

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2. MEMORIA CONSTRUCTIVA.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

2.1. SUSTENTACION DEL EDIFICIO.

Dadas las características técnicas de la obra que nos ocupa, se trata de una obra de reforma parcial interior de un edificio existente, no procede la justificación de la sustentación del edificio ya que la misma no se ve afectada por las obras.

2.2. SISTEMA ESTRUCTURAL.

Dadas las características técnicas de la obra que nos ocupa, se trata de una obra de reforma parcial interior de un edificio existente, no procede la justificación del sistema estructural de edificio.

El uso es el mismo que el que ya tenía por lo que las cargas estimadas son iguales.

2.2.1. RESISTENCIA AL FUEGO DE LA ESTRUCTURA:

Durante los trabajos se procederá a la comprobación de la resistencia de la estructura existente frente a la acción de fuego y se cumplirá lo indicado en la Normativa Vigente. (Ver indicaciones CTE DB SI)

Estructura de hormigón:

Se procederá a la realización de una cata y un estudio de los datos obtenidos con la finalidad de corroborar el cumplimiento del grado de resistencia requerido y establecido en el CTE DB SI.

Estructura de acero:

Se protegerá la estructura de acero existente mediante la aplicación de un mortero ignífugo proyectado.

2.3. SISTEMA ENVOLVENTE.

Se trata de una reforma interior por lo que el cumplimiento del CTE en cuestiones de Ahorro Energético DB HE y de Ruido DB HR no le son de aplicación.

Queremos hacer indicar que el sistema envolvente del edificio no sufre variación alguna, manteniéndose la solución existente. A continuación se hace una breve descripción de la fachada que estimamos existe.

2.3.1. CERRAMIENTOS EXTERIORES.

- **Acabado Exterior.** Chapado de piedra anclajes ocultos.
- **Soporte Principal.** Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor.
- **Trasdosado Interior.** Tabicón de ladrillo hueco doble de 25x12x8 cm.

2.3.2. CARPINTERÍA EXTERIOR.

La carpintería exterior varía en las distintas estancias y desconocemos las características técnicas y térmicas de las mismas. Únicamente recordar que la sustitución de las mismas no entra dentro del alcance del presente proyecto.

2.3.3. VIDRIERÍA.

Se desconoce la tipología de los vidrios existentes. Su sustitución no forma parte del Proyecto.

2.3.4. AISLAMIENTOS.

Se desconoce el aislamiento existente. Dado que los trasdosados y la fachada no se ven modificados la sustitución del aislamiento no será objeto del presente proyecto.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2.4. SISTEMA DE COMPARTIMENTACION.

En la documentación gráfica del proyecto se incluyen las secciones constructivas más representativas en las que puede verse con mayor exactitud la composición de los sistemas de compartimentación que a continuación se describen.

La justificación del cumplimiento de las soluciones propuestas en lo relativo a seguridad frente al fuego, seguridad de uso, evacuación de agua, comportamiento acústico, térmico y frente a la humedad quedaran debidamente justificadas en los distintos documentos básicos incluidos en el presente proyecto y exigidos por el CTE.

NOTA: De igual forma, las características técnicas y de puesta en obra de los materiales aquí descritos se especifican detalladamente en el Capítulo de Mediciones y Presupuesto del presente proyecto.

2.4.1. PARTICIONES INTERIORES.

2.4.1.1. Partición Interior Tipo 1.

Fábrica de ladrillo perforado de 25x12x7 cm. de 1/2 pie de espesor. Dicho cerramiento actualmente existente y se mantendrá en el cerramiento de cajas de escalera y ascensores.

2.4.1.2. Partición Interior Tipo 2.

Salvo los casos antes mencionados, el resto de las particiones se realizarán con tabiquería seca, mediante tabiques de placas de cartón-yeso, de diferentes espesores y características dependiendo del área donde se ubique.

Para el presente proyecto se han definido la siguiente tipología: 13+13/46/13+13 con Aislamiento.

Los espesores son los necesarios para alojar las instalaciones previstas por el interior, incluso conductos de aire acondicionado y garantizar el aislamiento acústico. Todas las divisiones interiores irán de suelo a forjado o losa superior.

La estructura autoportante será de perfiles de acero galvanizado, con montantes sencillos o dobles, separados 40 ó 60 cm, según zonas y horizontales en refuerzos de instalaciones o huecos. La estructura vertical se dispondrá sobre perfiles horizontales en "U" en suelo y techo.

Los huecos de ventanas y puertas de paso se recerarán siempre. Se realizarán estructuras especiales en puertas y puntos singulares, como puertas automáticas, puertas de quirófanos, puertas emplomadas, ventanas interiores, etc.

En todo momento los tabiques responderán a las especificaciones anteriores y en cuanto a la colocación, a las especificaciones del fabricante, alturas máximas, espesores necesarios, refuerzos horizontales y verticales para instalaciones sanitarias, refuerzos en perímetro de huecos de pasos y de carpinterías, montaje de puertas, cercos, etc. El tabique se acabará con dos placas contrapeadas de placas de cartón-yeso. Las placas atornilladas con tornillos específicos y se sellarán y encintarán las juntas.

Para zonas húmedas se utilizarán placas resistentes al agua y para tabiques de sectorización contra incendios placas resistentes al fuego.

El aislamiento intermedio será de lana mineral Arena-45.

2.4.2. PARTICIONES DE SECTORIZACION.

Para delimitar los sectores de incendio se realizaran los siguientes tabiques: TABIQUE MULTIPLE (15+15+46+15+15) e=106mm/600 EI90

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2.4.3. OTRAS ESPECIFICACIONES DE LOS SISTEMAS EMPLEADOS.

2.4.3.1. Sellado de patinillos y pasos de instalaciones.

En las divisiones de sectores de incendios se garantizará su estanqueidad en todo su perímetro, cuidando especialmente los patinillos y pasos de instalaciones.

El sellado horizontal de huecos como patinillos de instalaciones, perímetro de paso de conductos, tuberías, etc., se realizará mediante colocación de almohadillas intumescentes tipo CP 651 de Hilti o equivalente, homologadas por norma UNE 23802-79, colocadas sobre malla metálica anclada con fijaciones de metal según especificaciones del fabricante.

Verticalmente se sellarán huecos como, perímetro de paso de conductos, tuberías, cierres de tabiquería, etc. mediante colocación de mortero CP 636, ladrillos CP 655, con material de relleno CP 615 y almohadillas intumescentes CP 651 de Hilti o equivalente, homologadas por norma UNE 23802-79, colocadas sobre malla metálica anclada con fijaciones de metal según especificaciones del fabricante. Sellado vertical de huecos de paso de tuberías en cierres de tabiquería mediante colocación de abrazaderas intumescentes tipo CP 642 de Hilti o equivalente, homologadas por norma UNE 23802-79, colocadas según especificaciones del fabricante.

2.4.4. CARPINTERÍA Y CERRAJERÍA INTERIOR.

2.4.4.1. Generalidades.

Básicamente, la carpintería interior, estará constituida por puertas **a base de tableros de compacto fenólico**, a juego con los revestimientos de paramentos cuando se requieran.

Los marcos en general de aluminio pues aunque desgraciadamente es un material ecológicamente inapropiado, por sus altos costes energéticos de producción, no es posible prescindir de él por sus ventajas de mantenimiento y el desarrollo tecnológico actual de los diversos sistemas de carpintería, que minimiza las operaciones posteriores de mantenimiento. Los herrajes serán de acero inoxidable de tirador en puertas correderas o manillón en batientes, dotados de condena o cerradura, cuando sea preciso. Se incluye un plan de amaestramiento de todas las cerraduras.

La Cerrajería Interior menos solicitada por la intemperie que la exterior será de acero galvanizado aunque si la presencia del lugar donde se sitúa lo requiere se sustituirá por acero inoxidable o se pintará con pinturas de alta resistencia y durabilidad.

2.4.4.2. Carpintería Interior.

Las puertas y demás elementos tendrán una resistencia adecuada al uso. La composición y construcción garantizará su buen aspecto durante el periodo de vida del edificio. El sentido de apertura favorecerá siempre la evacuación. Los herrajes (bisagras, escudos, manillas, condenas, cerraduras) serán homologadas DIN, etc. En general la carpintería interior estará formada por elementos de las siguientes características.

- **Puertas de paso.** Puerta de paso ciega formada por una hoja de 40 mm de espesor, de aglomerado aligerado canteado perimetral en PVC 1,2 mm y acabado en HPL de 0,7 mm. por ambas caras, color estandar, incluso cerco telescópico de aluminio de 1,8 mm de espesor en anodizado plata mate, para cubrir un espesor de tabique de hasta 140 mm, con cuatro bisagras por hoja, cerradura y manilla antienganche en U con placa cuadrada de 18 x 18 cm en acero inoxidable 304 incluido colocación.
- Junto a las puertas de paso de las consultas se colocara una carpintería de aluminio con doble vidrio de suelo hasta el marco de la puerta. En el interior del vidrio incluirá una persianilla para oscurecimiento del hueco.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2.4.4.3 Puertas cortafuego

Puertas metálicas cortafuegos de una o dos hojas pivotante homologada, construida con dos chapas de acero electrocincado de 0,80 mm. de espesor y cámara intermedia de material aislante ignífugo, sobre cerco abierto de chapa de acero galvanizado de 1,20 mm. de espesor, con siete patillas para fijación a obra, cerradura embutida y cremona de cierre automático, elaborada en taller, ajuste y fijación en obra, incluso acabado en pintura epoxi polimerizada al horno.

2.5. SISTEMA DE ACABADOS.

2.5.1. SOLADOS.

Para localizar la ubicación de los distintos solados que a continuación se enumeran se ha presentado junto con el resto de documentación del presente proyecto un plano de acabados por plantas, no obstante en la memoria se hace una breve mención a su ubicación.

Se han escogido materiales que proporcionan una elevada durabilidad y cumplen con la Normativa Vigente.

