presupuesto de la instalacion.	108
2.2	Datos identificativos.	108
2.2.1	Datos de la instalacion.	108
2.2.2	Titular.	108
2.2.3	Autor del Proyecto.	108
2.2.4	Director de obra.	108
2.2.5	Instalador autorizado.	108
2.2.6	Empresa instaladora.	108
2.3	Antecedentes.	109
2.4	Objeto del proyecto.	109
2.5	Legislacion aplicable.	109
2.6	Descripcion del edificio.	111
2.6.1	Uso del edificio.	111
2.6.2	Ocupacion maxima segun CTE-SI.	111
2.6.3	Número de plantas y usos de las distintas dependencias.	111
2.6.4	Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.	111
2.6.5	Edificaciones colindantes.	111
2.6.6	Horario de apertura y cierre del edificio.	111
2.6.7	Orientación.	111
2.6.8	Locales sin climatizar.	112
2.6.9	Descripción de los cerramientos arquitectónicos.	112
2.7	Descripción de la instalación.	112
2.7.1	Horario de funcionamiento.	112
2.7.2	Sistema de instalación elegido.	112
2.7.3	Calidad del aire interior y ventilación. ITE 1.1.4.2.	116



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

2.7.4	Sistemas empleados para ahorro energetico en cumplimiento de ITE 1.2.	117
2.8	Equipos térmicos y fuentes de energía	119
2.8.1	Almacenamiento de combustible	119
2.9	Elementos integrantes de la instalación.....	119
2.9.1	Equipos generadores de energía térmica	119
2.9.2	Unidades terminales.....	119
2.9.3	Sistemas de renovacion de aire	120
2.9.4	Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes. 120	
2.9.5	Sistema de control automatico y su funcionamiento.....	120
2.10	Descripcion de los sistemas de transporte de los fluidos caloportadores de energia.122	
2.10.1	Redes de distribucion de aire.....	122
2.10.2	Redes de distribucion de agua.....	123
2.10.3	Redes de distribucion de refrigerante.	123
2.11	Sala de Maquinas segun Norma UNE aplicable.	123
2.12	Sistema de produccion de Agua caliente sanitaria.	124
2.13	Prevencion de ruidos y vibraciones.....	124
2.14	Medidas adoptadas para la prevencion de la legionela	124
2.15	ProtecciOn del medio ambiente	125
2.16	Justificacion del cumplimiento del CTE-SI.	125
2.17	Instalacion electrica.....	125
2.17.1	Cuadro general de baja tension.	125
2.17.2	Protecciones empleadas frente a contactos indirectos.....	125
2.17.3	Protecciones empleadas contra sobreintensidades y cortocircuitos	125
2.17.4	Sala de Maquinas.....	126
2.18	Conclusion.....	126
2.19	Cálculos justificativos	126
2.19.1	Condiciones interiores de calculo segun ITE 1.1.4.1.2.....	126
2.19.2	Condiciones exteriores de calculo segun ITE 02.3	127
2.19.3	Coeficientes de transmision de calor de los distintos elementos constructivos.	127
2.19.4	Estimacion de los valores de infiltracion de aire.	128
2.19.5	Caudales de aire interior minimo de VENTILACIÓN.	128
2.19.6	Cargas termicas con descripcion del metodo utilizado.....	129
2.19.7	Calculo delas redes de conductos.	129
2.20	ANEJO DE CALCULOS	130



OCTUBRE 2023

06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Valencia, OCTUBRE de 2023.

María Ángeles González Roca

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado 4.461



2 MEMORIA INSTALACIÓN CLIMATIZACIÓN.

2.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

2.1.1 Objeto del Proyecto

El presente proyecto tiene por objeto establecer las condiciones técnicas y garantías deberá reunir la instalación de climatización del edificio destinado a Gimnasio-Comedor, dentro del CEIP Escriptor Canyis de Monovar

Se proyecta una instalación de ventilación y climatización con bomba de calor para cubrir tanto las necesidades de frío y de calor.

2.1.2 Titular

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

2.1.3 Potencia termica (nominal o de placa) de los generadores.

2.1.3.1 Frío

Bloque Gimnasio – Comedor:

Descripción	MODELO	Uds	Potencia frigorífica (w)	Potencia frigorífica TOTAL (w)
UNIDAD VRV MITSUBISHI ELECTRIC	PUHY-P550YSNW-A	1	63.000	63.000

2.1.3.2 Calor

Bloque Gimnasio – Comedor:

Descripción	MODELO	Uds	Potencia calorífica (w)	Potencia calorífica TOTAL (w)
UNIDAD VRV MITSUBISHI ELECTRIC	PUHY-P550YSNW-A	1	69.000	69.000



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

2.1.1.1 A.C.S.

Descripción	MODELO	Uds	Potencia (w)	Potencia TOTAL (w)
BOMBA DE CALOR AIRE-AGUA MITSUBISHI ELECTRIC	QAHV-N560YA-HPB	1	40.000	40.000

2.1.4 Potencia electrica absorbida.

2.1.4.1 Frío

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Descripción	MODELO	Uds	Tipo de energía empleada	Consumo eléctrico frío unitario (w)	Consumo eléctrico frío total (w)
EXTERIOR	PUHY-550YSNW-A	1	Electricidad	17.000	17.000
INTERIOR	PEFY-P32VMA-E	2	Electricidad	40	80
INTERIOR	PEFY-P15VMS1-E	1	Electricidad	50	50
INTERIOR	PEFY-P125VMA-E	4	Electricidad	340	1.360
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA					18.490

2.1.4.2 Calor

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Descripción	MODELO	Uds	Tipo de energía empleada	Consumo eléctrico calor unitario (w)	Consumo eléctrico calor total (w)
EXTERIOR	PUHY-P550YSNW-A	1	Electricidad	16.000	16.000
INTERIOR	PEFY-P32VMA-E	2	Electricidad	40	80
INTERIOR	PEFY-P15VMS1-E	1	Electricidad	30	30
INTERIOR	PEFY-P125VMA-E	4	Electricidad	320	1.280
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA					17.390



2.1.4.3 A.C.S.

Descripción	MODELO	Uds	Tipo de energía empleada	Consumo eléctrico calor unitario (w)	Consumo eléctrico calor total (w)
EXTERIOR	QAHV-N560YA-HPB	1	Electricidad	11.000	11.000
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA					11.000

2.1.4.4 VENTILACIÓN.

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Descripción	MODELO	Uds	Tipo de energía empleada	Consumo eléctrico unitario (w)	Consumo eléctrico total (w)
RECUPERADOR 1	GSR18 05/08 H	2	Electricidad	340	680
RECUPERADOR 2	GSE18 46/56 H	1	Electricidad	5.000	5.000
POTENCIA ELÉCTRICA ABSORBIDA					5.680

2.1.5 Caudal (m³/h)

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Zona	TIPO	MODELO	Uds	Caudal de aire (m³/h)
VESTUARIOS	SPLIT CONDUCTOS	PEFY-P32VMA-E	2	630
DESPACHO PROFESOR	SPLIT CONDUCTOS	PEFY-P15VMS1-E	1	420
COMEDOR	SPLIT CONDUCTOS	PEFY-P125VMA-E	4	2.400
RECUPERADOR 1	DE CONTRAFLUJOS	GSR18 05/08 H	2	460
RECUPERADOR 2	DE CONTRAFLUJOS	GSR18 46/56 H	1	4.450

2.1.6 Capacidad máxima de ocupantes (aforo según CTE-SI vigente)

La ocupación máxima de la zona según CTE-SI y asignación de puestos de trabajo es de 188 personas tal y como se ha descrito en el apartado 11.3.2. "cálculo de la ocupación" de la memoria de



proyecto básico y ejecución.

2.1.7 Actividad a la que se destina.

Local a Colegio de Educación infantil y primaria.

2.1.8 Presupuesto de la instalación.

Figura al final del documento.

2.2 DATOS IDENTIFICATIVOS

2.2.1 Datos de la instalación.

El C.E.I.P. Escritor Canyis de Monóvar se encuentra en la zona residencial de Monóvar, en la calle Miguel Hernández, 3 - 03640 Monóvar (Alicante).

2.2.2 Titular

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

2.2.3 Autor del Proyecto

Tomas Llavador arquitectos + Ingenieros

2.2.4 Director de obra.

Se desconoce.

2.2.5 Instalador autorizado.

Se desconoce.

2.2.6 Empresa instaladora.

Se desconoce.



2.3 ANTECEDENTES

Se trata de la realización de un edificio de obra nueva parcial dedicado a colegio

2.4 OBJETO DEL PROYECTO

El presente documento tiene por objeto especificar las características, condiciones legales, técnicas y de seguridad que reunirá la instalación de ventilación-climatización de la nueva biblioteca del CEIP Maestro Ricardo Leal. Para ello se ha diseñado un sistema de climatización en régimen de verano-invierno, frío y calor en las correspondientes épocas del año, proporcionando un nivel suficientemente confortable y adecuado al uso a que se destina, con el fin de obtener las autorizaciones de los organismos competentes para su ejecución y posterior legalización y puesta en servicio.

2.5 LEGISLACION APLICABLE

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:

NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 238/2013, de 5 de abril, por el que se modifican determinados artículos e instrucciones técnicas del Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios, aprobado por el Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1826/2009, de 27 de noviembre, por el que se modifica el Reglamento de instalaciones térmicas en los edificios, aprobado por Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación y sus modificaciones.
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénicosanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.

NORMATIVA AUTONÓMICA

- Orden conjunta de 22 de febrero de 2001, de las Consellerías de Medio Ambiente y Sanidad, por la que se aprueba el protocolo de limpieza y desinfección de los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- Orden 12 de febrero de 2001, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Decreto 173/2000, de 5 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se establecen las condiciones higiénico-sanitarias que deben reunir los equipos de transferencia de masa de agua en corriente de aire con producción de aerosoles, para la prevención de la legionelosis.
- Orden de 13 de marzo de 2000, de la Consellería de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Consellería de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Orden de 17 de julio de 1989, de la Consellería Industria, Comercio y Turismo la que se establece el contenido mínimo en proyectos de industrias y de instalaciones industriales.



2.6 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO.

2.6.1 Uso del edificio.

Los locales se adecuan para uso aulas, y administración.

2.6.2 Ocupación máxima según CTE-SI

Según CTE-SI-3, (justificado en el proyecto de arquitectura) tenemos que el aforo máximo de la zona es de: 188 personas tal y como se ha descrito en el apartado 11.3.2. "cálculo de la ocupación" de la memoria de proyecto básico y ejecución.

2.6.3 Número de plantas y usos de las distintas dependencias.

Se trata de un edificio nuevo de una planta, dedicado a colegio. El uso de las distintas dependencias queda descrito y grafiado en los planos que se acompañan.

2.6.4 Superficies y volúmenes por planta. Parciales y totales.

Las superficies y volúmenes de los espacios a climatizar son los siguientes:

CUADRO DE SUPERFICIES ÚTILES CEIP ESCRITOR CANYÍS. MONÓVAR			
PLANTA BAJA PABELLÓN + COMEDOR			
ESTANCIA		SUPERFICIE	VOLUMEN
01	COMEDOR	182,38 m ²	547,14 m ³
07	ASEO MASCULINO	16,40 m ²	49,20 m ³
08	ASEO FEMENINO	16,12 m ²	48,36 m ³
09	VESTUARIO MASCULINO	17,65 m ²	52,95 m ³
10	VESTUARIO FEMENINO	17,13 m ²	51,39 m ³
12	DESPACHO PROFESOR	10,49 m ²	31,47 m ³
13	ASEO PROFESOR	5,52 m ²	16,56 m ³

2.6.5 Edificaciones colindantes.

La edificación se encuentra en una parcela y no tiene edificios colindantes. Es un edificio aislado

2.6.6 Horario de apertura y cierre del edificio.

El horario lectivo.

2.6.7 Orientación.

Se dispone de fachadas al norte, oeste, este y sur, tal y como se refleja en los planos.



2.6.8 Locales sin climatizar.

No se climatizan las zonas que no disponen de ocupación permanente, como son las correspondientes a los almacenes, cuartos de instalaciones y aseos.

2.6.9 Descripción de los cerramientos arquitectónicos.

Los cerramientos son los especificados en el proyecto de arquitectura.

2.7 DESCRIPCIÓN DE LA INSTALACIÓN.

2.7.1 Horario de funcionamiento

El horario es el correspondiente al horario de colegio

2.7.2 Sistema de instalación elegido

Se propone como solución óptima, el sistema de volumen de refrigerante variable (VRV). A modo de sumario, el empleo del sistema tiene básicamente las siguientes ventajas:

- Sistema modular: se pueden tener paradas las unidades interiores que atiendan a locales que estén menos ocupados, o incluso, en un régimen más bajo de funcionamiento.
- Alto rendimiento en ocupaciones parciales.
- Flexibilidad en las condiciones de confort de cada una de las zonas.
- Disminución de las servidumbres de paso a través del edificio, al emplear un fluido de capacidad de transferencia mucho mayor que la del agua o el aire.
- Se eliminan posibles diferencias térmicas, generadas por la existencia de zonas favorecidas o desfavorecidas, en la recepción del fluido de transferencia térmica.

Dicho sistema está formado por las unidades interiores de conductos de instalación en falso techo y unidades exteriores, bomba de calor, ubicadas en la cubierta del edificio.

El sistema es todo aire, y el refrigerante utilizado es el R-410A, por tratarse del menos perjudicial para el medio ambiente, de los disponibles en la actualidad.

Los circuitos frigoríficos de interconexión entre unidades exteriores y unidades interiores se realizarán mediante tubo de cobre frigorífico deshidratado y desoxidado, para línea de líquido y gas. En ambos casos, se aislarán debidamente con coquilla de poliuretano, tipo Amaflex o equivalente, de espesor según calibre y normativa correspondientes. En los tramos en que las líneas discurran por el exterior,



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

se protegerán de la intemperie con recubrimiento de aluminio.

Desde la unidad exterior, ubicada en cubierta, se acometerá frigoríficamente a las unidades interiores, discurriendo por falso techo y por los diversos patinillos disponibles.

Las redes de distribución de aire, cuando existen, se construirán mediante conductos rectangulares. El acoplamiento de los conductos a las unidades climatizadoras se realizará mediante elementos antivibratorios.

Sistema de volumen de refrigerante variable

Los sistemas VRV basan su funcionamiento en la variación del caudal de fluido frigorífico (R410A) que circula por la instalación en función de la demanda térmica de la misma. Evidentemente, cuando dicha demanda disminuye, el caudal de refrigerante requerido es menor y, por lo tanto, el compresor disminuirá la frecuencia de giro, disminuyendo la carga de refrigerante enviada a cada una de sus unidades interiores y el consumo eléctrico, optimizando de esta manera el rendimiento global de la instalación.

Por otra parte, la manipulación de cada unidad interior se realiza por medio de un control remoto de muy fácil uso, al cual se le incorpora un control centralizado, capaz de gestionar toda la instalación desde un solo punto.

La potencia conectable va del 50 al 160% de la potencia nominal de la unidad exterior, con un rango de temperaturas de funcionamiento de la unidad exterior en refrigeración de -5°C a 43°C y en calefacción de -15°CTh a $15,5^{\circ}\text{CTh}$.

Las ventajas del sistema de V.R.V. respecto al sistema convencional son:

- Flexibilidad en el diseño
- Ahorro de espacio, tiempo y energía
- Producción de energía
- Transporte de energía
- Instalación rápida y sencilla
- Máximo nivel de confort
- Tipo constructivos
- Control y mantenimiento

Flexibilidad en el diseño

La longitud de tubería de refrigerante máxima entre unidad interior y exterior puede alcanzar los 200 m de longitud equivalente con una diferencia de altura de 100 m, facilitando la adaptación de la instalación a la configuración del edificio.



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

El sistema de control permite infinidad de combinaciones entre el control individual, el control de grupos o el control centralizado. La instalación puede integrarse fácilmente en un sistema de control de orden superior, ya que todos los controles son complementarios entre sí.

El tipo de diseño del sistema permite prever y realizar cambios en la instalación de un modo sencillo.

Ahorro de espacio, tiempo y energía

El sistema C.V.R, incorpora compresores de alto rendimiento tipo scroll y control de la capacidad, precisa muy poco mantenimiento.

La unidad exterior, compacta y modular, no requiere su localización en una sala de máquinas. Además, el espacio utilizado en el falso techo se reduce ya que sólo es necesario conectar las unidades interiores con dos tubos frigoríficos de reducido diámetro.

Los accesorios para la conexión de las tuberías facilitan y aceleran el tiempo de instalación. Por otro lado, es muy importante recordar que el dimensionamiento de la instalación de climatización se realiza teniendo en cuenta unas condiciones que sólo serán alcanzadas en el 2,5% del tiempo de funcionamiento. Esto demuestra la importancia de disponer de un sistema de climatización que sea eficiente a cargas parciales, adaptándose perfectamente a la demanda térmica del edificio.

Los dos factores que permiten obtener el máximo rendimiento a cargas parciales son la producción y el transporte de la energía.

Producción de energía

En los sistemas de caudal variable de refrigerante, la producción energética es proporcional a la demanda, gracias al control continuo de capacidad, obteniendo unos coeficientes de eficacia energética muy elevados.

Estos sistemas incorporan compresores de tipo Scroll de altas prestaciones, que permiten una mejor regulación y que mitigan el efecto de pulsos de presión. Los sistemas más avanzados logran obtener un control continuo entre el 16% y el 100% de la capacidad de la unidad exterior.

Transporte de energía

Los sistemas de expansión directa presentan claras ventajas energéticas en el transporte de la energía térmica, frente a otros sistemas de climatización como pueden ser los de agua.

En los sistemas de caudal variable de refrigerante, se transporta únicamente el caudal de refrigerante necesario para satisfacer la demanda térmica del edificio.

Máximo nivel de confort

El usuario puede seleccionar libremente las condiciones ambientales de cada zona o sala, para lograr



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

una climatización óptima.

El control PID (Proporcional, Integral, Diferencial) reduce el tiempo necesario para alcanzar las condiciones deseadas y mantiene la temperatura de la sala a menos de 0,5 ° C de la temperatura de consigna.

El control remoto permite de una manera sencilla obtener las máximas prestaciones de cada unidad interior. Puede seleccionarse fácilmente el tipo de funcionamiento (Deshumectación /Refrigeración/Ventilación Automática), la temperatura de consigna, el caudal de aire, la dirección de impulsión, programación horaria, la función de autodiagnóstico y la prueba de funcionamiento.

Ventajas de tipo constructivo

En el aspecto constructivo, las instalaciones realizadas con el sistema C.V.R presentan las siguientes características:

No es necesaria la sala de máquinas con el consiguiente ahorro de espacio para otros usos.

Menor cantidad de conductos, de manera que se libera superficie y se reduce la peligrosidad en la propagación del fuego.

Al ser un sistema modular y fácilmente ampliable, las sustituciones podrán hacerse por zonas sin tener que dejar a todo el edificio sin servicio.