- **Pavimento vinílico de 2 mm de espesor.** Sera flexible, homogéneo, antiestático, calandrado y compactado, teñido en masa con diseño no direccional marmorizado. Resistencia a la abrasión según EN 649 (Grupo P) y tipo I según EN ISO 10581. Según CTE cumple el requerimiento de resistencia al fuego (BFL-s1), con grado de resbaladidad clase 1.

Este pavimento se propone para la totalidad de las salas proyectadas a excepción de las que a continuación se enumeran.

- **Pavimento Antideslizante vinílico de 2 mm de espesor.** Sera flexible, homogéneo, antiestático, calandrado con textura antideslizante y compactado. Según CTE cumple el requerimiento de resistencia al fuego (BFL-s1), cumple con el requerimiento Clase 3 según norma UNE 12633:2003 del CTE en las pruebas de resistencia en húmedo a la resbaladidad y con la norma UNE-EN 13553:2002 de estanqueidad para pavimentos antideslizantes.

Este pavimento se propone en los vestuarios y zonas con agua.

2.5.2. ALICATADOS.

Para una fácil localización de la ubicación de los distintos alicatados que a continuación se enumeran, se ha presentado junto con el resto de documentación del presente proyecto un plano de acabados por plantas.

- **Alicatado con plaqueta de gres 20x40.** Proponemos este alicatado para aseos y vestuarios, oficinas de limpieza, etc.

2.5.3. FALSOS TECHOS.

En general estarán constituidos por **placas de cartón yeso o escayola armada con fibra de celulosa sustentados por perfilera oculta.**

En las **zonas en que se requiera el registro de aparatos o instalaciones:** fancoils, inductores, cajas mezcladoras, etc, o grandes líneas de instalaciones, válvulas, etc, **se dispondrán de techos registrables.**

Como criterio general los falsos techos de las zonas de instalaciones deberán ser desmontables para el fácil registro. En los Techos continuos se dispondrán juntas de dilatación para evitar su rotura.

En los modulares, se realizarán fajas perimetrales en cartón-yeso en su caso para ajustar modulación. Las tabicas verticales o inclinadas, fosas, cortineros, etc. se realizarán con cartón-yeso salvo que el tipo de falso techo como los metálicos dispongan de piezas específicas.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

Se realizarán huecos de distintas dimensiones para alojar elementos empotrados de instalaciones, con intención siempre en su elección de primar el que tenga una facilidad absoluta de desmontaje y su posterior montaje.

Se proyectan los siguientes tipos de falsos techos, según zonas que se definen en los planos de acabados y mediciones:

- **Falso techo Cartón-Yeso liso.** Falso techo Pladur formado por una placa de yeso de 13 mm. de espesor, colocada sobre una estructura oculta de acero galvanizado, formada por perfiles T/C de 40 mm cada 40 cm y perfilera U de 34x31x34 mm.
- **Falso techo modular acabado en vinilo con Faja.** Falso techo registrable Pladur en placa vinilica normal (N) blanca de 60x60 cm. y 13 mm. de espesor, suspendido de perfilera vista lacada en color
- **Techo suspendido Placo Silence** formado por una placa de yeso laminado Placo Gyptone Quattro 20 de 595 x 595 mm y 12,5 mm de espesor, con estructura de acero galvanizado, prelacada en sus partes vistas, modulada a 60 x 60. Absorción acústica: 0,80 LM aw.

2.5.4. CUBIERTAS.

No se actúa sobre las cubiertas del edificio.

2.5.5. PINTURAS Y REVESTIMIENTOS DE ACABADO.

En general se utilizan **pinturas acrílicas sobre velos de armado de fibra de vidrio**. La inclusión de los velos está motivada por garantizar una adecuada cantidad de pintura en su cubrición que por su función de armado (no desdeñable sin embargo).

Sobre cerrajería se utilizarán pinturas antioxidantes y de alta durabilidad y resistencia al desgaste, previa adecuada preparación del soporte. En este apartado se encuentran recogidas las unidades de acabado de los paramentos interior y exterior. Se han escogido pinturas y materiales que proporcionan una elevada durabilidad ante el uso intensivo al que serán sometidos en la mayor parte del hospital.

Los acabados interiores en paramentos verticales no revestidos con otros acabados serán:

Revestimiento de fibra de vidrio.

Revestimiento con fibra de vidrio ignífugo tipo texturglas-N, i/imprimación y pegamento adhesivo incluyendo terminación en pintura plástica.

La pintura lavable debe tener la calificación de 1000 a 5000 ciclos según norma UNE.

Se proyecta dicha pintura para la totalidad de las estancias del centro a excepción de los locales húmedos.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

2.6. OTRAS UNIDADES CONSTRUCTIVAS PROYECTADAS.

En este apartado se describen el resto de unidades constructivas proyectadas y no descritas en los anteriores apartados sin incluir las instalaciones que vendrán descritas en el punto **2.7. Sistemas de acondicionamiento de Instalaciones** y el equipamiento que viene descrito en el punto **2.8. Equipamiento**.

2.6.1. TRABAJOS PREVIOS.

Se corroborará junto al personal del centro que el desalojo y retirada de material existente en las zonas de actuación ha sido completado y pueden darse comienzo las obras.

Se colocarán barreras de protección en los enlaces con las Áreas en funcionamiento de forma que se reduzcan las emisiones de polvo y ruido. El acceso a la zona de obra quedará cerrado a toda persona ajena a la misma.

Se programarán las demoliciones a realizar junto con los técnicos del Hospital de forma que estas se realicen en horarios de mínima afluencia asistencial.

Las demoliciones se realizarán mediante medios manuales de forma que se minimicen los ruidos y la generación de polvo. Los escombros se acopiarán en una zona de la obra antes de su transporte al vertedero.

Durante la elaboración del proyecto se preparará el preceptivo "Estudio de Gestión de Residuos" que recoja los trabajos a realizar y los volúmenes de escombros generados, así como, las plantas de reciclaje a los que serán transportados.

Las citadas demoliciones incluirán todas las unidades de obra existentes a excepción de los trasdosados de fachada y carpinterías exteriores que se mantienen para minimizar el impacto económico de las obras.

Se realizará una profunda revisión de los solados existentes de forma que únicamente se demuelan o retiren aquellos que impidan una correcta puesta en obra de los nuevos solados proyectados. En general se mantendrán los solados de Terrazo y se retirarán los solados de PVC y otros materiales existentes.

Los núcleos de escaleras no son objeto del presente trabajo por lo que, en la medida de lo posible se mantendrán sus acabados y únicamente se realizará un lavado de cara de la zona.

2.6.2. MOVIMIENTO DE TIERRAS.

Dadas las características de la obra que nos ocupa no se prevé la realización de trabajos contenidos en el citado capítulo.

2.6.3. IMPERMEABILIZACIONES.

No son objeto del presente proyecto.

2.6.3. CERRAJERÍA INTERIOR.

No son objeto del presente proyecto.

2.6.4. PLAN DE CIERRE

El Plan de Cierre es un estudio pormenorizado del herraje adecuado a cada puerta de este edificio.

La descripción realizada en la memoria y en las mediciones se complementa con la documentación gráfica correspondiente a los planos.

Todas las puertas con grupos de herraje con llave, estarán incluidas dentro del amaestramiento del edificio.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

El amaestramiento no se desarrollará hasta la fase final de obra, cuando la distribución del edificio no vaya a sufrir modificaciones y estén decididos los tipos de carpinterías.

En el presupuesto se incluye la utilización de cilindros provisionales de obra, para poder cerrar determinadas zonas del edificio durante el transcurso de la obra, de esta forma evitamos la utilización de las llaves definitivas del edificio por personal de la obra.

2.6.5. URBANIZACION.

No son objeto del presente proyecto.

2.7. EQUIPAMIENTO.

2.7.1. MOBILIARIO DE CONTROL.

El presente capítulo no es objeto del presente proyecto.

2.7.2. ROTULACIÓN Y SEÑALIZACIÓN.

El presente capítulo no es objeto del presente proyecto.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

2.8. SISTEMAS DE ACONDICIONAMIENTO E INSTALACIONES.

2.8.1. INSTALACION ELECTRICA.

En este capítulo del proyecto se tratan las instalaciones eléctricas de Baja Tensión, para las plantas +6 y +7 del Instituto Provincial de Rehabilitación de Madrid, considerándose como origen de las mismas el Cuadro General de Baja Tensión.

Las Instalaciones Eléctricas aquí contempladas constituyen un capítulo del Proyecto General, y tienen como objeto la definición de las mismas a nivel de un proyecto de ejecución en los términos considerados para él en el Código Técnico de la Edificación (CTE). La realización y tramitación de los proyectos y su tramitación ante los diferentes Organismos Oficiales para las legalizaciones exigibles, así como el pago de honorarios y tasas serán por cuenta del Instalador Autorizado, que de mostrar disconformidad respecto al cumplimiento del actual R.E.B.T. en este proyecto de ejecución, se tendrá en cuenta lo indicado para ello en la ITC-BT-04 punto 5.1.

Normativa Aplicada

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias ITC-BT 01 a 51 según Real Decreto 842/2002 del 02 de agosto de 2002.
- Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006, y su modificación posterior en Septiembre de 2013, incluido Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados:
- Documento Básico DB SU4. Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.
- Documento Básico DB HE3. Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación.

Además, se ha tenido en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto. Aparte de esta normativa se han utilizado otras como las UNE-EN-20.460-7-710, UNE-EN-50.160 en su apartado 2, UNE-EN-61.558-2-15, e IEC 60.364-7-710/2002-11 (sobre clasificación de locales de uso médico y equipos biomédicos).

La instalación contemplada para la zona de actuación en las plantas + 6 y +7, comienza en el actual Cuadro General de Baja Tensión del Edificio, donde se contempla la instalación de los dispositivos de protección magnetotérmica y diferencial para alimentar a los Cuadros Secundarios de plantas +6 y +7, así como el nuevo Cuadro para equipos de Climatización en planta +8.

Las instalaciones que comprende son las que a continuación se describen.

Cuadro General de Baja Tensión (CGBT)

Para atender el suministro eléctrico en las plantas +6 y +7, así como el nuevo cuadro eléctrico para Climatización en planta +8, en el embarrado de Red-Grupo del actual Cuadro General de Baja Tensión, se ha previsto la instalación de tres nuevos interruptores automáticos equipados con unidad electrónica regulable para el disparo de corto y de largo retardo.

La intensidad nominal de estos interruptores automáticos es de 100 A, siendo del mismo valor el calibre de su unidad de control electrónica. Su poder de corte es de 50 kA a 380/415 V y disponen, además, de unidad de disparo diferencial por corriente residual regulable en intensidad de defecto y tiempo de disparo.

Cuadros Secundarios de protección de zona (CS)

Estos cuadros tienen como objetivo alojar la aparatada de mando y protección de los circuitos eléctricos de distribución para alumbrado y fuerza de la zona de actuación en plantas +6 y +7.

En su configuración estarán formados por envolvente metálica con un mínimo de 6 filas y 144 módulos de 18 mm (24 por fila). Irán dotados de dos puertas: la exterior plena y bloqueada por cerradura, la interior fijada por tornillos y troquelada para maniobra de aparatada.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Las dimensiones mínimas del cuadro serán 600×1.000×125 mm. Su instalación será empotrada e irán instalados a 160 cm del suelo su eje horizontal.

En la distribución física de la aparamenta se cuidará de que todos los interruptores automáticos alimentados por un mismo DDR (diferencial) estén colocados en la misma fila junto a su propio DDR, dejando en cada fila huecos de reserva. La fila superior la ocuparán los interruptores generales y los distribuidores, dejándose espacio en la parte inferior del cuadro para instalación de las bornas de salida, incluidas las del cableado de alarmas, control y mando de la G.T.C. que intervienen en la maniobra del CS cuando corresponda, habiéndose previsto a tal efecto contactos auxiliares en los DDRs para el control y alarma en el disparo de los mismos.

Su contenido se ajustará a lo indicado en planos de esquemas adjuntos y su construcción con lo especificado en el Pliego de Condiciones. Los cuadros (cada uno en su conjunto) con todos sus interruptores cerrados, estarán probados y certificados para una tensión asignada al impulso (U_{imp}) de 6 kV. Para la certificación de estos cuadros se seguirán los criterios establecidos en la norma UNE-EN 60439-1.

Los interruptores de máxima corriente destinados a protección de líneas para alumbrado y tomas varias de fuerza, se han proyectado de Curva C. Estos interruptores disponen de un poder de corte igual o superior a 6/10 kA siendo del tipo modular con relés fijos de 10 A para alumbrado y de 16 A para tomas varias de fuerza (16 A+T), tal como se refleja en esquemas.

Todos los Dispositivos de disparo por corriente Diferencial Residual (DDRs) proyectados con 30 mA son Superinmunizados.

Todos los cuadros dispondrán de uno o más repartidores modulares para la conexión del Interruptor general de corte en carga con los interruptores de cabecera de peine. Asimismo, para la conexión entre cada uno de los DDR con sus interruptores de máxima corriente, se utilizarán "peines" prefabricados apropiados a cada esquema; todos ellos para una intensidad igual o superior a 63 amperios. Si estas conexiones se realizan con cable, la sección del mismo tendrá que ser de 16 mm² como mínimo.

En el cuadro secundario se instalarán los Telemandos para la puesta en reposo y reencendido de los aparatos autónomos.

La sección mínima para el cableado de interconexión entre los interruptores magnetotérmicos de 10 y 16 A y las bornas de salida será de 4 mm². Para salidas de intensidad superior a 16 A, la sección mínima a utilizar corresponderá con la indicada para la línea exterior a la que alimenta.

Todo lo anterior conforme a lo reflejado en planos de esquemas unifilares.

Líneas de Derivación Individual (LDI)

Enlazan el cuadro CGBT con los nuevos Cuadros Secundarios de plantas +6 y +7, así como Cuadro Eléctrico de Climatización de planta +8. Su sección corresponde con la indicada en esquema de cuadros. Su realización se ha previsto en cable tetrapolar de cobre con aislamiento en polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV (AS).

Las secciones de estas líneas se han proyectado capaces de soportar sin sobrecalentamiento la potencia instalada, así como la potencia de cortocircuito sin superar los 250 °C en el tiempo de corte del interruptor automático que las protege, garantizándose con ello no sobrepasar el valor de la sollicitación térmica del propio cable.

La instalación y cálculos para los cables que constituyen estas líneas han sido realizados para cables al aire sobre bandeja metálica ventilada estabilidad al fuego como mínimo E-90, clasificados por ternas con el neutro al centro y separadas las ternas entre sí dos veces el diámetro del cable unipolar que lo forma.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

Las bandejas sólo llevarán una capa de cables y éstos irán atados a la bandeja (abrazados por ternas) con bridas de poliamida, correspondiendo con los Métodos de Instalación E (tetrapolares) o F (unipolares) según Referencia 13 (Norma UNE-20.460-5-523).

Para la conexión de los cables a las bornas de interruptores, se utilizarán terminales adecuados a sus secciones, que se unirán a los mismos por presión mediante útil hexagonal que garantice una perfecta conexión sin reducción aparente de la sección. La cabeza del terminal se encintará con el color normalizado asignado a cada fase para toda la instalación.

En el interior de los cuadros, estos cables se fijarán al bastidor de los mismos a fin de liberar a las conexiones de tensiones mecánicas.

Tanto en uno como en otro cuadro entre los que sirve de enlace, así como en todos los accesos registrables en su recorrido, el circuito quedará identificado mediante etiquetas donde vendrá indicado su destino, cuadro de procedencia, interruptor que le protege y características propias del cable.

La bandeja que soporta los cables son metálicas fijadas a techos y paredes que junto a sus accesorios y fijaciones presentará una estabilidad al fuego como mínimo E-90; sobre ella se instalará un cable desnudo de equipotencialidad en cobre de 16 mm² conexionado a las mismas cada 50 centímetros como máximo, quedando todos los soportes de la bandeja conexionados a este cable desnudo.

Distribuciones en Plantas

Comprende la realización y alimentación, a partir de las bornas de salida de Cuadros Secundarios, de puntos de luz para alumbrado normal y de emergencia, tomas de corriente para usos varios y tomas de corriente para usos informáticos; todo ello según detalle reflejado en planos de planta y esquemas de cuadros.

Los circuitos horizontales de distribución comprenden la instalación desde las bornas de salida del Cuadro Secundario hasta las cajas de derivación a puntos de luz y puntos para bases de tomas de fuerza. Los cables proyectados son del tipo RZ1-0,6/1kV, soportados por bandejas metálicas de varilla ocultas por falsos techos. Todas las bandejas en su recorrido dispondrán de un cable desnudo de sección 6 mm² para equipotencialidad, conexionado en una de las alas de la bandeja cada 50 centímetros como máximo. El número de cables por bandeja que constituyen los circuitos horizontales estará limitado a tres capas apiladas en vertical. A estas bandejas se fijarán las cajas de derivación a puntos de luz y tomas de corriente diversas, que una vez fijadas sus tapas, mantendrán un grado de protección IP-55; estas cajas de derivación serán independientes para usos de alumbrado y para usos de fuerza. Los cables empleados en circuitos horizontales tendrán una sección mínima de 2,5 mm², y las clemas para la conexión serán aptas para no cortar dichos cables en las derivaciones a la distribución. El conductor de protección es común a las instalaciones de fuerza y de alumbrado, siendo su sección de 6 mm². Este cable, también del tipo RZ1-0,6/1kV, se instalará embridado cada 50 centímetros como máximo en una de las alas de la bandeja.

Para la determinación del material incluido en la medición del punto de luz, a partir de la caja de derivación, se han tenido en cuenta tanto el circuito de salida al punto de luz como el correspondiente a los interruptores que lo accionan cuando sea este el caso. La realización de estos puntos de luz se ha proyectado mediante cable V-750 autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, designación ES07Z1-U (AS) y ES07Z1-R (AS), canalizado en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro del mismo material; la sección del cable será por lo general de 1,5 mm².

Referente a la medición de puntos para bases de toma de corriente monofásica de 16A, el criterio establecido corresponde con el número de circuitos que llegan al mecanismo o conjunto de mecanismos que comparten caja en su montaje.

A partir de la caja de derivación, la instalación está proyectada mediante cable V-750 autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, designación ES07Z1-U (AS) y ES07Z1-R (AS), canalizado en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro del mismo material; la sección del cable será por lo general de 2,5 mm².

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Tanto en el caso de los puntos de luz, como en los puntos para bases de toma de fuerza, la forma de instalación empleada corresponderá con la identificada como tipo B en la tabla 1, columna 5 de la ITC-BT-19 del vigente REBT. Los circuitos horizontales de distribución y elementos de protección para esta instalación, son los reflejados en esquemas de cuadros, donde han quedado indicadas las secciones, tipo de protección y potencia máxima prevista de consumo.

La caída de tensión máxima prevista en estos circuitos es igual o inferior al 1,5% para el alumbrado y del 3,5% para fuerza, ambos valores reflejados con respecto a la tensión en bornas de B.T. de transformadores a plena carga. Asimismo, para el establecimiento de la carga máxima que puede soportar un interruptor automático destinado a la distribución de alumbrado con luminarias de tecnología LED, se ha tenido en cuenta la información técnica del fabricante referente a los convertidores (balastos) que equipan las luminarias incluidas en este proyecto; esta información se refiere a:

- Tasa de Distorsión Armónica global (THD) dada en %, igual o inferior al 10%.
- Tasa de Distorsión Armónica de los armónicos homopolares, igual o inferior al 10%.
- Fugas a tierra (If), igual o inferior a 0,5 mA por convertidor.
- Número máximo de convertidores que un interruptor automático de 10A curva C puede alimentar.