Ventajas de control y mantenimiento

La flexibilidad comentada permite la sectorización de las zonas sin ocupación con el consiguiente ahorro energético.

Resultando de todo ello es una substancial simplificación del cableado eléctrico, permitiendo además:

- Puesta en marcha y parada automática por horarios y calendarios,
- Selección del modo de funcionamiento por zonas,
- Código de errores y
- Configuración del sistema en general.

Las instalaciones presentan un menor mantenimiento debido a que la manipulación de los equipos se reduce al cambio de filtros.

El sistema de climatización se diseñará desde el punto de vista de la eficiencia energética de forma que se minimicen los consumos energéticos provenientes en la posterior explotación de este tipo de edificios. Así mismo, el sistema de climatización se integrará dentro de los condicionantes arquitectónicos disminuyendo de esta forma el impacto que suele conllevar este tipo de instalaciones



de forma que el conjunto quede en una perfecta armonía.

2.7.3 Calidad del aire interior y ventilación. ITE 1.1.4.2.

Se considerarán los criterios de ventilación indicados en el RITE aptdo. 1.1.4.2. y en la UNE 13779.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm^3/s por persona	
Categoría	dm^3/s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Las aulas clasifican como IDA 2, por lo que se considerara 12,5 l/s por persona. A su vez se garantizara una calidad mínima de 1,2 dp.

Tabla 1.4.2.2 Calidad del aire percibido, en decipols

Categoría	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

Gracias al sistema adoptado de ventilación por aportación de aire nunca rebasaremos los límites establecidos de concentración de CO_2 , en nuestro caso se trataría de 500 ppm.

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO_2 en los locales

Categoría	ppm (")
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

Por otro lado según la tabla 1.4.2.5. clases de filtración se requiere que las unidades de tratamiento de aire tengan un filtro F8 y un prefiltro F6 al considerar un ODA2.



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Se adjuntan los caudales de cada uno de los locales:

Zona	Uds	Caudal de aire (m3/h)
Vestuario Masculino	1	305
Vestuario Femenino	1	300
Despacho Profesor	1	60
Comedor	1	4.600

Para cubrir las necesidades de caudal se instalan 3 recuperadores.

2.7.4 Sistemas empleados para ahorro energetico en cumplimiento de ITE 1.2.

La instalación cumplirá los requisitos de rendimiento y ahorro energético que le corresponde, en cuanto a condiciones ambientales, eficiencia de los sistemas frigoríficos y caloríficos, fraccionamiento de potencia, aislamiento térmico y regulación.

Para el bienestar térmico se han considerado las siguientes condiciones térmicas interiores:

Estación	Tª Interior	Humedad Relativa
Verano	$23^{\circ} \text{C} \leq t \leq 25^{\circ} \text{C}$	45-60 %
Invierno	$21^{\circ} \text{C} \leq t \leq 23^{\circ} \text{C}$	40-50 %

En los tramos en los que las tuberías discurren por locales no calefactados o por falso techo, se ha previsto su aislamiento mediante coquillas elastoméricas, con un espesor mínimo en función del diámetro de la tubería y de la temperatura del fluido, según se especifica en las tablas 1.2.4.2.1 a



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

1.2.4.2.4.

Así mismo los espesores de aislamiento de los conductos a utilizar dispondrán del aislamiento previsto en la tabla 1.2.4.2.5.

Espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios por el interior de los edificios

Fluido interior caliente			
Diámetro exterior (mm) sin aislar	Temperatura del fluido (° C)		
	40 a 60	61 a 100	101 a 180
$D \leq 35$	25	25	30
$35 < D \leq 60$	30	30	40
$60 < D \leq 90$	30	30	40
$90 < D \leq 140$	30	40	50
$140 < D$	35	40	50

* estos valores son válidos para una conductividad térmica del material igual a 0,04 w/mK a 10°C.

Espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios por el exterior de los edificios

Fluido interior caliente			
Diámetro exterior (mm) sin aislar	Temperatura del fluido (° C)		
	40 a 60	61 a 100	101 a 180
$D \leq 35$	35	35	40
$35 < D \leq 60$	40	40	50
$60 < D \leq 90$	40	40	50
$90 < D \leq 140$	40	50	60
$140 < D$	45	50	60

* estos valores son válidos para una conductividad térmica del material igual a 0,04 w/mK a 10°C.

Espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios por el interior de los edificios

Fluido interior frío			
Diámetro exterior (mm) sin aislar	Temperatura del fluido (° C)		
	-10 a 0	0 a 10	>10
$D \leq 35$	30	20	20
$35 < D \leq 60$	40	30	20
$60 < D \leq 90$	40	30	30
$90 < D \leq 140$	50	40	30
$140 < D$	50	40	30

* estos valores son válidos para una conductividad térmica del material igual a 0,04 w/mK a 10°C.

Espesores mínimos de aislamiento de tuberías y accesorios por el exterior de los edificios



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Fluido interior frio			
Diámetro exterior (mm) sin aislar	Temperatura del fluido (° C)		
	-10 a 0	0 a 10	>10
$D \leq 35$	50	40	40
$35 < D \leq 60$	60	50	40
$60 < D \leq 90$	60	50	50
$90 < D \leq 140$	70	60	50
$140 < D$	70	60	50

* estos valores son válidos para una conductividad térmica del material igual a 0,04 w/mK a 10°C.

El cumplimiento de la exigencia de eficiencia energética, en los apartados reflejados en el RITE, IT1.2. se cumple con el propio diseño de la instalación indicado en el punto 1.7.2., disponiendo de control automático, alto COP de las unidades, recuperación de calor mediante recuperadores rotativos, módulo de free cooling, etc

2.8 EQUIPOS TÉRMICOS Y FUENTES DE ENERGÍA

2.8.1 Almacenamiento de combustible

No se precisa ya que se emplea únicamente energía eléctrica.

2.9 ELEMENTOS INTEGRANTES DE LA INSTALACIÓN

2.9.1 Equipos generadores de energía térmica

Descripción	MODELO	Uds	Potencia frigorífica (w)	Potencia calorífica (w)	EER	Tipo de energía empleada
EXTERIOR	PUHY-P550YSNW-A	1	63.000	69.000	4.27	Electricidad

2.9.2 Unidades terminales.

Descripción	MODELO	Uds	Potencia frigorífica (w)	Potencia calorífica (w)	Tipo de energía empleada
Conductos	PEFY-P32VMA-E	2	3.600	4.000	Electricidad



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos	PEFY-P15VMS1-E	1	1.700	1.900	Electricidad
Conductos	PEFY-P125VMA-E	3	14.000	16.000	Electricidad

2.9.3 Sistemas de renovacion de aire

La ventilación se realiza mediante tomas de aire exterior que permiten la entrada de aire a los recuperadores, de forma que se mezcla con el aire de retorno antes de distribuirse por la red de conductos.

De acuerdo al RITE se establece un uso determinado, sanitario, las cuales requieren un caudal mínimo de 12,5 l/s por persona, aunque en la UNE 13779 se podría considerar 10 l/s persona, por lo que el número de renovaciones variara en función de la ocupación de cada recinto. En el apartado de cálculos se ha tenido en cuenta la ocupación para calcular las renovaciones necesarias.

2.9.4 Unidades de tratamiento de aire con indicación de los parámetros de diseño de sus componentes.

Se ha previsto la instalación de recuperadores.

Descripción	MODELO	Uds	Tipo de energía empleada	Consumo eléctrico unitario (w)	Consumo eléctrico total (w)
RECUPERADOR 1	GSR18 05/08 H	2	Electricidad	340	680
RECUPERADOR 2	GSE18 46/56 H	1	Electricidad	5.000	5.000

2.9.5 Sistema de control automatico y su funcionamiento.

Según la IT 1.2.4.3.1 todas las instalaciones térmicas estarán dotadas de sistemas de control remoto automático multifunción para que se puedan mantener en los locales las condiciones de diseño previstas ajustando los consumos de energía a las variaciones de la carga térmica.

Los equipos instalados son independientes entre sí, permitiendo la utilización de estos en los lugares necesarios dependiendo de la temperatura y el grado de ocupación horaria.

El control de la temperatura se realizará en función de la diferencia entre la temperatura programada respecto a la del ambiente, variando los ciclos paro/marcha.

Se instala un sistema de control centralizado tipo AE-200E de Mitsubishi para gestionar toda la instalación desde un único punto.

El control remoto a instalar en cada estancia es el mando tipo PAR-33MAA de Mitsubishi con las siguientes características y funciones:



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

- Mando a distancia simplificado y fácil de utilizar con diseño contemporáneo.
- Se puede mostrar el Código de error, Error de unidad, Dirección de unidad, Modelo de la unidad, Número de serie, Información del contacto (número de teléfono del distribuidor).
- Es posible ajustar la interconexión y funcionamiento con Lossnay. OFF/High/Low se pueden cambiar.
- Las unidades Mr.Slim tienen la posibilidad de operar a su capacidad superior de lo normal durante un máximo de 30 minutos
- Permite controlar el panel EasyClean.
- Programador On/Off: Automáticamente la unidad se apaga o se pone en marcha a la hora establecida. El tiempo puede ser establecido en incrementos de 5 minutos. Es posible programar solamente cuando la unidad se apaga o se pone en marcha.
- Programador Auto-apagado: La unidad se detiene automáticamente después del tiempo establecido. El tiempo puede ser ajustado a un valor de 30 a 240 en incrementos de 10 minutos.
- Se puede programar ON / OFF y ajuste de la temperatura para cada día. Se pueden configurar hasta ocho patrones de funcionamiento para cada día. El tiempo puede ser ajustado en incrementos de 5 minutos.
- Se pueden bloquear los ajustes incluyendo ON / OFF, Modo de funcionamiento, Ajuste de temperatura y Ajuste de lamas.
- Se puede fijar el límite inferior y el límite superior de la temperatura en cada modo de funcionamiento.
- Permite disponer de una temperatura de consigna independiente para cada modo.
- El contraste de la pantalla se puede ajustar

Se suministrarán unidades de control PAC-AH500M-J/ PAC-IF013 que permitirá llevar a cabo la acción de control sobre las Unidad de Tratamiento de Aire/Climatizadora.

Se suministrarán interfaces de integración de control PAC-SJ95MA y PAC-SJ96MA para realizar las conexiones con el circuito de control de las unidades que así lo requieran (para las conexiones con las unidades de la gama Mr.Slim).

Según la IT 1.2.4.3.2 nuestros subsistemas según la tabla 2.4.3.1 son de la categoría TFIMC4 es decir se controla:

- Variación de la temperatura del fluido portador en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura ambiente por zona térmica.
- Variación de la temperatura del fluido portador frío en función de la temperatura exterior y/o control de la temperatura ambiente por zona térmica.
- Control de la humedad relativa media o la del local más representativo.



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

El recuperador de calor que aporta aire primario se pondrá en marcha cuando lo haga la unidad exterior del sistema de volumen de refrigerante variable.

Según la IT 1.2.4.3.3 el control de la calidad del aire interior se realiza por el método según la tabla 2.4.3.2:

- En aseos será IDA-C4, control por presencia.
- En el resto de estancias será IDA-C6, control directo. El sistema está controlado por sensores que miden parámetros de calidad del aire interior (CO2).

Se contará con un Sistema de gestión centralizado basado en un sistema de control, que quedará integrado en el sistema de control existente del centro sanitario, programable capaz de realizar algoritmos de control PID que controlará el funcionamiento de los climatizadores y baterías de los cuales serán monitorizadas las temperaturas de trabajo y colmatación de filtros además de actuar sobre las válvulas motorizadas de frío y calor.

El operador del sistema de gestión podrá acceder a la plataforma mediante cualquier ordenador con conexión a internet y software de navegación Internet Explorer permitiéndose de este modo trabajar con la información alojada en el controlador de supervisión a través de la red TCP/IP. Esta configuración posibilita la extracción de gráficas, históricos, tendencias, realización de informes, etc. desde cualquier lugar.

2.10 DESCRIPCION DE LOS SISTEMAS DE TRANSPORTE DE LOS FLUIDOS CALOPORTADORES DE ENERGIA.

2.10.1 Redes de distribucion de aire.

El aire tratado será distribuido hasta los locales climatizados, mediante conducto rectangular construido con panel rígido de lana de vidrio de alta densidad, CLIMAVER NETO, con revestimiento exterior formado por aluminio, malla de refuerzo de fibra de vidrio y papel Kraft, y revestimiento interior formado por tejido de vidrio negro Neto insonorizante, de espesor total de 25 mm., reacción al fuego M1 y rigidez de clase III, según UNE 100-105-84. El retorno será conducido hasta las máquinas mediante conductos de fibra de vidrio del mismo modo. El aporte de aire exterior/renovación será conducido hasta cada una de las unidades terminales mediante conductos de fibra de vidrio del mismo modo.

La distribución de los conductos se realizará de acuerdo con lo indicado en los planos que se acompañan, donde a la vez se resume el resultado de los cálculos indicando las dimensiones de cada



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

tramo de conducto en función de la velocidad del aire y de las pérdidas de carga.

Las redes de conductos estarán equipadas de aperturas de servicio para permitir las operaciones de limpieza y desinfección, al igual que sus correspondientes registros, según UNE-ENV 12097 y en cumplimiento de la IT 1.1.4.3.4.

Las redes de conductos (excepto las de extracción) estarán convenientemente aisladas, con los espesores y materiales apropiados, en cumplimiento de lo establecido en la IT 1.2.4.2.2. e IT 1.2.4.2.1. siendo los espesores mínimos de aislamiento de conductos para una conductividad térmica de 0,04 W/(m-K):

En interiores (mm) 30

En exteriores (mm) 50

Las redes de conductos tendrán una estanquidad igual o superior a la clase B según lo establecido en la IT 1.2.4.2.3.

Para el cálculo dimensionado y selección se cumplirá lo indicado en la IT 1.2.4.2. y la exigencia de seguridad de la IT 1.3.4.2. Redes de tuberías y conductos del mismo reglamento

2.10.2 Redes de distribución de agua.

No existen.

2.10.3 Redes de distribución de refrigerante.

Para los circuitos de distribución de refrigerante se utilizarán tuberías de cobre desoxidada y deshidratada, con soldaduras realizadas en corriente de N2 para disminuir la formación de carbonilla.

Dichas tuberías irán aisladas exteriormente con coquilla de espuma elastomérica a base de caucho sintético SH/Armaflex (conductividad térmica $\lambda = 0,035 \text{ w/(m x K)}$), con un elevado factor de resistencia a la difusión de vapor de agua (≥ 7000). A su vez, en los tramos en los que discurre por el exterior, la tubería aislada va recubierta de chapa de aluminio de 0,6 mm de espesor.

2.11 SALA DE MAQUINAS SEGUN NORMA UNE APLICABLE.

No existen, las maquinas se encuentran en el exterior.



2.12 SISTEMA DE PRODUCCION DE AGUA CALIENTE SANITARIA.

Se dispone de una instalación de aerotermia con una unidad exterior Aire-Agua, según las características que se indican con anterioridad

2.13 PREVENCION DE RUIDOS Y VIBRACIONES.

Se adoptarán las medidas apropiadas para que, como consecuencia del funcionamiento de la instalación, en las zonas de normal ocupación de locales habitables los niveles sonoros del ambiente interior no superen los valores máximos admisibles indicados en la tabla 3 de la ITE 02.2.3.

Estas medidas adoptadas han sido el aislamiento acústico, tanto de las máquinas como de los conductos, y la selección de los equipos de forma que no superen el nivel de ruido admisible.

Para mantener los niveles de vibración por debajo de un nivel admisible, los equipos y conducciones dispondrán de soportes antivibratorios, en la forma y constitución que prescribe la norma UNE 100-153-88.

Todas las unidades interiores contarán con silent blocks en su sujeción, así como las unidades exteriores y motocondensadores exteriores. Los equipos interiores tendrán una sonoridad por debajo de los 35 dBA por diseño de fábrica; puesto que van ocultos en falso techo, no se espera que sea apreciable el ruido.

Los difusores de aire trabajarán, según la elección realizada, en un rango de caudal de aire de modo que el ruido emitido sea 25 dBA o menor.

Las máquinas exteriores tienen una sonoridad comprendida entre 55 y 73 dBA. No hay ventanas practicables en el edificio que recaigan a la zona de ubicación de las máquinas, y la medianera está por debajo de estas.

2.14 MEDIDAS ADOPTADAS PARA LA PREVENCION DE LA LEGIONELA

El sistema de climatización proyectado no requiere adoptar ninguna medida especial ya que no existe transferencia de masas de agua. No obstante, de acuerdo a la norma UNE 100-030-94 se evitará la acumulación de suciedad en la red de conductos de aire por baja velocidad y producción de condensaciones. Igualmente se dispone de filtros de aire en las unidades interiores y la instalación será practicable cada 10m como máximo.



2.15 PROTECCION DEL MEDIO AMBIENTE

Un uso racional y eficiente de la energía consumida por las instalaciones a lo largo de su vida útil tiene como consecuencia directa una mejor protección del medio ambiente por, entre otros, la efectiva reducción de las emisiones de dióxido de carbono.

Los modelos de equipos elegidos son los que tienen los mejores rendimientos, EER y COP de las gamas de fabricación existentes. Por otro lado, los sistemas de aislamiento, de control de funcionamiento y de recuperación de calor aseguran la contención máxima en las emisiones de CO₂ derivadas del consumo energético de la instalación.

2.16 JUSTIFICACION DEL CUMPLIMIENTO DEL CTE-SI.

Todo el local estará a lo dispuesto en la norma CTE-SI, y en especial a las RITE IT, no quedando limitada la instalación bajo ningún concepto. La distribución de tuberías que en su recorrido atraviesan los distintos sectores antiincendios con lo que del paso de un sector a otro de las tuberías se habrá de sellar con material ignífugo de RF similar al de la pared o muro que atraviesen.

2.17 INSTALACION ELECTRICA.

Se dispone de proyecto específico de instalación eléctrica en baja tensión donde se recoge y justifica dicha instalación.

2.17.1 Cuadro general de baja tension.

Se dispone de una protección magnetotérmica y diferencial en el cuadro general. Su situación queda grafiado en los planos adjuntos y justificada en los cálculos.

2.17.2 Protecciones empleadas frente a contactos indirectos

Se realiza mediante interruptor diferencial, con una sensibilidad de 30mA y 300mA y puesta a tierra de las masas metálicas.

2.17.3 Protecciones empleadas contra sobreintensidades y cortocircuitos

Se lleva a cabo con interruptores automáticos magnetotérmicos de intensidad nominal acorde a la intensidad de la línea, y de poder de corte mayor o igual a la intensidad de cortocircuito que se pueda presentar en ese punto de la instalación.



2.17.4 Sala de Maquinas

No se dispone de sala de máquinas.

2.18 CONCLUSION.

Tras lo expuesto en esta memoria el Ingeniero que suscribe, estima suficientes los datos aportados y los cálculos realizados para que el Servicio Territorial de Industria proceda a la autorización de dichas instalaciones.