Se han proyectado circuitos independientes con protección contra contactos indirectos para: la instalación de alumbrado (30mA), la instalación de tomas de corriente usos varios (30mA) y la instalación de tomas de fuerza usos informáticos (30mA). Las tomas de corriente se distinguirán entre ellas por su color diferente y tipo de mecanismo, siendo blancas y con toma de tierra lateral (schuko) las de usos varios, rojas y toma de tierra tipo "francés" las de usos informáticos. La utilización de toma de tierra tipo "francés" tiene como fin impedir que en ellas se conecten clavijas sin toma de tierra. En general se ha previsto por puesto de trabajo una caja de empotrar con capacidad para seis elementos, de los cuales cuatro se destinan a tomas de corriente (dos de usos varios más otras dos de usos informáticos) quedando dos libres para el cableado estructurado de voz-datos, cuyos mecanismos (RJ45) así como placas y otros componentes de fijación a las cajas, han de estar previstos en el capítulo de Cableado Estructurado.

El empleo de tomas de corriente para clavija con conector de tierra "francés" no representa ningún problema en la explotación, ya que está generalizado en el mercado el uso de clavijas tipo universal, válidas para toma de tierra lateral (schuko) y también para las de "tipo francés".

Los mecanismos a instalar serán como mínimo de 10 A en interruptores y de 16 A para tomas de corriente.

Las tomas eléctricas no previstas con mecanismo, se dejarán en una caja de registro provista de bornas de conexión.

Los colores de los conductores corresponderán con el código establecido en el REBT (ITC-BT-19 apartado 2.2.4), utilizando en toda la instalación el Azul para el conductor neutro, Amarillo-Verde para el conductor de protección, Negro para la fase "L1", Marrón para la "L2" y Gris para la "L3". Cuando por el tipo de conductor a utilizar (cables manguera) no se pueda guardar rigurosamente este código y norma, las puntas de los cables deberán ser señalizadas con el color aquí establecido.

Los cuadros de protección para zona en planta, además de los sistemas de protección contra sobrecargas y cortocircuitos definidos anteriormente, disponen de Interruptores de Máxima Corriente asociados a Dispositivos de corriente Diferencial Residual (DDRs) para la protección contra contactos indirectos por fuga de corriente a tierra.

La sensibilidad es de 30 mA para alumbrado y fuerza usos varios y usos informáticos, así como para usos industriales no calificados sus locales como húmedos.

Para los mostradores móviles de puesto de control, la instalación proyectada para tomas de corriente es en canal aislante con tabique separador y dimensiones para albergar los mecanismos.

En sillones de tratamiento, la instalación proyectada para tomas de corriente es en canal triple de aluminio con tabique separador y dimensiones para albergar los mecanismos.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

En este apartado también se incluye la distribución para aparatos autónomos de emergencia, cuya instalación forma parte de la del alumbrado normal, alimentándose de los mismos circuitos horizontales de distribución, y por tanto su realización corresponderá con todo lo indicado anteriormente para el alumbrado normal. No obstante, los aparatos autónomos de emergencia incorporan (para ellos) circuitos de Telemando que permite su gestión en cuanto al funcionamiento y mantenimiento. Los conductores previstos para estos circuitos forman parte de un BUS constituido por dos cables blanco-rojo polarizados de 1,5 mm² de sección, y cubierta exterior común en color azul libre de halógenos, tensión de aislamiento 0,6/1kV.

Para su canalización a lo largo de los circuitos horizontales de distribución en pasillos, se utilizarán las mismas bandejas que para los circuitos de alimentación a puntos de luz y puntos para bases de tomas de fuerza. El cable BUS se instalará en la parte interior de una de las alas de la bandeja y quedará embreado a la misma cada 50 centímetros como máximo. En el caso de la realización del punto de Telemando desde la caja de derivación instalada sobre la bandeja hasta el aparato autónomo de emergencia, éste se hará mediante el mismo tipo de cable BUS que para los circuitos horizontales, pero canalizándose en tubería aislante flexible o rígida y cajas de registro, todos ellos fabricados en materiales autoextinguibles, bajos en la emisión de humos y cero halógenos. La canalización del cable BUS será independiente de la utilizada para los cables de alimentación a 230 V de los aparatos de emergencia.

Alumbrado de Interiores

Lo constituyen el Alumbrado Normal y el Alumbrado de Emergencia.

a) Alumbrado Normal:

La iluminación que se ha proyectado en general, es mediante luminarias con tecnología LED, cuya alimentación eléctrica es a 230 V a través de los convertidores (balastos) propios que dichas luminarias llevan instalados, estando protegidos con interruptor automático de 10 A curva C.

Para el cálculo del número de circuitos alimentadores de los convertidores, se han tenido en cuenta las hojas técnicas de su fabricante en cuanto al número máximo que cada circuito puede alimentar. En cuanto al resto de características técnicas mínimas exigibles a los convertidores que equipan las luminarias, son las siguientes:

- Fugas a Tierra de la instalación: igual o inferior a 0,5 mA.
- Nivel de Distorsión Armónica Global: igual o inferior al 10% (THD \leq 10%).
- Nivel del THD referente al armónico homopolar n^o3: igual o inferior al 8%.

Para el cálculo de los niveles de iluminación exigidos en cada local, se ha tomado como base los datos fotométricos de cada luminaria suministrados por el fabricante, y aplicados a un programa neutral de cálculo (no propietario). Se ha elegido este tipo de luminarias en razón a su alto grado de Eficiencia Energética y vida útil de todos sus componentes, especialmente los LED y convertidores (balastos), garantizada en 40.000 horas de funcionamiento a una temperatura de 55 °C; valor muy superior al de las lámparas fluorescentes (entre 8.000 y 12.000 horas).

La iluminación con tecnología LED ofrecerá una elevada reproducción cromática (Ra \geq 80), que llegará a ser de Ra \geq 90 en los locales donde así lo determina la UNE-EN 12464-1:2012.

Asimismo se han previsto luminarias circulares empotrables que incorporan lámparas LED, viniendo a sustituir a las convencionales incandescentes (dicroicas y PAR 30), así como a las fluorescentes compactas cortas.

Con esta solución se consigue un alto ahorro energético que, sumado a la mayor vida útil de estas lámparas, proporciona una importante reducción de costes en la explotación y mantenimiento del Hospital. Su encendido es casi instantáneo, pudiendo ser regulada su intensidad de iluminación, prevista blanca y con índice de reproducción cromática Ra \geq 80, siendo Ra \geq 90 en los casos en que así sea necesario por normativa.

Las luminarias proyectadas cumplen con los siguientes requisitos:

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

- Norma UNE-EN-60598 y la ITC-BT-44.
- Los encendidos cumplirán con las ITC-BT-28 y 38.
- Existirá un sistema de Control de la Iluminación en cumplimiento del Código Técnico de la Edificación apartado HE-3 de fecha septiembre 2013.
- Quedará asegurada la iluminación adecuada para la Seguridad, cumpliendo el Código Técnico de la Edificación en su apartado DB SU-4.

Los niveles de iluminación (iluminancia media mantenida, E_m), así como el índice de deslumbramiento unificado (UGRL), uniformidad de iluminancia mínima (U_o), e índice de reproducción cromática (R_a), que a continuación se relacionan, y para los que se ha previsto su cumplimiento en el proyecto, han sido elegidos de conformidad con la norma UNE-EN 12464-1:2012 sobre iluminación de lugares de trabajo, especialmente en lo concerniente a lugares de pública concurrencia y establecimientos sanitarios.

A esta norma se le ha agregado una columna más donde se indica el VEEI máximo establecido por el Código Técnico de la Edificación (HE3-3).

Nº ref. si UNE	TIPO DE INTERIOR, TAREA Y ACTIVIDAD	E_m min (Lux)	VEEI máx (W/m ² /100 lux)	UGRL máx	U_o mín	R_a mín	REQUISITOS ESPECÍFICOS
5.2.2	SALAS DE DESCANSO	100	4,5	22	0,40	80	
5.2.4	VESTUARIOS, SALAS DE LAVADO, CUARTOS DE BAÑO Y SERVICIOS	200	4,5	25	0,40	80	VALORES EN CADA BAÑO INDIVIDUAL SI ESTÁ COMPLETAMENTE CERRADO
5.2.5	ENFERMERÍA	500	3,5	19	0,60	80	
5.4.1	ALMACENES Y CUARTO DE ALMACEN	100	5	25	0,40	60	200 lx SI ESTÁ CONTINUAMENTE OCUPADO
5.20.3	SALAS DE MÁQUINAS	200	5	25	0,40	80	
5.26.7	ARCHIVOS	200	5	25	0,40	80	
5.37.1	SALAS DE ESPERA	200	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES
5.37.2	PASILLOS DURANTE EL DÍA	100	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.3	PASILLOS DURANTE LA LIMPIEZA	100	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.4	PASILLOS DURANTE LA NOCHE	50	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.5	PASILLOS CON USOS MÚLTIPLES	200	4,5	22	0,60	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES. ILUMINANCIA EN EL SUELO
5.37.6	SALAS DE DÍA	200	4,5	22	0,60	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DE LOS PACIENTES
5.38.1	OFICINA DE	500	3,5	19	0,60	80	

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

	PERSONAL						
5.38.2	SALAS DE PERSONAL	300	4,5	19	0,60	80	
5.39.4	SALAS DE EXÁMEN Y TRATAMIENTO (CURAS)	1000	4,5	19	0,70	90	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.39.6	CUARTOS DE BAÑO Y SERVICIOS PARA PACIENTES	200	4,5	22	0,40	80	DEBEN IMPEDIRSE LUMINANCIAS MUY ELEVADAS EN EL CAMPO DE VISIÓN DEL PACIENTE
5.40.1	SALAS DE EXÁMEN. ALUMBRADO GENERAL	500	3,5	19	0,60	90	4000K ≤ TCP ≤ 5000K
5.40.2	SALAS DE EXÁMEN. ALUMBRADO PARA TRATAMIENTO	1000	3,5	19	0,70	90	

En zonas de uso esporádico, como son aseos, pequeños almacenes y oficinas, etc., en cumplimiento del Documento Básico HE, sección HE-3 sobre Eficiencia Energética de las instalaciones de iluminación, el proyecto contempla un control de encendido y apagado mediante detectores de movimiento y/o pulsadores temporizados. Los detectores de movimiento previstos disponen de un ángulo de detección de 360°, siendo sus parámetros de captación (distancia, temporización y luminosidad) ajustables de forma manual o mediante mando a distancia. Además, disponen de haz de detección orientable y de limitador del área de detección para ajustar éste a las condiciones particulares del local o zona donde se instale.

Los rendimientos de las luminarias en función de los diferentes componentes ópticos y difusores proyectados (determinados por la marca y referencias indicados en Mediciones del proyecto), son los definidos como causa y efecto de sus Curvas Fotométricas elaboradas y certificadas por un laboratorio homologado.

El comportamiento energético de las luminarias, lámparas LED y convertidores, así como su eficacia y la información de producto proporcionada por el fabricante de éstos, cumplirán los requisitos establecidos para cada etapa de aplicación del reglamento 347/2010 de la Comisión Europea.

Encima de los sillones de tratamiento, la iluminación propia de examen y tratamiento es mediante aparatos circulares empotrables con lámparas LED, accionados mediante regulador de iluminación.

b) Alumbrado de Emergencia:

Lo constituyen el Alumbrado de Seguridad, que se divide en Alumbrado de Evacuación y Alumbrado Ambiente.

Para este Alumbrado de Seguridad se ha utilizado en todos los casos aparatos autónomos de emergencia de una hora de autonomía con funcionamiento automático por fallo en el suministro normal y corte breve (igual o inferior a 0,5 segundos), que reciben tensión y suministro para la carga de sus propios acumuladores mediante los circuitos del alumbrado normal protegidos por los mismos interruptores de "Máxima Corriente" destinados a los locales donde ellos están ubicados.

Mediante esta forma de instalación, también entrarán en funcionamiento los aparatos de emergencia cuando se produzca el corte de dichos interruptores de "Máxima Corriente" destinados al local. Para los cortes temporales por horarios u otras razones de explotación, cada Cuadro Secundario (CS) está equipado con un dispositivo de Telemando mediante el cual los aparatos autónomos pueden mantenerse apagados en estado de reposo (cargados los acumuladores) aún sin presencia de tensión; este modo de funcionamiento cambia automáticamente al de vigilancia por la sola causa de retornar la tensión a ellos.

El Alumbrado de Evacuación se ha proyectado para una iluminancia media mínima de 1 lux en el eje de la vía de evacuación, cumpliéndose además que en la banda central de dicha vía de evacuación, cuya anchura sea igual a la mitad de la misma, la iluminación no será inferior a 0,5 lux. Todo ello en cumplimiento de la ITC-BT-28 apartado 3.1.1 y conforme al DB SU 4 en su apartado 2.3.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Para este caso se han incluido en proyecto aparatos autónomos circulares para montaje empotrado, cuya característica fundamental es que están equipados con un conjunto óptico para "evacuación", especialmente diseñado para obtener un haz de luz concentrado a lo largo del eje de evacuación de la vía. En este caso es de vital importancia orientar la luminaria de forma que el haz de luz que se obtenga, vaya en la misma dirección que el eje de la vía de evacuación.

El Alumbrado Ambiente previsto permitirá identificar obstáculos y acceder a las vías de evacuación, proporcionando una iluminancia horizontal media mínima de 0,5 lux en todo el espacio considerado (ITC-BT-28 apartado 3.1.2). Para este tipo de alumbrado, el proyecto prevé la instalación de los mismos aparatos autónomos que para el alumbrado de evacuación, pero equipados con un conjunto óptico especial para esta aplicación.

De cara a obtener una mayor eficiencia energética de la instalación, todos los aparatos autónomos previstos utilizan una fuente de luz del tipo LED. Asimismo están equipados con baterías ecológicas de tecnología Ni-Mh (Níquel-Metal Hidruro), e incorporan un sistema de alimentación electrónica de bajo consumo. Este sistema microprocesado de carga por impulsos permite una importante reducción del consumo energético, ya que sólo entrega a las baterías la energía asociada a su propia autodescarga, aumentando también su vida útil.

La conexión de todos los aparatos autónomos a la red de 230 V está prevista en conjunto con la del circuito de Telemando, utilizando para ello bornas enchufables (macho-hembra) de conexión irreversible, estando ocultas en el falso techo, pero accesibles a través del hueco que deja el aparato al ser desmontado; todo ello con el fin de facilitar el mantenimiento de esta instalación.

Pruebas y verificaciones previas a la entrega de las instalaciones

En cumplimiento con las ITC-BT-04 e ITC-BT-05, antes de la entrega de las instalaciones eléctricas, la Empresa Instaladora está obligada a realizar las verificaciones y pruebas de las mismas que sean oportunas, siguiendo la metodología de la UNE-20.460-6-61 y las IEC 61439-1-2:2009 y 60890.

Para la realización de estas pruebas será necesario que las instalaciones se encuentren terminadas de conformidad con el Proyecto y modificaciones aprobadas por la Dirección Facultativa en el transcurso del montaje, así como puesta a punto, regulada, limpia e identificada por la Empresa Instaladora.

La Empresa Instaladora deberá suministrar todo el equipo y personal necesario para efectuar las pruebas en presencia de la Dirección Facultativa o su representante.

El material que en esas pruebas se detecte defectuoso, tendrá que ser sustituido e instalado sin incremento económico alguno por este concepto.

Con todos los resultados y valores obtenidos en las pruebas y ajustes de relés en las protecciones de líneas, se cumplimentará el Libro de Mantenimiento que permitirá ser completado con las inspecciones periódicas realizadas por Organismos de Control de la Administración, constituyendo en su conjunto parte del Libro del Edificio.

Toda esta documentación se entregará por quintuplicado.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

2.8.2. INSTALACIÓN DE CLIMATIZACIÓN.

Generalidades

En este capítulo del proyecto de reforma de las plantas sexta y séptima del edificio del Instituto Provincial de Rehabilitación en Madrid, se trata la Instalación de Climatización. El criterio de diseño parte de las condiciones climáticas exteriores de la localidad en la que se ubica el edificio y junto con el cálculo de las pérdidas y aportaciones de calor, para mantener las condiciones interiores de diseño, se dimensionan los sistemas de climatización necesarios.

La Instalación de Climatización estará compuesta por varios sistemas independientes, que permitan adaptar el funcionamiento de la instalación a los diferentes horarios y usos de cada una de las áreas.

La segregación de la instalación en diferentes sistemas independientes, aporta una gran flexibilidad en el control, así como el ahorro energético en el funcionamiento de la instalación.

Descripción General y Características de Diseño

El diseño de la instalación parte de unas condiciones exteriores de cálculo que junto a las condiciones interiores prefijadas como objetivo y los coeficientes de transmisión térmica de los cerramientos y huecos, permiten el dimensionamiento de cada uno de los sistemas de climatización.

Con el objeto de no sobredimensionar el sistema asociado al Hospital de Día, la instalación de climatización se ha calculado para el supuesto de que los huecos actuales (vidrios y marcos de ventanas) serán sustituidos en el futuro por unos que dispongan de unos coeficientes de transmisión térmica adecuados.

Condiciones Exteriores

Para determinar las condiciones termohigrométricas exteriores en la localidad del edificio objeto de este proyecto, se emplea la Guía Técnica sobre Condiciones Climáticas Exteriores de Proyectos, publicada por el IDAE (Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía).

Para la localidad de Madrid las condiciones exteriores son:

- Temperatura Seca en Verano 34,8°C (percentil 0,4%)
- Temperatura Húmeda en Verano 21,4 °C (percentil 0,4%)
- Latitud 40° 24' 00"
- Longitud 03° 40' 41" (W)
- Altitud sobre el nivel del mar 667 m
- Oscilación Media Diaria de Temperatura 8,9°C
- Temperatura Seca en Invierno -0,8°C (percentil 99,6%)

Los percentiles de temperatura seleccionados son:

- **Temperatura Seca Verano (TSV-0,4%)**, en el que el porcentaje de horas anuales en las que la temperatura de la localidad sobrepasa el valor es del 0,4% (35 horas anuales).
- **Temperatura Húmeda Verano (THV-0,4%)**, de la misma forma sólo se supera el valor dado 35 horas al año.
- **Temperatura Seca Invierno (TSI-99,6%)**, en el que el porcentaje de horas anuales en las que las temperaturas son superiores al valor dado es del 99,6%. Solo el 0,4% de las horas anuales están por debajo del valor dado (35 horas anuales).

Calidad térmica del ambiente. Condiciones Interiores de Diseño

1) Temperatura operativa y humedad relativa

Los valores de temperatura y humedad relativa establecidos como condiciones interiores de cálculo para cada una de las zonas de edificio, son las siguientes:

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Zona	Temperatura Verano (°C)	Humedad Relativa Verano (%)	Temperatura Invierno (°C)	Humedad Relativa Invierno (%)
Hospital de Día	24°C	50%	21°C	40%
Consultas	24°C	50%	21°C	40%
Salas de Espera	24°C	50%	21°C	40%
Recepción, Despachos	24°C	50%	21°C	40%

La precisión en la temperatura y humedad relativa establecidas como condiciones interiores de diseño son:

- Temperatura: ±2°C.
- Humedad relativa: ±10%.

2) Velocidad media del aire

La velocidad media admisible del aire en las zonas ocupadas, para un sistema de difusión por mezcla y una temperatura seca del aire de 24°C es inferior a:

$$v = \frac{t}{100} - 0,07 = \frac{24}{100} - 0,07 = 0,17 \frac{m}{s}$$

Calidad de aire interior. Caudales de ventilación

Para cumplir con la exigencia de calidad de aire interior establecida por el RITE, apartado IT-1.1.4.2, el edificio dispondrá de un sistema de ventilación para el aporte del suficiente caudal de aire exterior que evite, en los locales en los que se realiza alguna actividad humana, la formación de elevadas concentración de contaminantes. Además de las exigencias del RITE, se han tenido en cuenta las recomendaciones de las siguientes normas UNE:

- UNE-EN-13779. Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE-100-011. Climatización. Ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de locales.
- UNE-EN-100713. Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.