No obstante, queda a disposición de los Organismos competentes en la materia, para cuantas aclaraciones estimen oportunas.

2.19 CÁLCULOS JUSTIFICATIVOS

2.19.1 Condiciones interiores de calculo segun ITE 1.1.4.1.2

Para el bienestar térmico se han considerado las siguientes condiciones térmicas interiores:

Estación	Tª Interior	Humedad Relativa
Verano	$23^{\circ} \text{C} \leq t \leq 25^{\circ} \text{C}$	45-60 %
Invierno	$21^{\circ} \text{C} \leq t \leq 23^{\circ} \text{C}$	40-50 %

Velocidad del aire.

De acuerdo con IT 1.1.4.1.3 para condiciones interiores calculadas en invierno se consideran los siguientes valores:

Verano	Valor mínimo	Valor máximo
Velocidad del aire	0,8 m/s	0,24 m/s

Invierno	Valor mínimo	Valor máximo
Velocidad del aire	0,15 m/s	0,20 m/s

Ventilación.

Para la ventilación de los locales, existirán admisiones de aire exterior en las máquinas que permitan la aportación mínima de aire de renovación marcada por la UNE 13779. Según el RITE y para este



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

caso se clasifica como IDA2. Por ello se consideran 12,5 dm³/s, según el uso del local y su ocupación. Los locales dedicados a administración se clasifican

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

2.19.2 Condiciones exteriores de calculo segun ITE 02.3

Localidad: Monovar

Altitud: 57 m.

Temperatura mínima: seca de invierno: 0 °C.

Temperatura: seca de verano: 32 °C.

Grados día anuales:516

Zona climática: B3.

Coefficiente de simultaneidad: 1.

Coefficiente de seguridad: 10%.

2.19.3 Coeficientes de transmision de calor de los distintos elementos constructivos.

Las composiciones de los distintos elementos se encuentran reflejados en el anexo de arquitectura adjuntos justificativos del CTE-DB-HE.

ELEMENTO CONSTRUCTIVOS	TRANSMISION TERMICA
	W/m ² K
Cerramiento interior	1,02
Cubierta	0,18
Fachada	0,39
Forjado entre plantas	0,27
Muro	0,6
Suelo	0,3



2.19.4 Estimacion de los valores de infiltracion de aire.

No se considera ningún criterio para el cálculo de infiltraciones, porque los locales se consideran que están en sobrepresión debido al aporte mecánico del aire exterior de ventilación y posterior evacuación por sobrepresión, a través de los huecos existentes en los locales.

2.19.5 Caudales de aire interior minimo de VENTILACIÓN.

Se considerarán los criterios de ventilación indicados en el RITE aptdo. 1.1.4.2. y en la UNE 13779.

Tabla 1.4.2.1 Caudales de aire exterior, en dm³/s por persona

Categoría	dm ³ /s por persona
IDA 1	20
IDA 2	12,5
IDA 3	8
IDA 4	5

Los usos hospitalarios se clasifican como IDA 1, por lo que se considerara 12,5 l/s por persona. A su vez se garantizara una calidad mínima de 1,2 dp.

Tabla 1.4.2.2 Calidad del aire percibido, en decipols

Categoría	dp
IDA 1	0,8
IDA 2	1,2
IDA 3	2,0
IDA 4	3,0

Gracias al sistema adoptado de ventilación por aportación de aire nunca rebasaremos los límites establecidos de concentración de CO₂, en nuestro caso se trataría de 500 ppm.

Tabla 1.4.2.3 Concentración de CO₂ en los locales

Categoría	ppm (")
IDA 1	350
IDA 2	500
IDA 3	800
IDA 4	1.200

Por otro lado, según la tabla 1.4.2.5. clases de filtración se requiere que las unidades de tratamiento de aire tengan un filtro F8 y un prefiltro F6.



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Tabla 1.4.2.5 Clases de filtración				
Calidad del aire exterior	Calidad del aire interior			
	IDA 1	IDA 2	IDA 3	IDA 4
ODA 1	F9	F8	F7	F5
ODA 2	F7 + F9	F6 + F8	F5 + F7	F5 + F6
ODA 3	F7+GF (*)+F9	F7+GF+F9	F5 + F7	F5 + F6

Dicho valor queda reflejado en las hojas de cálculo.

2.19.6 Cargas termicas con descripcion del metodo utilizado.

Se han establecido unos valores en función del uso que hace que se pueda conseguir un ambiente agradable tanto en invierno como en verano.

2.19.7 Calculo delas redes de conductos.

Se han calculado con ayuda de hojas excel. Los resultados quedan recogidos en el anexo de cálculos y grafiados en planos.



OCTUBRE 2023

06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

2.20 ANEJO DE CALCULOS

CALCULO DE CARGAS BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR

Refrigeración

Conjunto: Comedor													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Comedor	Planta baja	4798.28	13152.61	24032.61	18489.42	29369.42	4608.00	4315.15	19377.43	260.48	22804.57	48746.85	48746.85
Total							4608.0	Carga total simultánea				48746.8	5

Conjunto: Gimnasio													
Recinto	Planta	Subtotales			Carga interna		Ventilación			Potencia térmica			
		Estructural (kcal/h)	Sensible interior (kcal/h)	Total interior (kcal/h)	Sensible (kcal/h)	Total (kcal/h)	Caudal (m³/h)	Sensible (kcal/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Sensible (kcal/h)	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Vestuario masculino	Planta baja	42.28	740.49	1672.49	806.25	1738.25	305.42	286.01	1284.33	161.49	1092.26	3019.81	3022.58
Vestuario femenino	Planta baja	57.25	733.30	1665.30	814.27	1746.27	296.61	277.76	1247.31	164.69	1092.03	2990.90	2993.58
Despacho profesor	Planta baja	422.28	394.71	498.71	841.50	945.50	53.27	49.89	224.02	109.77	891.39	1168.31	1169.53
Total							655.3	Carga total simultánea				7179.0	

Calefacción

Conjunto: Comedor							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Comedor	Planta baja	5164.08	4608.00	24101.91	156.38	29265.99	29265.99
Total			4608.0	Carga total simultánea		29266.0	

Conjunto: Gimnasio							
Recinto	Planta	Carga interna sensible (kcal/h)	Ventilación		Potencia		
			Caudal (m³/h)	Carga total (kcal/h)	Por superficie (kcal/(h·m²))	Máxima simultánea (kcal/h)	Máxima (kcal/h)
Vestuario masculino	Planta baja	469.74	305.42	1597.47	110.45	2067.21	2067.21
Vestuario femenino	Planta baja	470.17	296.61	1551.43	111.22	2021.60	2021.60
Despacho profesor	Planta baja	463.21	53.27	278.64	69.63	741.85	741.85
Total			655.3	Carga total simultánea		4830.7	



PROYECTO MODIFICADO 2 AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN



CÁLCULOS DE CONDUCTOS BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR.

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
A39-Planta baja	N12-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	0.47		0.44	
N1-Planta baja	N10-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		27.37	
N3-Planta baja	N9-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.43	
N4-Planta baja	N8-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		24.09	
N8-Planta baja	N5-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		24.09	
N8-Planta baja	N9-Planta baja	800.0	250x250	3.8	273.3	3.00		20.62	
N9-Planta baja	N7-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.43	
N9-Planta baja	N10-Planta baja	1600.0	400x250	4.8	343.3	1.82		18.55	
N10-Planta baja	A39-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.26		19.02	
N10-Planta baja	N2-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		27.37	
A125-Planta baja	A125-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	
N12-Planta baja	A125-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
N12-Planta baja	A126-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
A126-Planta baja	A126-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	
A129-Planta baja	N22-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	0.47		0.44	
A134-Planta baja	A134-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	
A135-Planta baja	A135-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	
N11-Planta baja	N21-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		27.37	
N14-Planta baja	N20-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.43	
N15-Planta baja	N19-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		24.09	
N19-Planta baja	N16-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		24.09	
N19-Planta baja	N20-Planta baja	800.0	250x250	3.8	273.3	3.00		20.62	
N20-Planta baja	N18-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.43	
N20-Planta baja	N21-Planta baja	1600.0	400x250	4.8	343.3	1.82		18.55	
N21-Planta baja	A129-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	1.26		19.02	
N21-Planta baja	N13-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		27.37	
N22-Planta baja	A134-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
N22-Planta baja	A135-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
A136-Planta baja	N32-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	0.47		0.44	
A141-Planta baja	A141-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
A142-Planta baja	A142-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72	8.59	11.15	
N23-Planta baja	N31-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		21.20	
N25-Planta baja	N30-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		21.24	
N26-Planta baja	N29-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.90	
N29-Planta baja	N27-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.90	
N29-Planta baja	N30-Planta baja	800.0	250x250	3.8	273.3	3.00		19.43	
N30-Planta baja	N28-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		21.24	
N30-Planta baja	N31-Planta baja	1600.0	500x200	5.0	337.0	1.82		17.37	
N31-Planta baja	A136-Planta baja	2400.0	800x200	5.0	413.5	1.26		16.23	
N31-Planta baja	N24-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		21.20	
N32-Planta baja	A141-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83	8.59	1.27	
N32-Planta baja	A142-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
A145-Planta baja	N42-Planta baja	2400.0	400x300	5.9	377.7	0.47		0.44	
A150-Planta baja	A150-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72		11.15	
A151-Planta baja	A151-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	0.72		11.15	
N33-Planta baja	N41-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		21.20	
N35-Planta baja	N40-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		21.24	
N36-Planta baja	N39-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.90	
N39-Planta baja	N37-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66		22.90	
N39-Planta baja	N40-Planta baja	800.0	250x250	3.8	273.3	3.00		19.43	
N40-Planta baja	N38-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	0.66	13.15	21.24	
N40-Planta baja	N41-Planta baja	1600.0	500x200	5.0	337.0	1.82		17.37	
N41-Planta baja	A145-Planta baja	2400.0	800x200	5.0	413.5	1.26		16.23	
N41-Planta baja	N34-Planta baja	400.0	200x200	3.0	218.6	1.84		21.20	
N42-Planta baja	A150-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
N42-Planta baja	A151-Planta baja	1200.0	400x300	3.0	377.7	1.83		1.27	
A154-Planta baja	A156-Planta baja	630.0	250x250	3.0	273.3	0.36		0.14	
A154-Planta baja	N54-Planta baja	630.0	200x200	4.7	218.6	0.39		20.68	
A156-Planta baja	A156-Planta baja	630.0	250x250	3.0	273.3	0.72		16.12	
A157-Planta baja	A159-Planta baja	630.0	250x250	3.0	273.3	0.36		0.14	
A157-Planta baja	N53-Planta baja	630.0	200x200	4.7	218.6	0.39		20.68	



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
A159-Planta baja	A159-Planta baja	630.0	250x250	3.0	273.3	0.72	13.15	16.12	
A160-Planta baja	N48-Planta baja	420.0	150x150	5.5	164.0	0.85		28.99	
A162-Planta baja	A162-Planta baja	420.0	200x200	3.1	218.6	0.72	17.90	21.30	
A162-Planta baja	A160-Planta baja	420.0	200x200	3.1	218.6	0.47		0.26	
N51-Planta baja	N54-Planta baja	150.0	150x100	3.0	133.2	1.11		22.82	
N52-Planta baja	N53-Planta baja	150.0	150x100	3.0	133.2	1.13		22.83	
N53-Planta baja	N6-Planta baja	480.0	200x150	4.8	188.9	1.79		28.02	
N54-Planta baja	N17-Planta baja	480.0	200x150	4.8	188.9	1.79		28.02	
N55-Planta baja	N57-Planta baja	4608.0	600x400	5.7	532.8	6.87	7.92	66.45	7.20
N55-Planta baja	N57-Planta baja	3456.0	500x400	5.1	488.1	5.02	7.92	69.08	4.57
N55-Planta baja	N57-Planta baja	2304.0	500x300	4.6	420.0	5.02	7.92	71.69	1.96
N55-Planta baja	N57-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	5.02	7.92	73.65	
N55-Planta baja	N57-Planta baja		400x250		343.3	0.91		65.73	
N55-Planta baja	N2-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	1.56		37.47	
N56-Planta baja	N59-Planta baja	3456.0	600x350	5.0	496.5	3.62		34.96	
N56-Planta baja	A168-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	5.56		40.31	
N56-Planta baja	N3-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	1.56		28.57	
A165-Planta baja	A165-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	0.72	17.56	65.60	1.73
N58-Planta baja	A165-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	9.18		46.22	
N58-Planta baja	A166-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	4.16		47.95	
A166-Planta baja	A166-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	0.72	17.56	67.33	
N59-Planta baja	A167-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	4.16		43.05	
N59-Planta baja	N58-Planta baja	2304.0	400x350	4.9	408.8	5.02		38.07	
A167-Planta baja	A167-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	0.72	17.56	62.44	4.89
A168-Planta baja	A168-Planta baja	1152.0	400x250	3.5	343.3	0.72	17.56	59.69	7.64
N60-Planta baja	N64-Planta baja	349.9	200x150	3.5	188.9	2.75		16.50	
N60-Planta baja	N8-Cubierta Comedor	349.9	200x150	3.5	188.9	1.56		12.82	
N61-Planta baja	N65-Planta baja	349.9	200x150	3.5	188.9	0.85		11.25	
N61-Planta baja	N9-Cubierta Comedor	349.9	200x150	3.5	188.9	1.56		9.12	



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m ³ /h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N62-Planta baja	A172-Planta baja	305.4	200x150	3.0	188.9	4.27		12.03	
N62-Planta baja	N11-Cubierta Comedor	305.4	200x150	3.0	188.9	1.56		7.11	
N63-Planta baja	A171-Planta baja	305.4	200x150	3.0	188.9	5.70		15.76	
N63-Planta baja	N10-Cubierta Comedor	305.4	200x150	3.0	188.9	1.56		9.93	
A170-Planta baja	A170-Planta baja	296.6	200x150	2.9	188.9	0.72	17.55	37.81	
A169-Planta baja	A169-Planta baja	296.6	200x150	2.9	188.9	0.72	8.93	24.82	
A171-Planta baja	A171-Planta baja	305.4	200x150	3.0	188.9	0.72	18.60	35.91	
A172-Planta baja	A172-Planta baja	305.4	200x150	3.0	188.9	0.72	9.47	24.65	
N64-Planta baja	A170-Planta baja	296.6	200x150	2.9	188.9	1.70		18.80	
N64-Planta baja	A173-Planta baja	53.3	100x100	1.6	109.3	4.99		19.84	
A173-Planta baja	A173-Planta baja	53.3	100x100	1.6	109.3	0.72	1.35	21.71	16.10
N65-Planta baja	A169-Planta baja	296.6	200x150	2.9	188.9	1.28		12.91	
N65-Planta baja	A174-Planta baja	53.3	100x100	1.6	109.3	5.30		13.46	
A174-Planta baja	A174-Planta baja	53.3	100x100	1.6	109.3	0.72	0.61	15.03	9.79
A175-Planta baja	N67-Planta baja	90.0		3.2	100.0	4.68		10.21	
A175-Planta baja	A176-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.59		19.52	
A176-Planta baja	A176-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	30.76	
N67-Planta baja	N4-Cubierta Comedor	90.0		3.2	100.0	1.56		15.27	
A177-Planta baja	N69-Planta baja	270.0		5.2	135.0	0.31		30.74	
A178-Planta baja	A178-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	49.28	9.84
A179-Planta baja	A179-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	56.36	2.76
A180-Planta baja	A180-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	59.12	
A180-Planta baja	N66-Planta baja	90.0		3.2	100.0	2.40		47.87	
N66-Planta baja	A179-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.29		45.12	
N66-Planta baja	N69-Planta baja	180.0		4.1	125.0	1.07		41.42	
N68-Planta baja	A177-Planta baja	270.0		5.2	135.0	1.18		13.44	
N68-Planta baja	N5-Cubierta Comedor	270.0		5.2	135.0	1.56		22.92	
N69-Planta baja	A178-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.89		38.03	



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP ₁	ΔP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N70-Planta baja	A184-Planta baja	270.0		5.2	135.0	1.41		14.12	
N70-Planta baja	N6-Cubierta Comedor	270.0		5.2	135.0	1.56		23.60	
A181-Planta baja	A181-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	57.32	
A182-Planta baja	A182-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	53.02	4.30
A183-Planta baja	A183-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.72	5.85	51.51	5.81
A183-Planta baja	N74-Planta baja	90.0		3.2	100.0	2.03		40.26	
N72-Planta baja	A182-Planta baja	90.0		3.2	100.0	0.56		41.77	
N72-Planta baja	A181-Planta baja	90.0		3.2	100.0	1.67		46.08	
A184-Planta baja	N74-Planta baja	270.0		5.2	135.0	0.20		31.09	
N74-Planta baja	N72-Planta baja	180.0		4.1	125.0	0.66		37.63	
A13-Cubierta Comedor	A15-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	1.97	13.34	23.13	
A13-Cubierta Comedor	N2-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	2.08		33.12	
A13-Cubierta Comedor	A14-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	2.06	27.41	32.02	
N3-Cubierta Comedor	A13-Cubierta Comedor	4608.0	500x500	5.5	546.6	2.08		24.23	
A16-Cubierta Comedor	A20-Cubierta Comedor	305.4	150x150	4.0	164.0	1.33	0.56	7.25	
A16-Cubierta Comedor	N10-Cubierta Comedor	305.4	200x150	3.0	188.9	0.71		7.72	
A16-Cubierta Comedor	N11-Cubierta Comedor	305.4	200x150	3.0	188.9	0.71		4.90	
A16-Cubierta Comedor	A19-Cubierta Comedor	305.4	150x150	4.0	164.0	1.33	0.79	4.44	
A17-Cubierta Comedor	A21-Cubierta Comedor	349.9	150x150	4.6	164.0	1.22	0.73	9.29	
A17-Cubierta Comedor	N8-Cubierta Comedor	349.9	200x150	3.5	188.9	0.79		9.95	
A17-Cubierta Comedor	N9-Cubierta Comedor	349.9	200x150	3.5	188.9	0.79		6.25	
A17-Cubierta Comedor	A18-Cubierta Comedor	349.9	150x150	4.6	164.0	1.22	1.03	5.59	



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Conductos									
Tramo		Q	w x h	V	Φ	L	ΔP_1	ΔP	D
Inicio	Final	(m³/h)	(mm)	(m/s)	(mm)	(m)	(Pa)	(Pa)	(Pa)
N4-Cubierta Comedor	A22-Cubierta Comedor	90.0		3.2	100.0	0.44	0.07	18.55	
N5-Cubierta Comedor	A23-Cubierta Comedor	270.0		5.2	135.0	0.44	0.62	29.85	
N6-Cubierta Comedor	A24-Cubierta Comedor	270.0		5.2	135.0	0.44	0.62	30.53	
Abreviaturas utilizadas									
Q	Caudal			L	Longitud				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP_1	Pérdida de presión				
V	Velocidad			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
Φ	Diámetro equivalente.			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				



DIFUSORES Y REJILLAS BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR.

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A123-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	56.94	0.00
A124-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	56.94	0.00
A119-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	53.66	3.28
A120-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	53.66	3.28
A121-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.00	4.94
A122-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.00	4.94
A125-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A126-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A130-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.00	4.94
A131-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.00	4.94
A132-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	56.94	0.00
A133-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	56.94	0.00
A134-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A135-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A128-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	53.66	3.28
A127-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	53.66	3.28
A137-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.82	1.66
A138-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.82	1.66
A139-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.78	1.70
A140-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.78	1.70
A141-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A142-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A143-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.48	0.00
A144-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.48	0.00
A146-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.82	1.66
A147-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.82	1.66
A148-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.78	1.70
A149-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	50.78	1.70
A150-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00



PROYECTO MODIFICADO 2 AMPLIACIÓN Y REFORMA CEIP
ESCRITOR CANYIS – MONÓVAR (ALICANTE)

OCTUBRE 2023

06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m ³ /h)	A (cm ²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A151-Planta baja: Rejilla de retorno		425x325	1200.0	660.00		33.2	8.59	11.15	0.00
A152-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.48	0.00
A153-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	400.0	460.00	1.6	27.1	29.16	52.48	0.00
A155-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	480.0	460.00	1.9	32.6	41.99	70.26	0.00
A156-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	630.0	280.00		39.7	13.15	16.12	0.00
A158-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	480.0	460.00	1.9	32.6	41.99	70.26	0.00
A159-Planta baja: Rejilla de retorno		525x125	630.0	280.00		39.7	13.15	16.12	0.00
A161-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	420.0	460.00	1.6	28.6	32.15	61.40	0.00
A162-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	420.0	160.00		44.4	17.90	21.30	0.00
A163-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	150.0	460.00	0.6	< 20 dB	4.10	27.66	42.59
A164-Planta baja: Difusor con plenum		595x595	150.0	460.00	0.6	< 20 dB	4.10	27.65	42.61
A165-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x325	1152.0	660.00	15.8	33.0	17.56	65.60	1.73
A166-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x325	1152.0	660.00	15.8	33.0	17.56	67.33	0.00
A167-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x325	1152.0	660.00	15.8	33.0	17.56	62.44	4.89
A168-Planta baja: Rejilla de impulsión		425x325	1152.0	660.00	15.8	33.0	17.56	59.69	7.64
A170-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x125	296.6	170.00	8.0	33.0	17.55	37.81	0.00
A169-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	296.6	160.00		33.8	8.93	24.82	0.00
A171-Planta baja: Rejilla de impulsión		325x125	305.4	170.00	8.3	33.9	18.60	35.91	0.00
A172-Planta baja: Rejilla de retorno		325x125	305.4	160.00		34.7	9.47	24.65	0.00
A173-Planta baja: Rejilla de impulsión		225x125	53.3	110.00	1.8	< 20 dB	1.35	21.71	16.10
A174-Planta baja: Rejilla de retorno		225x125	53.3	110.00		< 20 dB	0.61	15.03	9.79
A176-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	30.76	0.00
A178-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	49.28	9.84
A179-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	56.36	2.76
A180-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	59.12	0.00
A181-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	57.32	0.00
A182-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	53.02	4.30
A183-Planta baja: Rejilla de retorno		225x75	90.0	60.00		27.4	5.85	51.51	5.81



06.2 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN

Difusores y rejillas									
Tipo	Φ (mm)	w x h (mm)	Q (m³/h)	A (cm²)	X (m)	P (dBA)	ΔP_1 (Pa)	ΔP (Pa)	D (Pa)
A15-Cubierta Comedor: Rejilla de toma de aire		1200x330	4608.0	2033.46		39.9	13.34	23.13	0.00
A14-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		1000x330	4608.0	2112.83		39.8	27.41	32.02	0.00
A19-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		400x330	305.4	825.83		< 20 dB	0.79	4.44	0.00
A20-Cubierta Comedor: Rejilla de toma de aire		400x330	305.4	660.66		< 20 dB	0.56	7.25	0.00
A21-Cubierta Comedor: Rejilla de toma de aire		400x330	349.9	660.66		< 20 dB	0.73	9.29	0.00
A18-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		400x330	349.9	825.83		< 20 dB	1.03	5.59	0.00
A22-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		400x330	90.0	825.83		< 20 dB	0.07	18.55	0.00
A23-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		400x330	270.0	825.83		< 20 dB	0.62	29.85	0.00
A24-Cubierta Comedor: Rejilla de extracción		400x330	270.0	825.83		< 20 dB	0.62	30.53	0.00
N55 -> N57, (32.05, 13.47), 6.87 m: Rejilla de retorno		425x325	1152.0	660.00		32.0	7.92	66.45	7.20
N55 -> N57, (27.03, 13.47), 11.90 m: Rejilla de retorno		425x325	1152.0	660.00		32.0	7.92	69.08	4.57
N55 -> N57, (22.01, 13.47), 16.92 m: Rejilla de retorno		425x325	1152.0	660.00		32.0	7.92	71.69	1.96
N55 -> N57, (16.99, 13.47), 21.94 m: Rejilla de retorno		425x325	1152.0	660.00		32.0	7.92	73.65	0.00
Abreviaturas utilizadas									
Φ	Diámetro			P	Potencia sonora				
w x h	Dimensiones (Ancho x Altura)			ΔP_1	Pérdida de presión				
Q	Caudal			ΔP	Pérdida de presión acumulada				
A	Área efectiva			D	Diferencia de presión respecto al difusor o rejilla más desfavorable				
X	Alcance								



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP ESCRITOR
CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).

DOCUMENTO 6.3.: MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP MAESTRO RICARDO LEAL DE MONÓVAR

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO DE 2021



**GENERALITAT
VALENCIANA**
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant

Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

MARÍA ÁNGELES GONZÁLEZ ROCA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



ÍNDICE

MEMORIA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO	144
1.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.....	144
1.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:	144
1.2 DATOS IDENTIFICATIVOS	145
1.3 ANTECEDENTES Y Objeto del proyecto	146
1.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN	146
1.5 LEGISLACIÓN APLICADA.....	146
1.6 DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS	148
1.6.1 Descripción del edificio	148
1.6.2 Presión existente en el punto de entrega de la red	148
1.6.3 Descripción de las instalaciones.....	149
1.6.3.1 Acometida.....	150
1.6.3.2 Tubo de alimentación	150
1.6.3.3 Contador general.....	150
1.6.3.4 Tubos ascendentes, aparatos y Accesorios.....	150
1.6.3.5 Fluxores	150
1.6.3.6 Grupos de sobreelevación.....	151
1.6.3.7 Aparatos descalcificadores de agua	151
1.6.3.8 Instalación de agua caliente sanitaria	151
1.6.3.9 Aparatos instalados en cada local.....	151
1.6.3.10 Desagües y ventilación.....	153
1.6.3.11 Puesta a tierra.	156
1.7 CALCULOS	157
1.8 BASES DE CÁLCULO	158
1.9 DIMENSIONADO	164
1.9.1 Numero y clase de suministro.	164
1.9.2 Acometida.....	165
1.9.3 Tubo de Alimentación.	165
1.9.4 Contador general	165



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

1.9.5	Red de distribución exterior	166
1.9.6	Tubos ascendentes	166
1.9.7	Red de distribución interior. Derivaciones a locales.....	166
1.9.8	Derivaciones a aparatos.....	166
1.9.9	Desagües.....	168
1.9.10	Red de aguas residuales	168

Valencia, OCTUBRE de 2023.

María Ángeles González Roca

Ingeniero Técnico Industrial.

Colegiado 4.461



3 MEMORIA FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS

Datos del promotor/titular

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

Situación de la instalación

Se trata de un edificio dedicado a enseñanza.

El C.E.I.P. Escritor Canyis de Monovar se encuentra en la zona residencial de Monovar, Calle Miguel Hernández,3.

Esta instalación se clasifica como local de pública concurrencia, COLEGIO.

Las características de la instalación vienen reflejadas en los siguientes apartados.

3.1.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INSTALACIÓN:

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Nº de viviendas		No procede
Tipo suministros		A ___ B ___ C ___ D ___ E ___ Otros 1
Viviendas por planta		No procede
Acometida		No procede
Tubo de alimentación		No procede
Contador general		No procede
Batería contadores		No procede
Contadores divisionarios		No procede
Montantes		No procede
		PE-X, polietileno reticulado



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Derivación de suministro		Las derivaciones horizontales discurren por el falso techo a los diferentes núcleos húmedos. Ver planos y esquemas.
Derivación a aparatos		PE-X polietileno reticulado DN16, DN20, DN25 Ver planos y esquemas

Se mantiene la acometida existente del centro para dar servicio a la ampliación, se conectarán a la red existente según queda reflejado en planos.

Presupuesto

Presupuesto total de la instalación asciende a la cantidad de indicada en el capítulo presupuesto.

3.2 DATOS IDENTIFICATIVOS

Autor del proyecto.

TOMAS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS S.L

Titular

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).



3.3 ANTECEDENTES Y OBJETO DEL PROYECTO

El centro existente C.E.I.P. Escritor Canyis en Monovar, Alicante, será adecuado y ampliado.

El presente documento tiene por objeto la descripción de las características técnicas de la ampliación y adecuación de la instalación de fontanería y saneamiento, con la correspondiente red general de abastecimiento y recogida de agua, así como las condiciones de seguridad requeridas por las mismas, con el fin de solicitar a la Consellería de Industria y Comercio la autorización de puesta en servicio de la instalación.

3.4 EMPLAZAMIENTO DE LA INSTALACIÓN

Emplazamiento:	
Población:	Monovar (Alicante)
Clasificación	Suelo Urbano
Calificación:	F/ED (EQUIPAMIENTOS EDUCATIVO CULTURAL)
Referencia Catastral de la parcela:	9570001XH8596N0001PE

3.5 LEGISLACIÓN APLICADA

Para la redacción de este proyecto se ha tenido en cuenta:

Actualización CTE DB-HE	Orden FOM/1635/2013, de 10 de septiembre, por la que se actualiza el Documento Básico DB-HE "Ahorro de Energía", del Código Técnico de la Edificación, aprobado por Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo.
Reglamento de equipos a presión y sus ITC	Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
RITE-07	Real Decreto 1027/2007, de 20 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de Instalaciones Térmicas en los Edificios.
Control contadores de agua fría	Orden ITC/279/2008, de 31 de enero, por la que se regula el control metrológico del Estado de los contadores de agua fría, pos A y B.
RD 889/2006 sobre control metrológico instrumentos de medida	Real Decreto 889/2006, de 21 de julio, por el que se regula el control metrológico del Estado sobre instrumentos de medida.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano CV	Decreto 58/2006 de 5 de mayo del Consell por el que se desarrolla en el ámbito de la Comunidad Valenciana el RD 140/2003 de 7 de febrero por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
CTE DB-HS (HS4)	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [CTE Documento Básico HS. Salubridad (HS4-Suministro de agua)]
CTE DB-HE (HE4)	Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo, por el que se aprueba el Código Técnico de la Edificación. [CTE Documento Básico HE. Ahorro de energía (HE4-Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria)]
Criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis	Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
Guía técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones	Guía técnica para la Prevención y Control de la Legionelosis en instalaciones
Criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano	Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
Regulación contadores de agua fría (Disposición derogada)	Orden de 28 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua fría.
Regulación contadores de agua caliente (Disposición derogada)	Orden de 30 de diciembre de 1988 por la que se regulan los contadores de agua caliente.
Orden sobre instalaciones receptoras de agua (Disposición derogada)	Orden de 28 de mayo de 1985, de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, sobre documentación y puesta en servicio de las instalaciones receptoras de agua.
PPTG para tuberías de abastecimiento	Orden de 28 de julio de 1974 por la que se aprueba el Pliego de Prescripciones Técnicas Generales para Tuberías de Abastecimiento de Agua y se crea una comisión permanente de tuberías de abastecimiento de agua y de saneamiento de poblaciones.
Guía técnica sobre tuberías a presión	Guía técnica sobre tuberías para el transporte de agua a presión. CEDEX.2003.
Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua	Guía técnica sobre depósitos para abastecimiento de agua potable. CEDEX.2009.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

potable

Además del Código Técnico de la Edificación y sus actualizaciones.

3.6 DESCRIPCIONES PORMENORIZADAS

3.6.1 DESCRIPCIÓN DEL EDIFICIO

1.6.1.1 Uso del edificio. Alturas parciales y total.

El edificio se destina a Centro de Enseñanza. Según lo indicado en el DB-SI, el edificio se clasifica como USO DOCENTE. Se supone una ocupación del 100%.

Las cotas de cada una de las plantas, así como la cota de suministro (techos) a cada una de ellas se observan en la siguiente tabla:

Planta	Cota planta (m)	Cota suministro (m)
Baja	+ 0,00	+ 3,10

1.6.1.2 N° de bloques, escaleras, viviendas unifamiliares, etc.

No procede

3.6.2 PRESIÓN EXISTENTE EN EL PUNTO DE ENTREGA DE LA RED

Actualmente la presión de la red es suficiente para el uso adecuado del centro, en la ampliación/adecuación se va a instalar núcleos húmedos en la planta primera, por lo que con la presión existente sigue siendo suficiente, de todas formas en el apartado cálculos queda justificado que la presión residual es superior a la indicada en el código técnico..



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3.6.3 DESCRIPCIÓN DE LAS INSTALACIONES

El edificio se encuentra en una zona donde la presión en la red de aguas se estima en 2,1 bar, suficiente para proveer suministro a todos los recintos, por lo que se no se proyecta un grupo de bombeo.

Para configurar el diseño definitivo de la red de fontanería se han considerado una serie de condicionantes decisivos que son los que a continuación se indican:

- Conductos de agua fría desnudos salvo en caso de problemas de condensaciones, que llevarán barrera antivapor o coquilla elastomérica (p.e. AF-Armalex).
- Esquemas sectorizados que permitan la alimentación en caso de avería.
- Llaves de corte a nivel local y a nivel de aparato.
- Materiales empleados: Se diseña la instalación con homogeneidad de materiales para así eliminar riesgo de corrosión y evitar problemas de pares galvánicos mediante la ejecución de la instalación con polietileno. En los vainas pasamuros, se interpondrá un material plástico para evitar contactos inconvenientes entre materiales.
- Presión inicial: Existente en el edificio.
- Supresión de retornos: En cualquier caso, se garantizará a la Compañía Suministradora de Aguas, que no se producirán retornos de agua a la red general de abastecimiento.

Las tuberías principales de distribución discurrirán por el falso techo de las circulaciones y desde ahí partirán los distintos ramales hasta la conexión con las instalaciones interiores de cada cuarto húmedo, los cuales se aislarán mediante llaves de corte.

El dimensionado de cada una de las conducciones y sus características, pérdidas de presión, etc., se realizará de acuerdo con cálculos del anexo correspondiente, y en los correspondientes planos de distribución, donde quedarán plenamente identificados los diferentes aparatos y tramos de distribución.



3.6.3.1 Acometida

No procede

3.6.3.2 Tubo de alimentación

No procede.

3.6.3.3 Contador general

No procede.

3.6.3.4 Tubos ascendentes, aparatos y Accesorios

Para la distribución general de agua fría, derivaciones se utilizará tubería de polietileno reticulado (PE-X) y la distribución en el interior de locales se utilizará PE-X.

La red de agua fría no irá aislada, a excepción de los tramos que vayan empotrados en la pared, normalmente los que abastezcan directamente a los aparatos. Dichos tramos verticales irán aislados con tubería de PVC corrugada.

Para tuberías de pequeños diámetros (de hasta DN 40) se utilizan curvas de dilatación, utilizando para diámetros mayores curvas de compensación o liras de dilatación.

Las redes de tuberías dispondrán, en todos los puntos bajos, de válvulas de drenaje conducidas a un punto de desagüe visible y de fácil manipulación para la eliminación de detritos acumulados.

3.6.3.5 Fluxores

No se proyectan fluxores ya que los inodoros disponen de cisterna empotrada.

La cisterna del inodoro irá empotrada en la pared, siendo accionada mediante un mecanismo antivandálico, de esta forma se reduce la probabilidad de un posible deterioro. Al proyectar cisternas



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

empotradas, se reduce el caudal instantáneo en las tuberías y por lo tanto su dimensionamiento, comparándolo con fluxores.

3.6.3.6 Grupos de sobreelevación

No procede.

3.6.3.7 Aparatos descalcificadores de agua

No procede.

3.6.3.8 Instalación de agua caliente sanitaria

Se dispone de Depósito Acumulador en el Bloque de Gimnasio - Comedor, que proviene de la instalación de aerotermia, descrita en proyecto específico de Aportación de energías renovables. El acumulador se alimenta de agua fría y una vez calentada se distribuye en una red paralela a la de agua fría hasta todos los puntos de consumo.

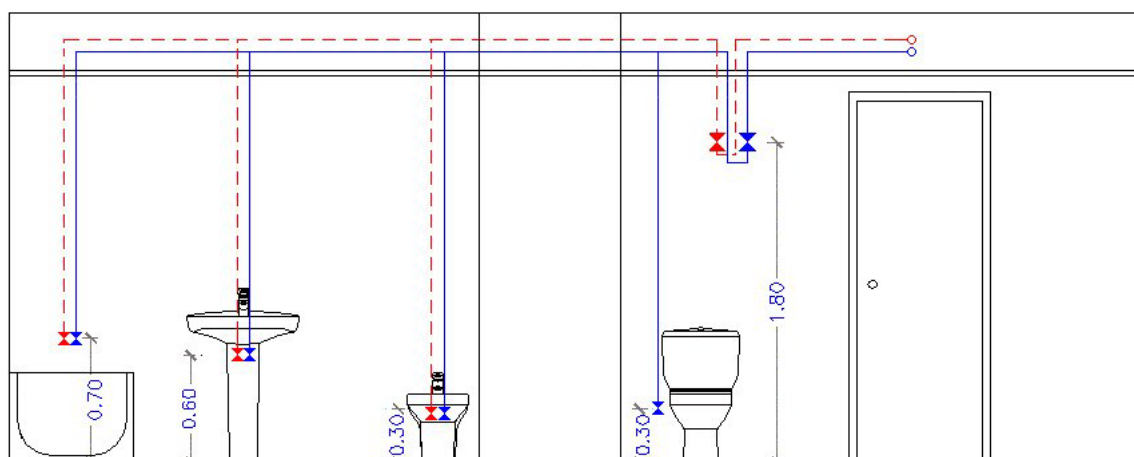
Para las redes de impulsión o ida de A.C.S. se ha seguido el mismo método de cálculo que para redes de agua fría-

3.6.3.9 Aparatos instalados en cada local

Los aparatos instalados en cada local y el caudal instalado previsto para cada uno de ellos se exponen en la siguiente tabla:



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO



Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se han dimensionado conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto, se han tenido en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y han sido dimensionados en consecuencia.