La calidad de aire interior (IDA) que se ha previsto alcanzar, será como mínimo la siguiente:

- **Aire interior con calidad óptima (IDA 1).**

Para los locales más significativos en los que se realiza actividad humana, se han previsto los siguientes caudales de aire exterior:

ESPACIOS CON OCUPACIÓN HUMANA		
ZONA TRATADA	CATEGORÍA DE CALIDAD DE AIRE	CAUDALES DE AIRE EXTERIOR (m ³ /h por persona)
Hospital de Día	IDA 1	72 m ³ /h por pers.
Consultas	IDA 1	72 m ³ /h por pers.
Salas de Espera	IDA 1	72 m ³ /h por pers.
Despachos	IDA 1	72 m ³ /h por pers.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Para los locales en los que no se realiza actividad humana, se han previsto los siguientes caudales de extracción en litros por segundo y metro cuadrado:

ESPACIOS SIN OCUPACIÓN HUMANA	
ZONA TRATADA	CAUDALES DE EXTRACCIÓN
Almacenes	2 litros/seg/ m ²
Aseos públicos	100 m ³ / h (en depresión con locales adyacentes)

Si en alguna de las zonas tratadas resulta ser más desfavorable, se emplea también el criterio de renovaciones por hora, considerando un mínimo de $10 \frac{100\text{m}^3}{3600\text{s}}$, equivalentes a 3,3 renovaciones hora.

Calidad de aire interior. Filtración del aire

Considerando una calidad de aire exterior ODA 2, es decir aire con concentraciones alta de partículas y/o de gases contaminantes y para obtener una calidad de aire interior IDA1, la filtración exigida según IT-1.1.4.2.4 del RITE es F7+F9. Es por ello, que el climatizador de aire primario dispone de los siguientes niveles de filtrado:

- En la entrada de la unidad se dispone de un filtro F7 de bolsas rígidas, complementado previamente con un filtro G4.
- En la salida de la unidad, después de la sección de tratamiento y ventilación, un filtro de bolsas rígidas F9.
- En la recuperación de calor un filtro F6 (RITE IT-1.1.4.2.4, punto 8), complementado previamente con un filtro G4.

Calidad de aire interior. Aire de extracción

El aire extraído de las consultas se clasifica con AE1 (bajo nivel de contaminación), según la IT 1.1.4.2.5 del RITE.

El aire extraído de los vestuarios y aseos que se clasifica como AE2 (moderado nivel de contaminación), no se puede retornar al mismo local.

Régimen de funcionamiento

En las horas de servicio de los locales de consultas, el régimen de funcionamiento de la ventilación de cada uno de ellos debe ser del 100%. Cuando estos locales se encuentran fuera de servicio debe mantenerse un régimen de funcionamiento del 20% para garantizar la no deposición de partículas en los conductos de ventilación.

Normativa

- Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006, y sus modificaciones posteriores, incluida la de Septiembre de 2013, además de las Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007, correcciones y modificaciones posteriores (RD 1826/2009 y RD 238/2013).
- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, según Real Decreto 842/2002 del 02 de agosto de 2002.
- Reglamento de Seguridad para Instalaciones Frigoríficas e Instrucciones Técnicas Complementarias, según Real Decreto 138/2011 de 4 de febrero de 2.011.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionosis.
- UNE-EN-13779. Ventilación de los edificios no residenciales. Requisitos de prestaciones de sistemas de ventilación y acondicionamiento de recintos.
- UNE-100-011. Climatización. Ventilación para una calidad aceptable del aire en la climatización de locales.
- UNE-EN-100713. Instalaciones de acondicionamiento de aire en hospitales.
- UNE-100001. Climatización. Condiciones climáticas para proyectos.

Además, se ha tenido en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto.

Descripción de los Sistemas de Climatización

En el edificio se dispone de una central de producción de agua fría, instalada en sótano y con torres de refrigeración en la cubierta intermedia. La extracción y aporte de aire primario para mantener la calidad de aire necesaria en las plantas objeto de reforma, se realizará mediante tres Unidades de Tratamiento de Aire:

- La UTA-1 consiste un sistema todo aire que atenderá el Hospital de Día (planta Séptima).
- La UTA-2 dará servicio al resto de locales de la Planta Séptima. Esta UTA se define y calcula en el proyecto, pero no se instalará en esta fase, quedando los conductos embocados y las tuberías de agua enfriada y agua caliente en punta para su futura conexión. La UTA-2 es una Unidad de Aire de Renovación con Recuperación de Energía, equipada con baterías de calentamiento y enfriamiento.
- La UTA-3 dará servicio a la Planta Sexta. De la misma forma que la UTA-2, la UTA-3 se instalará en el futuro. La UTA-3 es una Unidad de Aire de Renovación con Recuperación de Energía, y estará equipada con baterías de calentamiento y enfriamiento.

Para la producción de agua caliente y ACS el edificio dispone de calderas en la Central Térmica del Sótano.

Los sistemas de tratamiento que se han considerado en el proyecto son:

- Climatizador todo aire exterior (UTA-1) con recuperación de energía para el Hospital de Día de Planta Séptima.
- Unidades de Aire Primario con Recuperación de Energía (UTA-2 y UTA-3) para las plantas Séptima y Sexta respectivamente. Estas UTAs se instalarán en el futuro.
- Unidades Terminales de agua tipo Fan-Coil.
- Equipo VRV existente en el edificio, con unidades interiores tipo Cassette que se utilizarán para climatizar las Salas de Espera y la Farmacia.
- Radiadores existentes en el edificio y que se aprovechan.
- Sistemas de Extracción para almacenes, aseos y zonas sucias.

Unidades de Tratamiento de Aire:

1.- Climatizador todo aire exterior con Recuperación de Energía (UTA-1):

En la cubierta del edificio se ha previsto un climatizador (UTA-1), 100% aire exterior, con Recuperación de Energía del aire extraído que asegura una extracción del aire viciado y un aporte de aire de tratado mediante baterías de agua caliente y agua fría para climatizar la sala del Hospital de Día.

El aire tratado se distribuirá desde el climatizador por redes de conductos hasta los difusores rotacionales del Hospital de Día.

2.- Aire Primario de ventilación con Recuperación de Energía (UTA-2 y UTA-3):

En una fase posterior se ha previsto instalar en la cubierta del edificio, dos Unidades de Aire de Renovación, 100% aire exterior, con Recuperación de Energía del aire extraído (UTA de aire primario), que aseguren una extracción del aire viciado y un aporte de aire de renovación pretratado mediante baterías de agua caliente

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

y agua fría. Estas dos UTAs darán servicio al resto de la Planta Séptima y a la Planta Sexta, pero no se instalarán en la actualidad, quedando los conductos embocados y las tuberías de agua enfriada y agua caliente preparadas en punta para su futura conexión.

Los espacios tratados con aire primario de ventilación son:

- Vestíbulos y salas de espera.
- Consultas.
- Despachos.
- Recepción-Secretaría.
- Técnicos de Farmacia.

El aire primario de ventilación pretratado se distribuirá desde cada UTA por redes de conductos hasta las rejillas.

3.- Redes de Conductos

El aire se distribuirá desde las UTAs por redes de conductos de chapa galvanizada en exterior y patinillo vertical, mientras que en el trazado interior se distribuirá mediante conductos formados por paneles de lana de fibra de vidrio, donde el aire saldrá directamente al ambiente a través de los difusores rotacionales o rejillas.

Los conductos de impulsión de chapa galvanizada por los patinillos en trazados verticales, se han previsto con aislamiento exterior compuesto de lana de vidrio de 30mm de espesor, revestidos con aluminio contra la barrera de vapor, mientras que los conductos de impulsión y retorno que discurren por el exterior de la envolvente del edificio, se han previsto con aislamiento exterior formado por lana de vidrio de 45mm de espesor, revestidos con aluminio contra la barrera de vapor.

Los cambios de dirección, los cambios de sección y las derivaciones se realizarán con accesorios y piezas especiales normalizadas, centrando los ejes de las canalizaciones con los de las piezas especiales y conservando la forma de la sección transversal.

Todos los componentes del sistema de distribución de aire (conductos, aislamientos y conductos autoportantes), dispondrán como mínimo de una euroclase de reacción al fuego B-s1-d0.

Las UTAs y las unidades terminales se acoplarán a la red de conductos mediante conexiones antivibratorias.

Las conexiones de los elementos finales de difusión se realizarán mediante conductos circulares flexibles aislados con lana de vidrio, alma de acero en espiral y recubrimiento con lámina de aluminio reforzado. Los conductos flexibles cumplirán la norma UNE-EN 13180, disponiendo de una longitud máxima de 1,2m, con el fin de reducir las pérdidas de presión y con un montaje totalmente extendido.

El sistema de distribución de aire se instalará de forma que permita la limpieza de todas las superficies interiores y de todos los componentes, para ello las redes de conductos deberán estar equipadas de aperturas de servicio según RITE-1.1.4.3.4 y UNE-ENV 12097.

Para la recuperación de la energía y su posterior descarga al ambiente exterior, se ha previsto una red de conductos de extracción de chapa galvanizada, hasta las Unidades de Tratamiento de Aire. Como elementos finales se han previsto rejillas de retorno con aletas horizontales fijas a 45°, dotadas de compuertas de regulación en todos los casos, con objeto de poder adecuar el caudal extraído a las necesidades de cada local. Las rejillas de retorno se han situado lo más próximas a fachada posible, con objeto de ayudar a efectuar el barrido de las superficies acristaladas con aire atemperado.

Tal y como se indica en la IT 1.2.4.5.2 del RITE, en los edificios en los que el caudal de aire expulsado al exterior por medios mecánicos sea superior a 0,5 m³/s, tal y como es el caso, se debe recuperar la energía del aire expulsado, con la siguiente eficiencia:

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Horas anuales funcionamiento	Eficiencia de la recuperación									
	Caudal de aire exterior (m ³ /s)									
	>0,5-1,5		>1,5-3		>3,0-6,0		>6,0-12		>12	
	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa	%	Pa
≤2.000	40	100	44	120	47	140	55	160	60	180
>2.000-4.000	44	140	47	160	52	180	58	200	64	220
>4.000-6.000	47	160	50	180	55	200	64	220	70	240
>6.000	50	180	55	200	60	220	70	240	75	260

4.- Baterías de enfriamiento y calentamiento

Las Unidades de Tratamiento disponen de baterías de calentamiento y enfriamiento mediante agua caliente y agua enfriada, conectadas a las calderas y las enfriadoras respectivamente.

En la conexión de los circuitos hidráulicos de las baterías de las UTAs se dispondrá de los siguientes elementos:

- Válvulas de corte en las tuberías de impulsión y retorno.
- Filtro previo a la entrada de la batería instalada en la tubería de impulsión.
- Válvula para el vaciado de la batería.
- Solamente para la batería de frío, una bandeja de recogida de condensados con sello hidráulico y conducida hasta el sumidero más cercano.
- Manguitos antivibratorios en las tuberías de impulsión y retorno.

Unidades Terminales de Agua Tipo Fan-Coil

En las consultas y en los despachos, la climatización se ha previsto mediante Unidades Terminales de agua, tipo Fan Coil cassette a 4 tubos.

Para cada espacio se seleccionará un modelo de Fan Coil adaptado a las necesidades de climatización de la sala, con una capacidad frigorífica y calorífica en consonancia al calculado en las Cargas Térmicas.

Las condiciones de funcionamiento de los Fan Coils en refrigeración son:

- Temperatura de agua impulsión-retorno: **7-12°C**.
- Condiciones interiores en verano (temperatura / humedad relativa): **24°C / 50%**.

Las condiciones de funcionamiento de los Fan Coils en calefacción son:

- Salto térmico: 11°.
- Condiciones interiores en invierno (temperatura / humedad relativa): **21°C / 50%**.

En la conexión de los circuitos hidráulicos de las baterías de los fan-coils se dispondrá de los siguientes elementos:

- Válvulas de corte en las tuberías de impulsión y retorno.
- Filtro instalado en la tubería de impulsión, antes de la entrada a la batería.
- **Válvula de control y equilibrado independiente de la presión (PIBCV)** instalada en la tubería de retorno, que permite mantener el caudal requerido constante, independientemente de cualquier influencia externa. El actuador sobre la válvula de control será todo/nada, alimentado a 24V.
- Bandeja de recogida de drenaje con sello hidráulico, conducida hasta el punto de desagüe más cercano.

Los motores de los fan-coils serán de última generación, con un mínimo de 3 velocidades, incorporando las protecciones eléctricas del motor del ventilador.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Sistema VRV

En la Sala de Técnicos de Farmacia y en las Salas de Espera se aprovechará un sistema VRV disponible en la actualidad en planta +7, compuesto por una unidad condensadora en cubierta, unidades interiores tipo Cassette y tuberías de conexión del fluido refrigerante. El circuito frigorífico se compondrá de dos tuberías, una de líquido y otra de gas refrigerante. Los recorridos de las tuberías comenzarán en el Unidad Exterior, para distribuir a las Unidades Interiores de los diferentes locales.

Los circuitos de frigoríficos adaptados a la nueva disposición de locales se realizarán mediante tubo de cobre deshidratado y desoxidado, con bajo contenido en fósforo y debidamente aislado.

Para evitar condensaciones de agua y corrosión, la fijación de la tubería a los soportes no se realizará con abrazaderas de metal, ni tendrá una rigidez excesiva, para permitir dilatación y contracción de la misma.

Sistemas de Extracción

Para garantizar la calidad del aire y el número de renovaciones en zonas sucias, tales como Aseos, Cuartos de Limpieza y Almacenes, al tiempo que se crea una depresión respecto a los locales adyacentes, se han previsto extracciones conducidas mediante conductos metálicos y aspiración mediante bocas de extracción con aro de montaje metálico, reguladas mediante giro manual del núcleo central. En las puertas que los requieran, se dispondrá de rejillas para propiciar la entrada de aire al local.

Radiadores

En los aseos del edificio que dispongan de fachada exterior, la calefacción se ha previsto mediante radiadores de agua existentes y que deberán ser trasladados a su nueva ubicación.

Circuitos Hidráulicos

a) Distribución de Agua Enfriada

Los circuitos hidráulicos de agua enfriada que atienden a las plantas Sexta y Séptima son los siguientes:

- Circuito secundario de agua enfriada a UTAs con temperaturas ida-retorno de 7-12°C. Se deberá prolongar el circuito existente en planta Sexta (climatizador existente) y llevarlo hasta cubierta para la conexión a las nuevas UTAs.
- Circuito secundario de agua enfriada a Fan Coils, a caudal variable. Este circuito funcionará con agua a 7-12°C, con el fin de limitar las condensaciones en los fan-coils. Se instalará una bomba en la Central del Frío que atienda a los nuevos Fan Coils de plantas Sexta y Séptima. Los equipos para la protección eléctrica de la bomba se han previsto en el presupuesto.

Para garantizar el caudal de circulación mínimo necesario para asegurar la adecuada refrigeración de las bombas en la red hidráulica con caudal variable, se dispondrá de algún equipo con valvulería de tres vías que garantice un by-pass de caudal mínimo.

La distribución de agua enfriada para fan-coils y UTAs se realizará mediante tuberías de acero negro estirado (EN 10255 y DIN-2440), aisladas con coquilla de espuma elastomérica flexible y elevada resistencia a la difusión de vapor, basada en caucho sintético y fabricada según EN 14304. Para las tuberías con diámetro exterior menor de 35mm, se dispone de aislamiento de espesor equivalente de 25mm, mientras que para diámetros superiores a 35mm, el espesor de aislamiento será el equivalente a 30mm. En los trazados de tubería por fuera de la envolvente del edificio, las tuberías de diámetro exterior inferior a 89mm, disponen de aislamiento equivalente a 50mm, mientras que para diámetros superiores, el aislamiento será equivalente a 60mm, todas ellas terminadas en chapa de aluminio.

b) Distribución de Agua Caliente

Los circuitos hidráulicos de agua caliente que atienden a las plantas Sexta y Séptima son los siguientes:

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

- Circuito secundario de agua caliente a UTAs. Se deberá conectar las UTAs al circuito de agua caliente disponible en la cubierta del edificio.
- Circuito secundario de agua caliente a Fan Coils, a caudal variable. Se instalará una bomba en la Central de Calor que atienda a los nuevos Fan Coils de plantas Sexta y Séptima. Los equipos para la protección eléctrica de la bomba se han previsto en el presupuesto.

La distribución de agua caliente para fan-coils y UTAs se realizará mediante tuberías de acero negro estirado (EN 10255 y DIN-2440), aisladas con coquilla de espuma elastomérica flexible, basada en caucho sintético y fabricada según EN 14304. Para las tuberías con diámetro exterior menor de 35mm, se dispone de aislamiento de espesor equivalente de 25mm, mientras que para diámetros superiores a 35mm, el espesor de aislamiento será el equivalente a 30mm, todo ello de conformidad con el RITE. En los trazados de tubería por fuera de la envolvente del edificio, las tuberías de diámetro exterior inferior a 89mm, disponen de aislamiento equivalente a 40mm, mientras que para diámetros superiores, el aislamiento será equivalente a 50mm, todos ellos con elevada resistencia a la difusión del vapor de agua y con terminación en chapa de aluminio.

Sistemas de Recuperación y Ahorro de Energía

Los sistemas de recuperación y ahorro energético que se han previsto son los siguientes:

- 1) Para el aprovechamiento energético del aire de extracción se ha previsto **recuperación de calor del tipo entálpica**, para caudales de aire de expulsión superiores a 0,5m³/s.
- 2) La selección de los motores eléctricos se realiza basándose en criterios de eficiencia energética, según IT 1.2.4.2.6 del RITE.
- 3) La **potencia específica** de los sistemas de transporte de fluidos denominada **SFP** y definida como la potencia absorbida por el motor, dividida por el caudal de fluido transportado, medida en W/(m³/s), se ha previsto acorde con su categoría:
 - SFP1 y SFP2 para sistemas de ventilación y extracción.
 - SFP3 y SFP4 para sistemas de climatización, dependiendo de su complejidad.
 - Las potencias específicas (SPFs) de cada sistema se calculan en las Hojas de Especificaciones de Equipos.

CATEGORÍA	Potencia Específica W/(m ³ /s)
SFP 1	$W_{esp} \leq 500$
SFP 2	$500 < W_{esp} \leq 750$
SFP 3	$750 < W_{esp} \leq 1.250$
SFP 4	$1.250 < W_{esp} \leq 2.000$
SFP 5	$W_{esp} > 2.000$

Protección contra Incendios

Compuertas Cortafuegos

Se ha previsto que en todos los pasos de sectores de incendios, los conductos de climatización y ventilación dispongan de Compuertas Cortafuegos, adecuadamente ensayadas y certificadas. En caso de incendio, las Compuertas Cortafuegos se cierran de manera automática, evitando la propagación de fuego y humo a otros sectores de incendio, mediante la red de conductos de aire.

Las compuertas cortafuegos están equipadas con:

- Servomotor.
- Accionamiento manual con bloqueo.
- Dispositivo termoeléctrico con pulsador de prueba.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

- Termofusibles en el interior y exterior del conducto.

En caso de incendio, la compuerta se dispara, bien térmicamente con un fusible a 72°C o termoeléctricamente mediante el servomotor con muelle de retorno.

El servomotor incorpora un indicador de posición en el exterior e interruptores de final de carrera, para señalar el estado de la compuerta (abierta/cerrada).

Las compuertas se han previsto abiertas en presencia de tensión, cerrando en caso de incendio o falta de suministro eléctrico.

La alimentación eléctrica del servomotor es a 230V, realizada desde los Cuadros Secundarios eléctricos del edificio. Estos circuitos se han previsto en el subcapítulo de Detección de Incendios.

La actuación de las Compuertas Cortafuegos en casos de incendio, se realiza a través de los módulos de entradas y salidas integrados en el lazo de la Detección de Incendios, permitiendo a su vez la señalización "in situ" del estado de la compuerta.