Diámetros mínimos de derivaciones a los aparatos		
Aparato o punto de consumo	Diámetro nominal del ramal de enlace	
	Tubo de acero (")	Tubo de cobre o plástico (mm)
Lavabo	---	16
Inodoro con cisterna	---	16
Ducha	---	16
Ducha con rociador hidromezclador antivandálico	---	16
Fregadero industrial	---	20
Grifo en marmita	---	16
Lavabo pequeño	---	16

Los diámetros de los diferentes tramos de la red de suministro se han dimensionado conforme al procedimiento establecido en el apartado 'Tramos', adoptándose como mínimo los siguientes valores:

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a cuarto húmedo privado: baño, aseo, cocina.	3/4	20



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Diámetros mínimos de alimentación		
Tramo considerado	Diámetro nominal del tubo de alimentación	
	Acero (")	Cobre o plástico (mm)
Alimentación a derivación particular: vivienda, apartamento, local comercial	3/4	20
Columna (montante o descendente)	3/4	20
Distribuidor principal	1	25

3.6.3.10 Desagües y ventilación

La red de evacuación de aguas está formada por los desagües interiores de las piezas sanitarias y por las redes generales o bajantes.

Las bajantes generales desaguan en un colector horizontal enterrado que es motivo de estudio aparte.

La red de evacuación interior la forman los desagües de lavabos, inodoros, etc., que nacen en la propia pieza y conectan con las bajantes generales.

Estos desagües se realizarán con tubería de PVC cuyo diámetro mínimo será de 32 mm. y en general atenderán a las siguientes recomendaciones:

Lavabo Tubería de PVC de 40 mm.

Bañera Tubería de PVC de 50 mm.

Inodoro..... Tubería de PVC de 110 mm.

Vertedero Tubería de PVC de 110 mm.

Platos Ducha Tubería de PVC de 50 mm.

Todas las piezas sanitarias llevarán sifón incorporado y cuando descarguen a bote sifónico, este tendrá una salida de 50 mm.

Las bajantes fecales que se realizarán igualmente con tubería de PVC recogen los desagües unitarios y los canalizan hasta arquetas situadas en planta baja.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Los desagües desde los aparatos sanitarios hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase B M1, según norma UNE EN 1453, accesorios encolados del mismo material.

Se utilizará única y exclusivamente tubería de 3,2 mm de espesor mínimo de pared, excepto para ventilación de aparatos sanitarios. No se emplearán, en ningún caso, conducciones de ($D < 40$ mm).

Cada aparato sanitario irá dotado de su correspondiente cierre hidráulico, mediante sifón individual.

Todos los cierres hidráulicos, botes, sifones, etc incluidos los sumideros son registrables y en ningún caso quedarán tapados ni ocultos en tabiques, forjados, etc., que dificulten o imposibiliten su acceso y mantenimiento.

Red vertical

Se realizará una evacuación de las aguas pluviales y fecales por medio de las mismas bajantes hasta las arquetas situadas a pie de las bajantes.

El material empleado para la red de bajantes será tubo de PVC sanitario clase B M1 para evacuación de aguas fecales y pluviales, según norma UNE EN 1453, con accesorios de unión mediante junta elástica del mismo material.

Las aguas residuales se van unificando en varias bajantes falseadas con ladrillo cerámico y enfoscado, tal y como se puede ver en los planos.

Al ser las cubiertas planas, a lo largo del edificio el agua de lluvia es recogida mediante sumideros de PVC, para cubierta, con cestilla que impidan la entrada de hojas. Las bajantes efectuarán su recorrido por huecos previsto por arquitectura o junto a pilares y elementos estructurales para su mejor sustentación.

Todas las bajantes tendrán una sección constante en todo su recorrido con el fin de facilitar la uniformidad de la instalación, así como la posible reposición de materiales posterior.

Red horizontal



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Los desagües desde los aparatos sanitarios y sumideros hasta los colectores o bajantes se realizarán con tubo de PVC sanitario clase B, según norma UNE 53114, con accesorio encoladas del mismo material.

Antes de la conexión a la red de desagües todos los aparatos dispondrán de un sifón individual para garantizar que no se produzcan transmisiones de malos olores al interior de los locales a través de esta instalación.

La red enterrada de saneamiento se realizará con tubería de PVC, para ejecución enterrada, según norma UNE 53332, con accesorios del mismo material encolados, debiéndose garantizar su correcto funcionamiento sin pérdida alguna a terrenos que pueden ser limosos.

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

Se colocarán arquetas a pie de bajantes verticales y en las zonas donde se hayan previsto locales húmedos (vestuarios, aseos, salas de máquinas, etc...). También se realizarán arquetas para encuentro de colectores o en medio de tramos excesivamente largos.

Las arquetas a construir serán de fábrica y se ejecutarán según detalles constructivos, serán de profundidad variable en el encuentro con cada colector debido a la pendiente que llevan estos, debiendo quedar perfectamente impermeabilizadas para evitar filtraciones a terrenos contiguos.

Las arquetas podrán ser registrables o no, dependiendo del caso, según se explica en el pliego de especificaciones técnicas, llamando registrables a aquellas arquetas que es posible su acceso desde la solera pavimentada de la planta donde se ejecutará la red de albañales.

Las aguas recogidas en arquetas se desaguarán a través de colector enterrado, montado en zanja, según especificaciones técnicas adjuntas, realizando su derivación hasta los colectores de albañales exteriores.

La red de albañales una vez en el exterior del edificio efectuará un recorrido lo más continuo posible, es decir, con pendiente única, hasta acometer a la red de alcantarillado.



3.6.3.11 Puesta a tierra.

Complementarios con la existente de la instalación eléctrica del complejo edificatorio. El fin de la misma será doble: por una parte, evitar posibles riesgos derivados de descargas o contactos indirectos de tipo eléctrico, y por otra impedir que se produzcan los mecanismos que pudieran derivar en un proceso de corrosión de los conductos o elementos metálicos existentes en la red. Las especificaciones concretas para ejecutar la puesta a tierra de la instalación quedan sujetas a las indicaciones del R.E.B.T. e I.T.I.C. en vigor.



3.7 CALCULOS

El dimensionado de la red se hará a partir del dimensionado de cada tramo, y para ello se partirá del circuito considerado como más desfavorable que será aquel que cuente con la mayor pérdida de presión debida tanto al rozamiento como a su altura geométrica.

El dimensionado de los tramos se hará de acuerdo al procedimiento siguiente:

- a) el caudal máximo de cada tramo será igual a la suma de los caudales de los puntos de consumo alimentados por el mismo de acuerdo con la tabla 2.1 del DB-HS4 del Código Técnico.
- b) establecimiento de los coeficientes de simultaneidad de cada tramo de acuerdo con un criterio adecuado.
- c) determinación del caudal de cálculo en cada tramo como producto del caudal máximo por el coeficiente de simultaneidad correspondiente.
- d) elección de una velocidad de cálculo comprendida dentro de los intervalos siguientes:
 - tuberías metálicas: entre 0,50 y 2,00 m/s
 - tuberías termoplásticas y multicapas: entre 0,50 y 3,50 m/s
- e) Obtención del diámetro correspondiente a cada tramo en función del caudal y de la velocidad.

Se comprobará que la presión disponible en el punto de consumo más desfavorable supera con los valores mínimos indicados en el apartado 2.1.3 y que en todos los puntos de consumo no se supera el valor máximo indicado en el mismo apartado, de acuerdo con lo siguiente:

- a) determinar la pérdida de presión del circuito sumando las pérdidas de presión total de cada tramo. Las pérdidas de carga localizadas podrán estimarse en un 20% al 30% de la producida sobre la longitud real del tramo o evaluarse a partir de los elementos de la instalación.
- b) comprobar la suficiencia de la presión disponible: una vez obtenidos los valores de las pérdidas de presión del circuito, se comprueba si son sensiblemente iguales a la presión disponible que queda después de descontar a la presión total, la altura geométrica y la residual del punto de



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

consumo más desfavorable. En el caso de que la presión disponible en el punto de consumo fuera inferior a la presión mínima exigida sería necesaria la instalación de un grupo de presión.

El cálculo se realizará con un primer dimensionado seleccionando el tramo más desfavorable de la misma y obteniéndose unos diámetros previos que posteriormente habrá que comprobar en función de la pérdida de carga que se obtenga con los mismos.

Este dimensionado se hará siempre teniendo en cuenta las peculiaridades de cada instalación y los diámetros obtenidos serán los mínimos que hagan compatibles el buen funcionamiento y la economía de la misma.

3.8 BASES DE CÁLCULO

Dotación de agua para cada aparato. Caudal instantáneo

Cada uno de los aparatos instalados debe recibir con independencia del estado del funcionamiento de los demás, unos caudales instantáneos mínimos para su utilización adecuada. Para la determinación de caudales se toman los indicados en la tabla 2.1 del DB-HS4, que se exponen a continuación:

Tipo de aparato	Caudal instantáneo mínimo	Caudal instantáneo mínimo
	Agua Fría (dm ³ /s)	ACS (dm ³ /s)
Lavamanos	0,05	0,03
Lavabo	0,10	0,065
Ducha	0,20	0,10
Bañera de 1,40 m o más	0,30	0,20
Bañera de menos de 1,40 m	0,20	0,15
Bidé	0,10	0,065
Inodoro con cisterna	0,10	-
Inodoro con fluxor	1,25	-
Urinarios con grifo temporizado	0,15	-
Urinarios con cisterna (c/u)	0,04	-
Fregadero doméstico	0,20	0,10
Fregadero no doméstico	0,30	0,20
Lavavajillas doméstico	0,15	0,10



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Lavavajillas industrial (20 serv)	0,25	0,20
Lavadero	0,20	0,10
Lavadora doméstica	0,20	0,15
Lavadora industrial (8 kg)	0,60	0,40
Grifo aislado	0,15	0,10
Grifo garaje	0,20	-
Vertedero	0,20	-

Caudal instalado

El caudal instalado en cada uno de las dependencias del edificio, así como el total del mismo, se calcula a partir de las tablas anteriormente expuestas. El caudal instalado se corresponde con la suma de todos los caudales de los aparatos instalados. Lógicamente, éste es un valor inalcanzable, pues supondría en funcionamiento al mismo tiempo de todos los elementos de la instalación.

Coefficiente de simultaneidad

El coeficiente de simultaneidad considera el porcentaje de aparatos que funcionan simultáneamente en la instalación. El coeficiente de simultaneidad se calculará mediante la expresión:

$$K = \frac{1}{\sqrt{n-1}} + \alpha \cdot (0.035 + 0.035 \cdot \log(\log n))$$

Donde:

- n: Número de aparatos alimentados
- α : Coeficiente de tipo de uso. Se toma como valor 4 para el colegio

0 fórmula francesa

1 edificios oficinas

2 edificios de viviendas



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3hoteles y hospitales

4escuelas, universidades y cuarteles

A juicio del proyectista, estos coeficientes de simultaneidad pueden mayorarse o minorarse estimando una mayor o menor probabilidad de uso.

Caudal máximo instantáneo

La fórmula más empleada para el cálculo del caudal máximo instantáneo se determina mediante la aplicación del coeficiente de simultaneidad. Para la determinación del caudal máximo instantáneo circulante por los distintos tramos de tuberías se aplica la siguiente expresión:

$$Q_{mi} = k_i \cdot Q_{ti}$$

donde:

- Q_{mi} caudal máximo instantáneo en l/s
- k_i coeficiente de simultaneidad entre aparatos
- Q_n caudal instalado en l/s

Obtenidos los gastos de todos los aparatos y los de las derivaciones y ramales principales de la instalación, se tienen los datos necesarios para dimensionar las tuberías con arreglo a las presiones disponibles en la red general o en el grupo de presión. Deberá pues calcularse los diámetros de los distintos tramos de la instalación, según el material a emplear en estos.

Calculo de diámetros

La determinación de los diámetros se realiza por limitación de la velocidad. El diámetro de las conducciones ha de permitir el paso de los caudales determinados, con velocidades no superiores a 1,5 m/s para eliminar ruidos de circulación y los efectos del golpe de ariete. Este valor puede superarse en tramos por galerías, forjados sanitarios o tramos enterrados. Para la determinación de los diámetros se aplica la siguiente expresión:

$$D = \left(\frac{4 \times Q_{mi} \times 1000}{v} \right)^{1/2}$$



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

$$\pi \times V$$

donde:

D diámetro interior (teórico) de la conducción en mm

Q_{mi} caudal máximo instantáneo en l/s

V velocidad (teórica) en m/s

Una vez hallado el diámetro interior de cálculo, se seleccionará el diámetro nominal superior, y más próximo que se encuentre.

Velocidad

Conocido el diámetro interior comercial de la conducción, se procede al cálculo de la velocidad real de agua que circulará por la tubería. La velocidad se determinará mediante la fórmula:

$$V = \frac{4 \times Q_{mi} \times 1000}{\pi \times D^2}$$

donde:

V velocidad (real) en m/s

Q_{mi} caudal máximo instantáneo en l/s

D diámetro interior (comercial) de la conducción en mm

La velocidad en tuberías de pequeño diámetro debe mantenerse entre 0,50 y 1,50 m/s, pues por debajo de esa cifra se producen incrustaciones y por encima resulta muy ruidosa. En particular, en las derivaciones interiores no conviene superar el valor de 1,0 m/s.

La velocidad en las tuberías que circulan por forjados sanitarios, o circulen enterradas, pueden considerarse valores mayores, sobre 2,00 m/s.



Pérdida de carga en conducciones

Para el cálculo de la pérdida de carga se ha considerado como longitud de cálculo la longitud equivalente, siendo ésta la real incrementada en un 20%, para tener en cuenta las pérdidas menores localizadas en codos, té, válvulas de compuertas abiertas, etc.

$$L_{eq} = L_r \times 1,2$$

donde:

Le = Longitud equivalente del tramo en m.

Lr= longitud real del tramo en m.

Para el cálculo de otros elementos significativos como válvulas de retención, contadores, llaves de aislamiento, etc se ha de calcular por separado.

Conocido el valor de la longitud de cálculo en cada uno de los tramos de que se compone la instalación diseñada se aplica la siguiente fórmula que permite conocer la pérdida unitaria de la tubería en el tramo, teniendo en cuenta la velocidad del fluido y el diámetro interior, en el mismo:

La determinación de la pérdida de carga en la red viene condicionada por la geometría, caudal, diámetro y velocidad de paso. Para la determinación de la pérdida de carga en la conducción se empleará la siguiente fórmula:

$$h = V^{1,75} \times L_{eq} \times F \times D^{-1,25}$$

donde:

h pérdida de carga en m.c.a.

V velocidad real en m/s

Leq longitud equivalente de la conducción en m

D diámetro interior (comercial) de la conducción en mm



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

F factor de rozamiento de Flamant

acero galvanizado nuevo	0,00070
acero galvanizado en uso	0,00092
fundición nueva	0,00074
plomo nueva	0,00056
cobre nueva	0,00056
pvc nueva	0,00054
acero negro	0,00074
polipropileno	0,00054
Polietileno PEX	0,00054

Pérdida de carga unitaria

Para $L_{eq} = 1$, se obtiene la pérdida de carga unitaria. El diámetro seleccionado debe ser tal que no se superen valores de 100 mm.c.a./m en conducciones interiores (pequeño diámetro) y de 30 mm.c.a./m en instalación general y montantes (mayor diámetro), de forma que no originen excesivas pérdidas de carga en las conducciones.

Presión necesaria

En el punto de consumo más desfavorable de la instalación se ha de asegurar unas condiciones de caudal y presión necesarias para el correcto funcionamiento de los aparatos.

Para conocer la presión necesaria en la acometida / calderín, será necesario sumar la pérdida de carga total considerada, el desnivel geométrico y la presión residual deseada.

$$P = P_{Ci} + Z_i + P_{ri}$$

donde:

P= presión necesaria en el calderín / calderín en mca

Z= desnivel respecto acometida / calderín en m.

Pri= presión residual deseada en el aparato en mca.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

La presión residual considerada depende del tipo de aparato al que abastece. Se considera 10 m.c.a. para grifos comunes, y 15 m.c.a. para fluxores y calentadores. En cualquier caso, la presión máxima en grifos no debe superar los 35 m.c.a., instalándose válvulas reductoras de presión si se sobrepasa este valor.

Una vez calculada la presión necesaria, P , si el valor es inferior a la presión que se asegura en la acometida, será necesaria la alimentación mediante grupo de presión. En caso contrario es suficiente con la alimentación directa.

Comprobación de las presiones resultantes

Sustituyendo en la expresión anterior:

$$Pr_i = P - P_{ci} - Z_i$$

donde:

Pr_i = presión residual en el aparato en m.c.a

P = presión existente en la acometida / calderín en m.c.a

P_{ci} = pérdida de carga considerada en m.c.a

Z_i = desnivel geométrico respecto acometida / calderín en m

Si no se obtiene el valor deseado, se realizarán las correcciones necesarias, que generalmente consisten en aumentar determinados diámetros, de forma que disminuyan las correspondientes pérdidas por rozamiento hasta los valores de presión exigidos.

3.9 DIMENSIONADO

3.9.1 NUMERO Y CLASE DE SUMINISTRO.

La distribución de suministros a cada edificio queda de la siguiente manera:

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Cálculo hidráulico de las instalaciones particulares													
Tramo	T _{tub}	L _r (m)	L _t (m)	Q _b (m³/h)	K	Q (m³/h)	h (m.c.a.)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	v (m/s)	J (m.c.a.)	P _{ent} (m.c.a.)	P _{sal} (m.c.a.)
3-4	Instalación interior (F)	7.33	8.80	20.34	0.64	13.01	0.00	51.40	63.00	1.74	0.53	21.24	20.70
4-5	Instalación interior (F)	0.73	0.88	14.22	0.75	10.68	0.00	40.80	50.00	2.27	0.12	20.70	20.59
5-6	Instalación interior (F)	0.66	0.79	12.42	0.79	9.85	0.00	40.80	50.00	2.09	0.09	20.59	20.50
6-7	Instalación interior (F)	3.26	3.92	9.00	0.89	8.01	0.00	40.80	50.00	1.70	0.30	20.50	20.19
7-8	Instalación interior (F)	4.39	5.27	8.28	0.91	7.56	0.00	40.80	50.00	1.61	0.37	20.19	19.83
8-9	Instalación interior (F)	0.37	0.44	6.84	0.96	6.56	0.00	32.60	40.00	2.18	0.07	19.83	19.26
9-10	Cuarto húmedo (F)	0.46	0.55	6.84	0.96	6.56	0.00	32.60	40.00	2.18	0.09	19.26	19.17
10-11	Cuarto húmedo (F)	3.42	4.10	4.86	1.00	4.86	0.00	26.20	32.00	2.50	1.13	19.17	18.04
11-12	Cuarto húmedo (F)	2.89	3.46	2.88	1.00	2.88	0.00	20.40	25.00	2.45	1.24	18.04	16.80
12-13	Cuarto húmedo (F)	0.71	0.85	1.80	1.00	1.80	0.00	16.20	20.00	2.43	0.40	16.80	16.40
13-14	Puntal (F)	6.86	8.23	0.72	1.00	0.72	-2.10	12.40	16.00	1.66	2.69	16.40	15.80
Abreviaturas utilizadas													
T _{tub}	Tipo de tubería: F (Agua fría), C (Agua caliente)					D _{int}	Diámetro interior						
L _r	Longitud medida sobre planos					D _{com}	Diámetro comercial						
L _t	Longitud total de cálculo (L _r + L _{eq})					v	Velocidad						
Q _b	Caudal bruto					J	Pérdida de carga del tramo						
K	Coeficiente de simultaneidad					P _{ent}	Presión de entrada						
Q	Caudal, aplicada simultaneidad (Q _b x K)					P _{sal}	Presión de salida						
h	Desnivel												
Instalación interior: Llave de abonado (Llave de abonado)													
Punto de consumo con mayor caída de presión (Gg): Grifo en garaje													

3.9.2 ACOMETIDA.

No procede.

3.9.3 TUBO DE ALIMENTACION.

No procede.

3.9.4 CONTADOR GENERAL

No procede.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3.9.5 RED DE DISTRIBUCIÓN EXTERIOR

No procede.

3.9.6 TUBOS ASCENDENTES

No procede.

3.9.7 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR. DERIVACIONES A LOCALES.

Para el dimensionado de las redes de distribución, tanto generales como de derivación a los puntos de consumo, se han considerado los caudales reseñados anteriormente.

Los diámetros obtenidos de las conducciones se han dimensionado teniendo en cuenta que la presión de funcionamiento de los aparatos sea siempre igual o superior a 15,0 m.c.a., y considerando velocidades inferiores a 1,5 m/s y pérdidas de carga unitarias inferiores a 150 mm.c.a./m, para asegurar un correcto funcionamiento de los aparatos instalados.

3.9.8 DERIVACIONES A APARATOS.

Los ramales de enlace a los aparatos domésticos se dimensionarán conforme a lo que se establece en la siguiente tabla. En el resto se tomarán en cuenta los criterios de suministro dados por las características de cada aparato y se dimensionará en consecuencia.

APARATO O PUNTO DE CONSUMO	Diámetro nominal de enlace (DN)		DN adoptado
	Tubo acero (")	Tubo cobre o plástico (mm)	Multicapa PEXc



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Lavabos	$\frac{1}{2}$	12	16
Bide	$\frac{1}{2}$	12	16
Ducha	$\frac{1}{2}$	12	16
Bañera < 1,40m	$\frac{3}{4}$	20	20
Bañera > 1,40m	$\frac{3}{4}$	20	20
Inodoro con cisterna	$\frac{1}{2}$	12	16
Inodoro con fluxor	1-1½	25-40	25
Urinario grifo temporizado	$\frac{1}{2}$	12	16

Urinario con cisterna	$\frac{1}{2}$	12	16
Fregadero doméstico	$\frac{1}{2}$	12	16
Fregadero industrial	$\frac{3}{4}$	20	20
Lavavajillas doméstico	$\frac{1}{2}$ (rosca a $\frac{3}{4}$)	12	16
Lavavajillas industrial	$\frac{3}{4}$	20	20
Lavadora doméstica	$\frac{3}{4}$	20	20
Lavadora industrial	1	25	25
Vertedero	$\frac{3}{4}$	20	20



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

3.9.9 DESAGÜES

3.9.10 RED DE AGUAS RESIDUALES

Red de pequeña evacuación

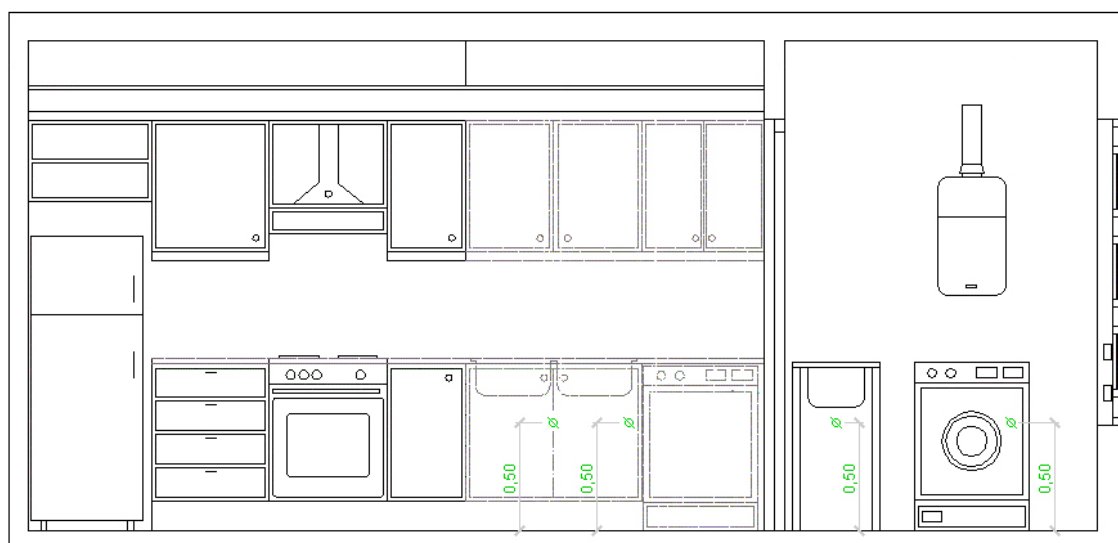
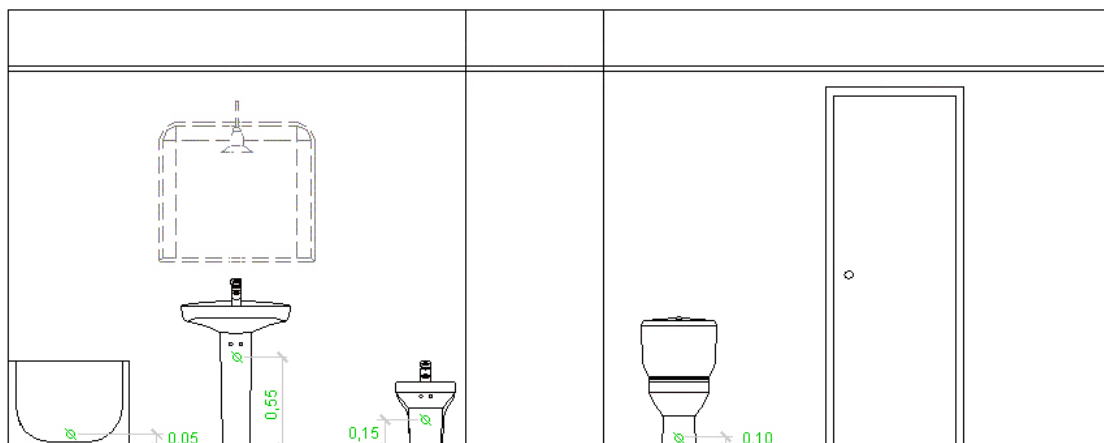
La adjudicación de unidades de desagüe a cada tipo de aparato y los diámetros mínimos de sifones y derivaciones individuales se establecen en la siguiente tabla, en función del uso (privado o público).

Tipo de aparato sanitario	Unidades de desagüe		Diámetro mínimo para el sifón y la derivación individual (mm)	
	Uso privado	Uso público	Uso privado	Uso público
Lavabo	1	2	32	40
Bidé	2	3	32	40
Ducha	2	3	40	50
Bañera (con o sin ducha)	3	4	40	50
Inodoro con cisterna	4	5	100	100
Inodoro con fluxómetro	8	10	100	100
Urinario con pedestal	-	4	-	50
Urinario suspendido	-	2	-	40
Urinario en batería	-	3.5	-	-
Fregadero doméstico	3	6	40	50
Fregadero industrial	-	2	-	40
Lavadero	3	-	40	-
Vertedero	-	8	-	100
Fuente para beber	-	0.5	-	25
Sumidero	1	3	40	50
Lavavajillas doméstico	3	6	40	50
Lavadora doméstica	3	6	40	50
Cuarto de baño (Inodoro con cisterna)	7	-	100	-
Cuarto de baño (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con cisterna)	6	-	100	-
Cuarto de aseo (Inodoro con fluxómetro)	8	-	100	-

Los diámetros indicados en la tabla son válidos para ramales individuales cuya longitud no sea superior a 1,5 m.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO



Ramales colectores

Para el dimensionado de ramales colectores entre aparatos sanitarios y la bajante, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, se ha utilizado la tabla siguiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
32	-	1	1
40	-	2	3
50	-	6	8
63	-	11	14
75	-	21	28



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
90	47	60	75
100	123	151	181
125	180	234	280
160	438	582	800
200	870	1150	1680

Bajantes

El dimensionado de las bajantes se ha realizado de acuerdo con la siguiente tabla, en la que se hace corresponder el número de plantas del edificio con el número máximo de unidades de desagüe y el diámetro que le corresponde a la bajante, siendo el diámetro de la misma constante en toda su altura y considerando también el máximo caudal que puede descargar desde cada ramal en la bajante:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's, para una altura de bajante de:		Máximo número de UD's, en cada ramal, para una altura de bajante de:	
	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas	Hasta 3 plantas	Más de 3 plantas
50	10	25	6	6
63	19	38	11	9
75	27	53	21	13
90	135	280	70	53
110	360	740	181	134
125	540	1100	280	200
160	1208	2240	1120	400
200	2200	3600	1680	600
250	3800	5600	2500	1000
315	6000	9240	4320	1650

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.4 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Las desviaciones con respecto a la vertical se han dimensionado con igual sección a la bajante donde acometen, debido a que forman ángulos con la vertical inferiores a 45°.

Colectores



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

El diámetro se ha calculado a partir de la siguiente tabla, en función del número máximo de unidades de desagüe y de la pendiente:

Diámetro (mm)	Máximo número de UD's Pendiente		
	1 %	2 %	4 %
50	-	20	25
63	-	24	29
75	-	38	57
90	96	130	160
110	264	321	382
125	390	480	580
160	880	1056	1300
200	1600	1920	2300
250	2900	3520	4200
315	5710	6920	8290
350	8300	10000	12000

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.5 (CTE DB HS 5), garantizan que, bajo condiciones de flujo uniforme, la superficie ocupada por el agua no supera la mitad de la sección transversal de la tubería.

2.1.2.- Red de aguas pluviales

Red de pequeña evacuación

El número mínimo de sumideros, en función de la superficie en proyección horizontal de la cubierta a la que dan servicio, se ha calculado mediante la siguiente tabla:

Superficie de cubierta en proyección horizontal (m ²)	Número de sumideros
S < 100	2
100 < S < 200	3
200 < S < 500	4
S > 500	1 cada 150 m ²

Canalones

El diámetro nominal del canalón con sección semicircular de evacuación de aguas pluviales, para una intensidad pluviométrica dada (100 mm/h), se obtiene de la tabla siguiente, a partir de su pendiente y de la superficie a la que da servicio:



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

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

Régimen pluviométrico: 135 mm/h

Se ha aplicado el siguiente factor de corrección a las superficies equivalentes:

$$f = i / 100$$

siendo:

f: factor de corrección

i: intensidad pluviométrica considerada

La sección rectangular es un 10% superior a la obtenida como sección semicircular.

Bajantes

El diámetro correspondiente a la superficie en proyección horizontal servida por cada bajante de aguas pluviales se ha obtenido de la tabla siguiente.

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
65	50
113	63
177	75
318	90
580	110
805	125
1544	160



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Superficie de cubierta en proyección horizontal(m ²)	Diámetro nominal de la bajante (mm)
2700	200

Los diámetros mostrados, obtenidos a partir de la tabla 4.8 (CTE DB HS 5), garantizan una variación de presión en la tubería menor que 250 Pa, así como un caudal tal que la superficie ocupada por el agua no supera un tercio de la sección transversal de la tubería.

Régimen pluviométrico: 135 mm/h

Igual que en el caso de los canalones, se aplica el factor 'f' correspondiente.

Colectores

El diámetro de los colectores de aguas pluviales para una intensidad pluviométrica de 100 mm/h se ha obtenido, en función de su pendiente y de la superficie a la que sirve, de la siguiente tabla:

Superficie proyectada (m ²) Pendiente del colector			Diámetro nominal del colector (mm)
1 %	2 %	4 %	
125	178	253	90
229	323	458	110
310	440	620	125
614	862	1228	160
1070	1510	2140	200
1920	2710	3850	250
2016	4589	6500	315

Los diámetros mostrados, obtenidos de la tabla 4.9 (CTE DB HS 5), garantizan que, en régimen permanente, el agua ocupa la totalidad de la sección transversal de la tubería.

2.1.3.- Redes de ventilación

Ventilación primaria

La ventilación primaria tiene el mismo diámetro que el de la bajante de la que es prolongación, independientemente de la existencia de una columna de ventilación secundaria. Se mantiene así la protección del cierre hidráulico.



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

2.1.4.- Dimensionamiento hidráulico

El caudal se ha calculado mediante la siguiente formulación:

Residuales (UNE-EN 12056-2)

$$Q_{tot} = Q_{ww} + Q_c + Q_p$$

siendo:

Qtot: caudal total (l/s)

Qww: caudal de aguas residuales (l/s)

Qc: caudal continuo (l/s)

Qp: caudal de aguas residuales bombeado (l/s)

$$Q_{ww} = K \sqrt{\sum UD}$$

siendo:

K: coeficiente por frecuencia de uso

Sum(UD): suma de las unidades de descarga

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

$$Q = C \times I \times A$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

C: coeficiente de escorrentía

I: intensidad (l/s.m2)

A: área (m2)



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Las tuberías horizontales se han calculado con la siguiente formulación:

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Manning:

$$Q = \frac{1}{n} \times A \times R_h^{2/3} \times i^{1/2}$$

siendo:

Q: caudal (m³/s)

n: coeficiente de manning

A: área de la tubería ocupada por el fluido (m²)

R_h: radio hidráulico (m)

i: pendiente (m/m)

Las tuberías verticales se calculan con la siguiente formulación:

Residuales

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Dawson y Hunter:

$$Q = 3.15 \times 10^{-4} \times r^{5/3} \times D^{8/3}$$

siendo:

Q: caudal (l/s)

r: nivel de llenado

D: diámetro (mm)

Pluviales (UNE-EN 12056-3)

Se ha verificado el diámetro empleando la fórmula de Wyly-Eaton:

$$Q_{RWP} = 2.5 \times 10^{-4} \times k_b^{-1/6} \times d_i^{8/3} \times f^{5/3}$$



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

siendo:

QRWP: caudal (l/s)

kb: rugosidad (0.25 mm)

di: diámetro (mm)

f: nivel de llenado

2.2.- Dimensionado

2.2.1.- Red de aguas residuales

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
5-6	0.03	541.41	7.00	110	11.84	1.00	11.84	9.60	7.96	104	110
6-7	1.70	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
6-8	1.00	3.39	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
5-9	1.77	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
4-10	1.30	25.01	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50
3-11	1.91	5.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
12-13	4.16	20.20	4.00	75	6.77	1.00	6.77	27.69	2.23	69	75
13-14	0.52	2.02	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
13-15	0.52	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
16-17	1.49	43.40	4.00	75	6.77	1.00	6.77	22.83	2.92	69	75
17-18	0.47	2.10	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
17-19	0.50	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
20-21	1.92	33.87	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
22-23	1.17	38.68	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
22-24	0.93	48.69	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
28-29	0.22	8.83	6.00	75	10.15	1.00	10.15	42.75	1.85	69	75
29-30	0.67	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
29-31	0.07	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
28-32	0.37	5.15	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.87	1.51	69	75
32-33	0.07	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
32-34	0.67	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
27-35	2.52	7.95	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
27-36	0.18	111.84	-	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
37-38	1.77	4.01	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
37-39	1.68	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
39-40	0.49	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
39-41	0.48	2.01	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
42-43	1.69	11.83	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
42-44	0.11	167.94	5.00	75	8.46	1.00	8.46	18.24	5.04	69	75
44-45	0.42	4.38	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
44-46	0.91	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
25-47	1.16	37.78	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
25-48	0.93	47.43	5.00	110	8.46	1.00	8.46	-	-	104	110
49-50	0.02	615.43	3.00	75	5.08	1.00	5.08	10.42	6.82	69	75
50-51	2.64	2.31	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
50-52	3.05	2.00	-	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
53-54	0.37	11.65	6.00	75	10.15	1.00	10.15	39.60	2.05	69	75
54-55	0.73	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
54-56	0.12	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
57-58	0.12	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
57-59	0.60	5.15	6.00	75	10.15	1.00	10.15	49.87	1.51	69	75
59-60	0.12	10.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
59-61	0.67	2.00	3.00	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
49-62	0.11	180.40	-	50	5.08	1.00	5.08	-	-	44	50
64-65	10.63	3.66	4.00	75	6.77	1.00	6.77	43.59	1.20	69	75
65-66	0.35	2.03	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
65-67	0.35	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
64-68	0.61	63.56	4.00	75	6.77	1.00	6.77	20.76	3.35	69	75
68-69	0.36	2.00	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
68-70	0.34	2.12	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
63-71	1.07	57.04	8.00	75	13.54	1.00	13.54	30.28	3.93	69	75
71-72	0.50	4.76	2.00	40	3.38	1.00	3.38	-	-	34	40
71-73	1.20	2.00	6.00	50	10.15	1.00	10.15	-	-	44	50



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Red de pequeña evacuación											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Colectores												
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico							
					Q _b (m ³ /h)	K	Q _s (m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)	
1-2	4.26	2.00	119.00	160	216.58	0.23	48.79	48.06	1.57	152	160	
2-3	4.14	1.66	119.00	160	216.58	0.23	48.79	49.92	1.47	154	160	
3-4	0.32	288.68	16.00	110	27.07	0.58	15.63	12.74	6.95	104	110	
4-5	4.16	2.55	10.00	110	16.92	0.71	11.96	36.33	1.20	104	110	
3-12	6.44	6.13	101.00	125	186.12	0.25	45.92	49.22	2.36	119	125	
12-16	2.41	8.03	81.00	125	152.28	0.29	43.81	44.34	2.57	119	125	
16-20	0.03	5.27	77.00	125	145.51	0.30	43.66	49.95	2.20	119	125	
20-22	2.35	8.37	54.00	125	96.44	0.31	29.50	35.33	2.35	119	125	
22-25	0.67	1.96	44.00	125	79.52	0.33	26.57	49.89	1.34	119	125	
25-26	2.19	1.60	34.00	125	62.60	0.37	23.27	48.99	1.20	119	125	
26-27	3.86	5.96	15.00	110	30.46	0.58	17.77	35.78	1.82	104	110	
27-28	2.15	7.78	12.00	75	20.30	0.58	11.72	48.07	1.83	69	75	
26-37	0.08	427.03	9.00	110	15.23	0.71	10.77	9.71	7.12	104	110	
26-42	1.94	9.28	10.00	110	16.92	0.71	11.96	25.98	1.91	104	110	
20-49	3.86	12.43	18.00	110	40.61	0.59	23.77	34.35	2.58	104	110	
49-53	2.09	6.81	15.00	90	25.38	0.50	12.69	39.18	1.77	84	90	
53-57	0.23	5.79	9.00	75	15.23	0.71	10.77	49.88	1.60	69	75	
12-63	0.02	860.57	16.00	75	27.07	0.45	12.11	14.59	9.95	69	75	
63-64	7.27	3.31	8.00	75	13.54	0.58	7.82	48.70	1.20	69	75	



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Colectores											
Tramo	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	Cálculo hidráulico						
					Q _b (m³/h)	K	Q _s (m³/h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
Abreviaturas utilizadas											
L	Longitud medida sobre planos				Q _s	Caudal con simultaneidad (Q _b x k)					
i	Pendiente				Y/D	Nivel de llenado					
UDs	Unidades de desagüe				v	Velocidad					
D _{min}	Diámetro nominal mínimo				D _{int}	Diámetro interior comercial					
Q _b	Caudal bruto				D _{com}	Diámetro comercial					
K	Coeficiente de simultaneidad										

Arquetas					
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)	
3	4.14	1.66	160	60x60x65 cm	
5	4.16	2.55	110	50x50x65 cm	
12	6.44	5.83	125	60x60x65 cm	
20	0.03	5.27	125	50x50x65 cm	
26	2.19	1.60	125	50x50x65 cm	
27	3.86	1.91	110	50x50x60 cm	
42	1.94	2.55	110	50x50x65 cm	
49	3.86	3.22	110	50x50x60 cm	
Abreviaturas utilizadas					
Ref.	Referencia en planos			ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas			D _{sal}	Diámetro del colector de salida

2.2.2.- Red de aguas pluviales

Para el término municipal seleccionado (Monovar) la isoyeta es '10' y la zona pluviométrica 'B'. Con estos valores le corresponde una intensidad pluviométrica '90 mm/h'.

BLOQUE GIMNASIO – COMEDOR:

Canalones							
Tramo	A	L	i	D _{min}	I	C	Cálculo hidráulico



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

	(m ²)	(m)	(%)	(mm)	(mm/h)		Y/D (%)	v (m/s)
114-115	36.01	3.36	0.66	200	90.00	1.00	-	-
114-116	47.29	4.41	0.50	200	90.00	1.00	-	-
121-122	38.23	3.56	0.62	200	90.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga al canalón	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	v	Velocidad

Sumideros

Tramo	A (m ²)	L (m)	i (%)	UDs	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico	
								Y/D (%)	v (m/s)
84-85	36.30	1.62	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
84-86	36.30	3.03	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
88-89	36.30	3.03	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
88-90	36.30	1.62	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
92-93	36.30	3.03	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
92-94	36.30	1.62	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
101-102	36.30	2.49	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
101-103	36.30	1.72	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
105-106	36.30	2.57	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
108-109	36.30	0.97	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-
108-110	36.30	0.80	2.00	-	50	90.00	1.00	-	-

Abreviaturas utilizadas

A	Área de descarga al sumidero	I	Intensidad pluviométrica
L	Longitud medida sobre planos	C	Coefficiente de escorrentía
i	Pendiente	Y/D	Nivel de llenado
UDs	Unidades de desagüe	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo		

Bajantes

Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)



OCTUBRE 2023

06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Bajantes								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
83-84	72.60	90	90.00	1.00	6.53	0.152	84	90
87-88	72.60	90	90.00	1.00	6.53	0.152	84	90
91-92	72.60	90	90.00	1.00	6.53	0.152	84	90
100-101	72.60	90	90.00	1.00	6.53	0.152	84	90
104-105	36.30	75	90.00	1.00	3.27	0.136	69	75
107-108	72.60	90	90.00	1.00	6.53	0.152	84	90
111-112	83.29	160	90.00	1.00	7.50	0.062	154	160
118-119	85.52	160	90.00	1.00	7.70	0.063	154	160
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Bajantes (canalones)								
Ref.	A (m ²)	D _{min} (mm)	I (mm/h)	C	Cálculo hidráulico			
					Q (m ³ /h)	f	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
113-114	83.29	100	90.00	1.00	7.50	0.131	97	100
120-121	85.52	100	90.00	1.00	7.70	0.133	97	100
Abreviaturas utilizadas								
A	Área de descarga a la bajante			Q	Caudal			
D _{min}	Diámetro nominal mínimo			f	Nivel de llenado			
I	Intensidad pluviométrica			D _{int}	Diámetro interior comercial			
C	Coeficiente de escorrentía			D _{com}	Diámetro comercial			

Colectores					
Tramo	L	i	D _{min}	Q _c	Cálculo hidráulico



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

	(m)	(%)	(mm)	(m ³ /h)	Y/D (%)	v (m/s)	D _{int} (mm)	D _{com} (mm)
74-75	5.06	2.00	160	51.13	49.39	1.59	152	160
75-76	1.39	2.00	160	51.13	48.59	1.59	154	160
76-77	12.21	2.00	160	19.60	28.93	1.22	154	160
77-78	14.44	2.00	160	19.60	28.93	1.22	154	160
78-79	14.80	2.00	160	19.60	28.93	1.22	154	160
79-80	1.60	2.00	160	19.60	28.93	1.22	154	160
80-81	6.12	2.63	160	13.07	22.00	1.20	154	160
81-82	4.62	4.70	160	6.53	13.60	1.20	154	160
82-83	4.46	3.88	90	6.53	31.96	1.20	84	90
81-87	4.46	3.88	90	6.53	31.96	1.20	84	90
80-91	4.46	5.61	90	6.53	29.05	1.37	84	90
76-95	4.27	2.00	160	31.53	37.12	1.40	154	160
95-96	8.41	2.00	160	23.83	32.01	1.29	154	160
96-97	7.87	2.19	160	16.33	25.76	1.20	154	160
97-98	5.80	3.34	160	9.80	17.99	1.20	154	160
98-99	7.01	4.70	160	6.53	13.60	1.20	154	160
99-100	7.07	3.88	90	6.53	31.96	1.20	84	90
98-104	4.45	7.87	90	3.27	18.85	1.26	84	90
97-107	4.86	11.32	90	6.53	24.31	1.76	84	90
96-111	1.86	40.24	160	7.50	8.70	2.65	154	160
112-113	0.07	4.18	160	7.50	14.95	1.20	154	160
95-117	0.13	629.27	160	7.70	4.61	6.96	154	160
117-118	1.73	4.09	160	7.70	15.22	1.20	154	160
119-120	0.07	4.09	160	7.70	15.22	1.20	154	160

Abreviaturas utilizadas

L	Longitud medida sobre planos	Y/D	Nivel de llenado
i	Pendiente	v	Velocidad
D _{min}	Diámetro nominal mínimo	D _{int}	Diámetro interior comercial
Q _c	Caudal calculado con simultaneidad	D _{com}	Diámetro comercial

Arquetas

Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
76	1.39	2.00	160	60x60x60 cm
77	12.21	2.00	160	60x60x60 cm
78	14.44	2.00	160	60x60x60 cm



06.3 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE FONTANERÍA Y SANEAMIENTO

Arquetas				
Ref.	Ltr (m)	ic (%)	D _{sal} (mm)	Dimensiones comerciales (cm)
79	14.80	2.00	160	60x60x60 cm
80	1.60	2.00	160	60x60x60 cm
81	6.12	2.63	160	60x60x60 cm
82	4.62	4.70	160	60x60x60 cm
95	4.27	2.00	160	60x60x60 cm
96	8.41	2.00	160	60x60x60 cm
97	7.87	2.19	160	60x60x60 cm
98	5.80	3.34	160	60x60x60 cm
99	7.01	4.70	160	60x60x60 cm
Abreviaturas utilizadas				
Ref.	Referencia en planos		ic	Pendiente del colector
Ltr	Longitud entre arquetas		D _{sal}	Diámetro del colector de salida



OCTUBRE 2023

06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

PROYECTO MODIFICADO 2 PARA:

REDACCIÓN DE PROYECTO Y DIRECCIÓN DE OBRA DE LA REFORMA Y AMPLIACION CEIP ESCRITOR
CANYIS EN MONÓVAR (ALICANTE).

DOCUMENTO 6.4: MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

EXPEDIENTE 1927/2019

CEIP ESCRITOR CANYIS

[PLAN EDIFICANT] FEBRERO DE 2021



GENERALITAT
VALENCIANA
Conselleria d'Educació,
Cultura i Esport

Edificant
Pla de construcció,
reforma i millora dels
centres educatius

EQUIPO REDACTOR:

UTE TOMÁS LLAVADOR ARQUITECTOS E INGENIEROS SL – JAUME SANCHIS NAVARRO

[telf.: 963 39 43 50 - direccion@tomasllavador.com]

[telf.: 960 63 40 41 - jsanchis@sannarquitectura.com]

FIRMANTES:

MARÍA ÁNGELES GONZÁLEZ ROCA

INGENIERO TÉCNICO INDUSTRIAL

PROMOTOR:

AYUNTAMIENTO DE MONÓVAR



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4	MEMORIA INSTALACIÓN GAS CANALIZADO.....	187
4.1	Resumen de Características	187
4.1.1	Objeto del Proyecto	187
4.1.2	Titular	187
4.1.3	Relación de receptores.....	187
4.1.4	Potencia térmica total de la instalación en kW	187
4.1.5	Características del gas suministrado.....	187
4.2	Datos identificativos	188
4.2.1	Datos de la instalación.	188
4.2.2	Titular	188
4.2.3	Autor del Proyecto	188
4.2.4	Director de obra.	188
4.2.5	Instalador autorizado.	188
4.2.6	Empresa instaladora.....	188
4.3	Antecedentes	188
4.4	Objeto del proyecto	188
4.5	Legislación aplicable	188
4.6	Relación de receptores	190
4.7	Potencia térmica total de la instalación en kW	190
4.8	Características del gas suministrado	190
4.9	Acometida interior	190
4.9.1	Descripción	190
4.9.2	Características de las tuberías	191
4.9.3	Protección anticorrosiva activa y pasiva de las tuberías.....	191
4.10	Instalación de la ERM	191
4.10.1	Descripción	191
4.10.2	Características de los materiales	191
4.10.3	Recinto.....	191
4.10.4	Instalación eléctrica	192
4.10.5	Distancias, sistema contra incendios y ventilación	192
4.11	Red de distribución interior	192
4.11.1	Descripción	192
4.11.2	Características de la tubería.....	192
4.12	Grupo de regulación y seguridad	193
4.12.1	Descripción	193



OCTUBRE 2023

06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.12.2	Características del grupo de regulación	193
4.13	CÁLCULOS	194
4.14	PLIEGO DE CONDICIONES	196
4.14.1	Calidad de los materiales	196
4.14.2	Normas de ejecución	196
4.14.3	Características de la empresa instaladora	197
4.14.4	Pruebas	198
4.14.5	Condiciones de uso, mantenimiento y seguridad.....	198
4.15	Certificados y documentación	199
4.16	Libro de órdenes	200

Valencia, Octubre de 2023.

María Ángeles González Roca
Ingeniero Técnico Industrial.
Colegiado 4.461



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4 MEMORIA INSTALACIÓN GAS CANALIZADO.

4.1 RESUMEN DE CARACTERÍSTICAS.

4.1.1 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de gas. La instalación se realizará en un edificio de nueva construcción destinado a uso docente y estará compuesto por una acometida, una E.R.M., línea de distribución interior e instalación de cocina.

4.1.2 TITULAR

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

4.1.3 RELACIÓN DE RECEPTORES

El suministro de gas natural irá destinado al consumo de la cocina del centro educativo para los siguientes equipos:

Cocina

DESCRIPCIÓN	POTENCIA NOMINAL
Cocina con 8 fuegos	60.000 kW
Marmita	25.000 kW
Freidora grande	27.000 kW
Plancha	16.000 kW

4.1.4 POTENCIA TÉRMICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN EN KW

La potencia total instantánea máxima en la cocina es de 140.000 kW

4.1.5 CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO

El gas a utilizar es Gas Natural canalizado, cuyas características se ajustan a las especificaciones oficiales fijadas por la Orden de 11.12.84 del MIE. y son:

Poder Calorífico Superior	9.460 Kcal/Nm ³
Poder Calorífico Inferior	8.514 Kcal/Nm ³
Densidad respecto al aire	0.60
Temperatura de Ebullición	-45°C
Temperatura de Inflamación	535°C
Temperatura de llama (en aire)	1920°C



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.2 DATOS IDENTIFICATIVOS

4.2.1 DATOS DE LA INSTALACION.

El C.E.I.P. Escritor Canyis de Monóvar se encuentra en la zona residencial de Monóvar, en la calle Miguel Hernández.

4.2.2 TITULAR

Excmo. Ayuntamiento de Monóvar, con CIF P0308900J y domicilio social en: Plaza de La Sala nº 1. Monóvar. 03640 (Alicante).

4.2.3 AUTOR DEL PROYECTO

Tomas Llavador arquitectos + Ingenieros

4.2.4 DIRECTOR DE OBRA.

Se desconoce.

4.2.5 INSTALADOR AUTORIZADO.

Se desconoce.

.

4.2.6 EMPRESA INSTALADORA.

Se desconoce.

.

4.3 ANTECEDENTES

Se trata de la realización de un edificio de obra nueva parcial dedicado a colegio

4.4 OBJETO DEL PROYECTO

El objeto de este proyecto técnico es especificar todos y cada uno de los elementos que componen la instalación de gas. La instalación se realizará en un edificio de nueva construcción destinado a uso docente y estará compuesto por una acometida, una E.R.M., línea de distribución interior e instalación de cocina.

4.5 LEGISLACION APLICABLE

Para la redacción de este proyecto se han tenido en cuenta las siguientes disposiciones:



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

NORMATIVA ESTATAL

- Real Decreto 2060/2008, de 12 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de equipos a presión y sus instrucciones técnicas complementarias.
- Real Decreto 1109/2007, de 24 de agosto, por el que se desarrolla la Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Ley 32/2006, de 18 de octubre, reguladora de la subcontratación en el Sector de la Construcción.
- Real Decreto 919/2006, de 28 de julio, por el que se aprueba el Reglamento técnico de distribución y utilización de combustibles gaseosos y sus instrucciones técnicas complementarias ICG 01 a 11.
- Ley 34/1998, de 7 de octubre, del sector de hidrocarburos.
- Real Decreto 1627/1997, de 24 de octubre, por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y de salud en las obras de construcción.
- Real Decreto 1215/1997, de 18 de julio, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud para la utilización por los trabajadores de los equipos de trabajo.
- Real Decreto 773/1997, de 30 de mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 486/1997, de 14 de abril, por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 485/1997, de 14 de abril, sobre disposiciones mínimas en materia de señalización de seguridad y salud en el trabajo.
- Ley 31/1995, de 8 de noviembre, de Prevención de Riesgos Laborales.
- Ley 21/1992, de 16 de julio, de Industria.
- Normas particulares de la empresa suministradora.

NORMATIVA AUTONOMICA

- Orden de 12 de febrero de 2001, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifica la de 13 de marzo de 2000, sobre contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.
- Orden de 13 de marzo de 2000, de la Conselleria de Industria y Comercio, por la que se modifican los anexos de la Orden de 17 de julio de 1989 de la Conselleria de Industria, Comercio y Turismo, por la que se establece un contenido mínimo en proyectos de industrias e instalaciones industriales.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.6 RELACIÓN DE RECEPTORES

El suministro de gas natural irá destinado al consumo de la cocina del centro educativo para los siguientes equipos:

Cocina

DESCRIPCIÓN	POTENCIA NOMINAL
Cocina con 8 fuegos	60.000 kW
Marmita	25.000 kW
Freidora grande	27.000 kW
Plancha	16.000 kW

4.7 POTENCIA TÉRMICA TOTAL DE LA INSTALACIÓN EN KW

La potencia total instantánea máxima en la cocina es de 140.000 kW

4.8 CARACTERÍSTICAS DEL GAS SUMINISTRADO

El gas a utilizar es Gas Natural canalizado, cuyas características se ajustan a las especificaciones oficiales fijadas por la Orden de 11.12.84 del MIE. y son:

Poder Calorífico Superior	9.460 Kcal/Nm ³
Poder Calorífico Inferior	8.514 Kcal/Nm ³
Densidad respecto al aire	0.60
Temperatura de Ebullición	-45°C
Temperatura de Inflamación	535°C
Temperatura de llama (en aire)	1920°C

4.9 ACOMETIDA INTERIOR

4.9.1 DESCRIPCIÓN

La red de distribución arranca de la acometida de la calle llegando a la cocina, instalándose en el linde de la edificación. La línea de gas seguirá enterrada por la zona del patio descubierto y saldrá al exterior en la fachada donde se ubica el consumo, donde se emplazará el regulador con rearme manual RRB-37, tomas de presión Peterson y contador tipo G16. Desde allí se ramifica hasta los aparatos de consumo. Antes de la entrada a cada zona receptora se colocará una llave de corte y regulador de gas con rearme manual. Además, se colocará una llave de corte en cada aparato de consumo.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.9.2 CARACTERÍSTICAS DE LAS TUBERÍAS

- Tuberías aéreas. – Serán de acero según UNE 19040 de diámetros adecuados, con protección antioxidante exterior, y capa de pintura de esmalte normalizado, y según norma UNE 37141.
- Tuberías enterradas. –Se utilizará para este proyecto la tubería de polietileno según la norma UNE 53.333
- Accesorios. – En todos los casos se seguirán las “Recomendaciones” consignadas en la normativa técnica NT-131 GN del grupo Gas Natural.

4.9.3 PROTECCIÓN ANTICORROSIVA ACTIVA Y PASIVA DE LAS TUBERÍAS

Los tramos aéreos estarán pintados con pintura amarilla anticorrosiva.

4.10 INSTALACIÓN DE LA ERM

4.10.1 DESCRIPCIÓN

La estación de regulación y medida tiene como misión, además de contabilizar el consumo de gas, la de mantener la presión del suministro de la instalación receptora entre los márgenes de trabajo de los aparatos receptores.

En nuestro caso la presión de suministro de la red de Media Presión A y el caudal necesario de la instalación es de 12,80 m³/h, por tanto, el caudal nominal será superior a este valor, lo que implica un contador G-16, con un caudal nominal de 25Nm³/h con una presión de entrada en media presión A.

La conexión de entrada será una tubería de polietileno de Ø40 y la salida tendrá una tuerca loca de 2” en ambas acometidas.

4.10.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS MATERIALES

El armario estará construido y verificado bajo la norma UNE 60404.

La tubería para la instalación en la ERM será de acero estirado sin soldadura DIN 2440.

Las válvulas serán del tipo esfera de cierre rápido homologadas por la compañía suministradora de gas.

Los reguladores de presión serán con membrana cargada por muelle, sin energía auxiliar, instalando a la salida de cada uno de ellos una válvula de seguridad con cierre por mínima presión.

Los contadores serán de membrana y la carcasa estará construida en chapa de acero soldada. Las conexiones serán roscadas, según normas ISO 228.

4.10.3 RECINTO

El contador del gas estará ubicado en una hornacina construida a tal efecto en la fachada del edificio y accesible desde el exterior. Estará convenientemente ventilado y no podrá ser atravesado por ningún tipo de canalización.

Próximo al contador se colocará una placa con las siguientes instrucciones de funcionamiento:



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

INSTRUCCIONES DE FUNCIONAMIENTO
<ul style="list-style-type: none">• PROHIBIDO FUMAR O ENCENDER FUEGO
<ul style="list-style-type: none">• ASEGÚRESE QUE LA LLAVE QUE MANIOBRA ES LA QUE CORRESPONDE
<ul style="list-style-type: none">• NO ABRIR UNA LLAVE SIN ASEGURARSE QUE LAS DEL RESTO DE LA INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE ESTÁN CERRADAS
<ul style="list-style-type: none">• EN EL CASO DE CERRAR UNA LLAVE EQUIVOCADAMENTE, NO LA VUELVA A ABRIR SIN COMPROBAR QUE EL RESTO DE LAS LLAVES DE LA INSTALACIÓN CORRESPONDIENTE ESTÁN CERRADAS

Además, en el exterior de la puerta del recinto deberá situarse un letrero informativo, grabado de forma indeleble, que contenga como mínimo las siguientes instrucciones:

- Gas.
- Prohibido fumar en el local o entrar con una llama.

4.10.4 INSTALACIÓN ELÉCTRICA

La tubería de gas se conectará a tierra por medio de un cable de cobre desnudo de 35 mm² de sección y 20 picas de acero galvanizado-cobre de acuerdo con lo especificado en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión. Resultando una puesta a tierra inferior a 20 Ω.

4.10.5 DISTANCIAS, SISTEMA CONTRA INCENDIOS Y VENTILACIÓN

El armario tendrá dos rejillas de ventilación una superior y otra inferior de 50 cm² cada una.

El local de cocina, se precisarán dos aberturas, en cada una de ellas, de ventilación de al menos 800 cm² libres en el local, una en la parte superior y otra en la parte inferior.

4.11 RED DE DISTRIBUCIÓN INTERIOR

4.11.1 DESCRIPCIÓN

La red de distribución arranca de la acometida de la calle llegando a la cocina, instalándose en el linde de la edificación. La línea de gas seguirá enterrada por la zona del patio descubierto y saldrá al exterior en la fachada donde se ubica el consumo, donde se emplazará el regulador con rearme manual RRB-37, tomas de presión Peterson y contador tipo G16. Desde allí se ramifica hasta los aparatos de consumo. Antes de la entrada a cada zona receptora se colocará una llave de corte y regulador de gas con rearme manual. Además, se colocará una llave de corte en cada aparato de consumo.

4.11.2 CARACTERÍSTICAS DE LA TUBERÍA

La tubería enterrada será de polietileno para gas y con una presión de 6 atm y de los diámetros indicados en plano y discurrirá enterrada en una zanja con una profundidad mínima de 50cm. En la salida se instalará una vaina de PE-Ac para disponer de protección catódica en la instalación.

La tubería en superficie de fachada, de acero DIN2440 de 1 ½" o 2" según el caso, con uniones mediante soldadura, envainada mediante otra de idénticas características, pero de diámetro superior.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

Montaje en superficie grapeada sobre la pared con grapas situadas a 2 m. En los tramos donde sea necesario, se protegerá mediante una envolvente metálica.

Los tramos aéreos irán pintados de amarillo.

Las derivaciones a receptores serán de tubería de cobre de los diámetros indicados en planos.

4.12 GRUPO DE REGULACIÓN Y SEGURIDAD

4.12.1 DESCRIPCIÓN

En el contador se instalará un regulador de primera etapa y limitador, tomas de presión Peterson. En el consumo, se emplazará un regulador con rearme manual RRB-37 y tomas de presión Peterson. Antes de la entrada a cada zona receptora se coloca una llave de corte y regulador de gas con rearme manual.

Además, se colocara una llave de corte en cada aparato de consumo.

4.12.2 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE REGULACIÓN

El grupo de regulación compensado asegura la presión constante de salida al variar la presión de entrada. Lleva incorporado dispositivos de seguridad.

Tiene un tiempo de actuación rápido.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.13 CÁLCULOS

PARÁMETROS DE CÁLCULO DE LA INSTALACIÓN RECEPTORA DE GAS	
Zona climática	C
Coeficiente corrector en función de la zona climática	1.00
Tipo de gas suministrado	Gas natural
Poder calorífico superior	9460 kcal/m ³
Poder calorífico inferior	8514 kcal/m ³
Densidad relativa	0.60
Densidad corregida	0.60
Presión de salida en el conjunto de regulación	20.0 mbar
Presión mínima en llave de aparato	17.0 mbar
Velocidad máxima en un montante individual	20.0 m/s
Velocidad máxima en la instalación interior	20.0 m/s
Coeficiente de mayoración de la longitud en conducciones	1.2
Potencia total en la acometida	140.8 kW

ACOMETIDAS INTERIORES														
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Qt (m ³ /h)	N	Fs	Qc (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
1 - 2	5.97	7.16	-0.50	12.80	1	1.00	12.80	4.33	20.00	19.48	19.46	0.54	0.54	PE 40
Abreviaturas utilizadas														
L	Longitud real							v	Velocidad					
L eq.	Longitud equivalente							P in.	Presión de entrada (inicial)					
h	Longitud vertical acumulada							P f.	Presión de salida (final)					
Qt	Caudal total							P fc.	Presión de salida corregida (final)					
N	Número de abonados							ΔP	Pérdida de presión					
Fs	Factor de simultaneidad							ΔP acum.	Caída de presión acumulada					
Qc	Caudal calculado							DN	Diámetro nominal					

INSTALACIÓN INTERIOR											
Tramo	L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m ³ /h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Montante	8.90	10.68	3.97	12.80	4.53	19.46	18.60	18.81	0.65	1.19	Cu 32/35
Tramo común	3.80	4.56	-2.47	12.80	7.08	18.81	17.74	17.61	1.20	2.39	Cu 25,6/28
4 - 5	0.16	0.19	0.00	10.10	5.59	17.61	17.58	17.58	0.03	2.42	Cu 25,6/28
5 - 6	0.16	0.19	0.00	8.50	4.71	17.58	17.56	17.56	0.02	2.44	Cu 25,6/28
6 - Cocina industrial con 8 quemadores	13.64	16.36	-0.50	6.00	3.32	17.56	16.59	16.56	1.00	3.44	Cu 25,6/28
6 - Marmita	14.73	17.67	-0.50	2.50	2.27	17.56	16.86	16.83	0.73	3.17	Cu 20/22
5 - Plancha	12.89	15.46	-0.50	1.60	1.45	17.58	17.31	17.28	0.30	2.72	Cu 20/22
4 - Freidora grande	12.47	14.96	-0.50	2.70	2.45	17.61	16.93	16.90	0.71	3.10	Cu 20/22



OCTUBRE 2023

06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

INSTALACIÓN INTERIOR												
Tramo		L (m)	L eq. (m)	h (m)	Q (m³/h)	v (m/s)	P in. (mbar)	P f. (mbar)	P fc. (mbar)	ΔP (mbar)	ΔP acum. (mbar)	DN
Abreviaturas utilizadas												
L	Longitud real				P f.	Presión de salida (final)						
L eq.	Longitud equivalente				P fc.	Presión de salida corregida (final)						
h	Longitud vertical acumulada				ΔP	Pérdida de presión						
Q	Caudal				ΔP acum.	Caída de presión acumulada						
v	Velocidad				DN	Diámetro nominal						
P in.	Presión de entrada (inicial)											



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.14 PLIEGO DE CONDICIONES

4.14.1 CALIDAD DE LOS MATERIALES

Todos los materiales utilizados en las obras e instalaciones serán de constructores o fabricantes de reconocida solvencia. El contratista vendrá obligado a presentar cuantas especificaciones se requieran para comprobar la bondad de los citados materiales.

Todos los elementos o materiales sometidos a reglamentaciones o especificaciones reglamentarias deberán estar convenientemente homologados por las entidades oficiales, estatales o para estatales que entienden el caso.

Los materiales que lo requieran deberán llevar grabadas de modo inconfundible sus características.

No se admitirán elementos o materiales que no cumplan los requisitos anteriores, no pudiendo presentar el contratista reclamación alguna por este motivo o por haber sido rechazado a causa de deficiencias o anomalías observadas en ellos.

4.14.2 NORMAS DE EJECUCIÓN

Antes de comenzar la ejecución material de la instalación, es necesario haber estudiado los siguientes puntos:

- a) Localización del punto en el cual la Compañía Suministradora instalará la llave de acometida.
- b) Ubicación del equipo de regulación.
- c) Situación de la/s batería/s de contadores.
- d) Trazado de la instalación común desde el equipo de regulación hasta la/s batería/s de contadores.
- e) Trazado de cada instalación individual desde su llave de abonado hasta la llave de corte exterior a la vivienda, y desde ésta hasta las llaves de corte de los aparatos de consumo una vez definida la situación de los mismos.

Los componentes que conforman la instalación deben tener las siguientes características:

a) Tubo de entrada:

- Tubería de acero o polietileno, de diámetro a fijar por la Compañía Suministradora.

b) Equipo de medida:

- Armarios normalizados para 6, 10, 25, 50 y 100 m³/h.

c) Instalación común:

- Tubería de acero diámetro mínimo 3/4".

d) Contadores:

- Tubería de acero.
- Llaves de abonado (anteriores a contador) normalizadas por la Compañía Suministradora.
- Contadores modelo G.

e) Instalación individual:

e.1) Instalación desde llave de abonado hasta llave de corte exterior:

- - Tubería de acero diámetro mínimo 1/2" o tubería de cobre duro diámetro mínimo 16/18.
- - Llaves de corte homologadas por la Compañía Suministradora.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

e.2) Instalación desde llave de corte exterior hasta llaves de corte de aparatos de consumo:

- Solo tubería de cobre duro diámetro mínimo 13/15.
- Llaves de corte homologadas por la Compañía Suministradora.

y la ejecución de dichas componentes:

a) Tubo de entrada:

- El tubo de entrada debe quedar con su generatriz superior a 40 cm. bajo la rasante de la acera, pavimento o terreno, sobresaliendo 40 cm. del límite de propiedad.
- Apertura de zanja.
- Relleno del fondo de la zanja con una capa de arena de río, de 10 cm., exenta de materiales que puedan dañar la tubería o su revestimiento en caso de emplear tubería de acero.
- Tendido de la tubería previamente revestida, en caso de ser de acero, con cinta anticorrosiva y de refuerzo mecánico respectivamente.
- Una vez colocada la tubería, se rellenará con arena de miga sin materiales que puedan dañarla hasta sobrepasar en 15 cm. su generatriz superior. Después de este primer relleno se instalará a lo largo de la tubería una banda de color amarillo en toda la longitud de la canalización.

b) Equipo de medida:

- Su instalación será siempre en zona comunitaria del inmueble, preferentemente empotrado en el muro de fachada del edificio.

c) Instalación común:

- Su recorrido será siempre por zona comunitaria y con trazado aéreo, anclada a los paramentos del edificio mediante abrazaderas aislantes.
- En el caso de que algún tramo requiera ser envainado, se hará introduciendo la tubería conductora en otra, cuyo diámetro interior supere en 1 cm. al diámetro exterior de la tubería que debe ser envainada. Dicha vaina debe ser de acero.

d) Contadores:

- Se instalarán en zona comunitaria, pudiendo situarse en planta baja, ático o en azotea practicable. La puerta, que será de apertura al exterior, llevará embocadura normalizada por la Compañía Suministradora.

e) Instalaciones individuales:

- La parte comprendida entre la llave de abonado y la llave de corte exterior discurrirá por zonas comunes, aérea y grapada a los paramentos mediante abrazaderas aislantes.
- En el caso de que algún tramo requiera ser envainado, lo hará en las mismas condiciones citadas anteriormente.
- La parte comprendida entre la llave de corte exterior citada y las llaves de corte de aparatos de consumo discurrirá siempre aérea grapada a las paredes mediante abrazaderas aislantes.

4.14.3 CARACTERÍSTICAS DE LA EMPRESA INSTALADORA

La instalación deberá ser ejecutada por una Empresa Instaladora de Gas categoría EG-IV, inscrita en el Registro de Empresas Instaladoras de Gas del Organismo Territorial de Industria competente.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.14.4 PRUEBAS

Durante la ejecución de las obras, se realizará un control sobre los siguientes aspectos de la realización de los trabajos:

- Tubo de entrada enterrado en las condiciones descritas anteriormente.
- Ubicación correcta del equipo de regulación y sus aberturas de ventilación.
- Tuberías bien alineadas y correctamente ancladas.
- Diámetro interior de pasamuros y vainas de tuberías correctos.
- Medidas de los locales técnicos o armarios donde se instalen los contadores, así como la disposición y abertura útil de las ventilaciones.
- Contadores.
- Situación de las llaves de corte de las instalaciones individuales.
- Posición de las rejillas de ventilación de los locales donde se instalen los aparatos de consumo, así como abertura útil de las mismas.
- Instalación de los preceptivos carteles avisadores de la existencia de gas, tanto en el equipo de regulación como en la/s batería/s de contadores.
- Identificación de la tubería de instalación común mediante franjas de pintura amarilla.

La instalación, según la presión de cada una de sus partes, se someterá a las siguientes pruebas de estanqueidad con gas inerte o aire:

- Canalizaciones en media presión B (de 0'4 a 4 bar): a 5 bar durante 1 hora, pudiendo reducirse a 1/2 hora si la longitud es menor a 10 metros.
- Canalizaciones en media presión A (de 0'05 a 0'4 bar): se distinguen dos casos:
 - 1) Si la presión máxima de servicio no supera el valor de 0'1 bar (1.000 mm.c.d.a.), la prueba se efectuará a un 150% de aquella durante 15 minutos.
 - 2) Si la presión máxima de servicio está comprendida entre 0'1 y 0'4 bar, la prueba se efectuará a 1 bar durante 15 minutos.
- Canalizaciones en baja presión: a 0'005 bar (500 mm.c.d.a.) durante 10 minutos ó 15 minutos si la longitud es mayor a 10 metros.

4.14.5 CONDICIONES DE USO, MANTENIMIENTO Y SEGURIDAD

En virtud del Artículo 27 Apartado 7 de las Condiciones de Carácter General del Reglamento general del servicio público de gases combustibles, al usuario le corresponde el mantener en perfecto estado de conservación su instalaciones, así como hacer uso adecuado de las mismas, y para ello se realizarán REVISIONES PERIÓDICAS CADA 4 AÑOS, utilizando los servicios del instalador autorizado, que extenderá un certificado acreditativo de la revisión efectuada y fecha en que se realizó, que entregará al usuario, y copia que conservará a la disposición de la empresa suministradora.

La empresa suministradora será responsable de la conservación de las instalaciones hasta la llave de entrada al inmueble.

En la utilización del gas, se observarán las instrucciones para el uso adecuado de los aparatos que consumen gas.

Se cuidará del estado de conservación de las conexiones y tubos de conexión de entrada del gas al aparato de utilización, así como las abrazaderas en ambos extremos del tubo.

Cada vez que se utilice un aparato, en primer lugar, se abrirá la llave mural (llave de tubería de alimentación), se encenderá el sistema de encendido (mechero, cerilla u otro) y se acercará al quemador, y a continuación se abrirá la llave correspondiente al quemador del aparato.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

Se prestará especial atención a los recipientes puestos al fuego conteniendo líquidos. Al hervir pueden derramarse y apagar la llama, con lo que el gas continuaría saliendo sin arder.

Se evitará que la llama de los aparatos de cocina desborde el fondo del recipiente puesto al fuego. Se ahorrará gas y se conseguirá el mismo efecto en el mismo tiempo.

Se tendrá en cuenta que, si se tizna el fondo de los recipientes puestos al fuego, en la cocina, esto es debido a que se realiza una combustión deficiente. En tal caso es preciso revisar o regular el quemador.

Al dejar de utilizar cualquier aparato, se cerrará primero la llave correspondiente al quemador, y a continuación la llave mural (llave de la tubería de alimentación) respectiva de dicho aparato.

Se mantendrá en buen estado de conservación los aparatos de utilización, teniendo en cuenta que un aparato defectuoso consume más gas del necesario.

En el caso de una interrupción del suministro de gas cuando haya aparatos en funcionamiento, se deberá cerrar las llaves de los quemadores en funcionamiento y su respectiva llave de tubería hasta que se restablezca el servicio.

Se cuidará que no se utilicen las conducciones de gas como tomas de tierra de aparatos eléctricos.

Cuando no vayan a ser utilizados los aparatos receptores de gas, se procederá a cerrar la llave general de entrada de gas, después de asegurarse de que están cerradas las de todos los aparatos y las de sus respectivos quemadores.

Si se aprecia olor a gas, se abstendrá de encender fuego y de accionar interruptores eléctricos. Se abrirán las ventanas de forma que se ventile el local y se cerrará la llave general de entrada de gas.

Ante cualquier emergencia se procederá inmediatamente al cierre de la llave de gas del aparato y de la llave general de entrada de gas.

4.15 CERTIFICADOS Y DOCUMENTACIÓN

El director técnico de la obra, deberá velar por el cumplimiento de las especificaciones del proyecto y el cumplimiento de la normativa vigente, tanto en cuanto a la calidad de los materiales, como en cuanto a los métodos de ejecución de las instalaciones, de modo que a la finalización de las mismas, se hallen en adecuadas condiciones de recepción, cumpliendo, por consiguiente, las garantías adecuadas de seguridad que establecen las leyes.

Mediante la emisión de la certificación de dirección y terminación de obra, el director técnico quedará responsabilizado del cumplimiento, en el momento de la recepción, de los extremos anteriormente indicados.

El instalador autorizado o en su caso la empresa instaladora correspondiente, quedarán como responsables subsidiarios de las instalaciones por causas tales como vicios ocultos, modificaciones no comunicadas y difícilmente observables, etc.

Para la puesta en servicio de la instalación que se proyecta, deberán extenderse y tramitarse los siguientes certificados y documentos:

- Certificado de acometida interior de gas según modelo de anexo I de ITCRCG- 07
- Certificado de la instalación común de gas según modelo de anexo I de ITCRCG- 07
- Certificado de la instalación individual de gas según modelo de anexo I de ITC-RCG-07
- Certificado final de dirección y terminación de obra emitido por el director de la obra.



06.4 MEMORIA TÉCNICA INSTALACIÓN DE GAS CANALIZADO

4.16 LIBRO DE ÓRDENES

A los efectos del buen desarrollo de la obra e instalaciones, la Dirección técnica cumplimentará, a pie de obra, un Libro de Ordenes, en donde se recogerán todas las notas, modificaciones, observaciones, etc., que se estimen oportunas. Estas notas irán firmadas por el Director de la obra y por el receptor de la información, quedando constancia de ello por duplicado.