Instalación Eléctrica asociada a la Instalación de Climatización

La instalación eléctrica alimentadora de los equipos de climatización, irá dotada de sus dispositivos de corte y protección en el cuadro eléctrico específico, previsto e incluido para tal fin.

En los criterios de diseño para la selección de la aparamenta se ha considerado que los contactores tendrán una **categoría de empleo AC3**, salvo que se indique lo contrario y que los dispositivos de los circuitos de motores tendrán **Coordinación Tipo 2** para mantener la continuidad del servicio.

El contenido del cuadro eléctrico se ajustará a lo indicado en planos de esquemas adjuntos. Todos ellos se suministrarán cableados y con salidas provistas de bornas que servirán de conexión a los circuitos de distribución.

Los conductores eléctricos de acometida al Cuadro de Climatización, se incluyen dentro del capítulo del proyecto eléctrico, mientras que los circuitos alimentadores de motores, máquinas y demás receptores desde, si son objeto del proyecto de Climatización.

La realización de los circuitos se ha previsto en cable de cobre con aislamiento de polietileno reticulado, autoextinguible, bajo en la emisión de humos y cero halógenos, correspondiendo con la designación RZ1-0,6/1kV (AS).

Las bandejas que soportan los conductores de los circuitos de distribución alimentadores de máquinas son metálicas, disponiendo de un cable de cobre desnudo de 6mm² para equipotencialidad, conectado a las mismas cada 50cm como máximo. La conexión final a los equipos se ha previsto mediante tubo flexible.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y DE CÁLCULOS

Cálculo de las cargas térmicas de los espacios del edificio

El cálculo de cargas térmicas en los diferentes espacios, se ha realizado utilizando el software **CARRIER E20-II HAP (Hourly Analysis Program)**. Este software utiliza el Método de las Funciones de Transferencia para evaluar la conducción, convección, radiación y almacenamiento de calor en los procesos térmicos que ocurren en el edificio, usando las leyes fundamentales de la termodinámica y la transferencia de calor, siendo el método más riguroso para el cálculo de cargas térmicas de edificios. Los resultados del cálculo se desarrollan en el Anexo correspondiente.

El cálculo de las cargas térmicas del edificio se ha realizado considerando el horario de funcionamiento del centro en el que la instalación de frío no estará disponible fuera del horario de ocupación.

Para el cálculo de las **ganancias internas** se han previsto horarios de funcionamiento diferentes en días laborables, festivos y fin de semana. Los horarios de funcionamiento definen el porcentaje estimado de uso de la instalación de alumbrado y fuerza de equipos eléctricos, que tienen influencia sobre la climatización debido a su aporte de calor.

El cálculo de las ganancias internas debidas a la **ocupación de personas en cada local**, se ha realizado considerando un perfil horario de ocupación y la actividad metabólica que se realizará en el mismo. La carga sensible proviene de la transmisión de calor que se produce desde el cuerpo humano, debido a la temperatura del mismo (37°C, en condiciones normales). La carga latente se debe al vapor de agua que el cuerpo humano desprende tanto en la respiración, como en la sudoración, por lo que en locales donde se realice una actividad física pesada, el calor latente será mayor que el sensible.

Destacar que el programa de cálculo utiliza para la definición de las ventanas el **Coefficiente de Sombra** (Shade Coefficient), siendo éste el ratio resultante del cociente entre la transmisión solar a través del vidrio y la transmisión solar a través de un vidrio de referencia. Algunos fabricantes de vidrios aportan el **Factor Solar g** (UNE EN 410), siendo la conversión al Coeficiente de Sombra, según la siguiente expresión:

$$\text{Coef. Sombra} = \frac{g}{0,87}$$

Los coeficientes de seguridad aplicados en el software de cálculo son:

- Enfriamiento sensible o latente: 10%.
- Calentamiento: 15%.

Dimensionado de conductos

Las redes de conductos de distribución de aire en los distintos sistemas, se dimensionan acotando la velocidad del aire y la pérdida de carga en la red. El método aplicado es el de **pérdida de carga constante** (método de igual fricción), consistente en fijar en cualquier tramo de la red de conductos una pérdida constante por metro, establecida en **1Pa/m**.

El dimensionamiento de los conductos se realiza de tal manera la velocidad del aire sea inferior a los siguientes valores:

- En tramos verticales: 9 m/s.
- En distribuciones: 7 m/s
- En derivaciones: 3 m/s.

Las fórmulas aplicadas para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en la red de conductos, corresponden a la expresión de DARCY-WEISBACH y la fórmula de BLASIUS para el cálculo del factor de fricción (f).

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

En el formulario empleado y las tablas de cálculo obtenidas, las magnitudes representadas son:

- Q = caudal de aire, en metros cúbicos por hora (m³/h).
- a x b = dimensiones del conducto rectangular en el tramo considerado, en metros (m).
- Ø = diámetro del conducto circular en el tramo considerado, en metros (m).
- D_h = diámetro hidráulico, en metros (m).
- v = velocidad del aire en el interior del conducto, en metros por segundo (m/s).
- L = longitud del tramo considerado, en metros (m).
- ΔP_f = pérdida de carga en el conducto por fricción, en Pascales (Pa).
- ΔP_f/L = pérdida de carga lineal en el conducto por fricción, en Pascales por metro (Pa/m).

Para el cálculo de la pérdida de carga por fricción en una red de conductos, se emplea la expresión de DARCY-WEISBACH:

$$\Delta P_f = f \times \frac{L}{D_h} \times p_d = f \times \frac{L}{D_h} \times \left[\rho \times \frac{(v)^2}{2} \right]$$

Siendo:

- f = coeficiente de fricción (adimensional).
- p_d = presión dinámica (Pa).
- ρ = densidad del aire (kg/m³). Se toma como densidad del aire el valor de 1,24 kg/m³.

El diámetro hidráulico (D_h) para los conductos circulares es el diámetro interior, mientras que para los conductos rectangulares se obtiene a partir del área y del perímetro, considerando "a" y "b" los lados del conducto.

$$D_h = 4 \times \frac{\text{area}}{\text{perimetro}} = \frac{2 \times a \times b}{(a + b)}$$

Para que la caída de presión por unidad de longitud sea la misma en un conducto circular por el que se impulsa o se extrae el aire, con la misma velocidad media que el conducto rectangular considerado, se requiere que tenga el mismo diámetro hidráulico (D_h).

Partiendo de la fórmula de BLASIUS para el rango del número de Reynolds de 2x10⁴ a 5x10⁵ (refrendada por ATECYR),

$$f = 0,173 \times \alpha \times (\text{Re})^{-0,18} \times (D_h)^{-0,04}$$

y considerando que el número de Reynolds del aire en condiciones normales, responde a la siguiente expresión:

$$\text{Re} = 66,400 \times D_h \times v$$

Y sustituyendo en la ecuación de DARCY-WEISBACH, se obtiene:

$$\frac{\Delta P_f}{L} = \alpha \times 21,89 \times 10^{-3} \times \left(\frac{Q^{1,82}}{D_h^{4,86}} \right)$$

Siendo α el coeficiente de rugosidad (adimensional), que para chapa galvanizada tiene un valor de 0,9 e 1,25 para la fibra de vidrio y Q el caudal en m³/seg.

Para poder seleccionar los ventiladores se debe definir el caudal y la presión estática disponible.

La presión estática del ventilador deberá vencer la pérdida de carga de los siguientes elementos:

- Pérdida de carga en tramos rectos de conductos.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

- Pérdida de carga en codos y derivaciones.

Las pérdidas de carga en codos y derivaciones se obtienen de la fórmula dada por ASHRAE:

$$\Delta P_f = C_i \times \rho \times \frac{v^2}{2}$$

, siendo C_i el coeficiente que caracteriza al accesorio en función de su forma constructiva.

No obstante, se aplica un coeficiente de seguridad para accesorios del 20%.

A continuación se adjuntan las Fichas de los productos a instalar.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2.8.3. INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS.

En este capítulo del proyecto de reforma de las plantas Sexta y Séptima del edificio del Instituto Provincial de Rehabilitación en Madrid, se tratan las Instalaciones Complementarias, mediante las cuales se las dota de los siguientes servicios:

- Megafonía.
- Llamadas de comunicación enfermo-enfermera.
- Tomas de TV-FM.

La descripción de cada una de estas instalaciones es la que se relaciona a continuación.

MEGAFONÍA

Para la zona de actuación en Plantas + 6 y +7, se ha previsto la incorporación de nuevos altavoces y líneas de alimentación a partir de la instalación existente para el resto del Edificio.

Altavoces

Los altavoces proyectados cuentan con la certificación UNE EN 54-24 y están diseñados para cumplir con la normativa de evacuación UNE EN-60849, equivalente a la normativa británica BS-5839 parte 8.

Cuentan con una protección incorporada que garantiza que, en caso de incendio, los daños que se produzcan en ellos no provoquen un fallo en el circuito al que están conectados. De esta manera se conserva la integridad del sistema y se garantiza que los altavoces situados en otras zonas no afectadas por el incendio, se puedan seguir utilizando para poder emitir los mensajes de emergencia y evacuación. Disponen de bloque cerámico de terminales de conexiones atornilladas, fusible térmico y cableado resistente a las altas temperaturas con protección térmica, así como cúpula ignífuga metálica los de montaje empotrado.

Las características de los altavoces incluidos en proyecto son los siguientes:

Altavoces circulares de 220 mm de diámetro y 125 mm de profundidad. Tensión de entrada nominal 100 V. Potencia nominal de 6 W, seleccionable a 6, 3, y 1,5 W. Respuesta en frecuencia de 130 a 20.000 Hz, siendo su presión acústica a potencia nominal de 99 dB (6 W, 1 m, 1 kHz). Estos altavoces son para empotrar en techo, y estarán conectados a una potencia de 3 W. Su acabado es en acero color blanco RAL 9010.

Líneas de altavoces

En cumplimiento de la norma UNE 23.007/14:2014 contemplada en el Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios, se ha previsto que las líneas que alimentan a los nuevos altavoces, a partir de las ya existentes para las zonas no reformadas, sea de dos conductores flexibles trenzados de 2,5 mm² Resistentes al Fuego 30 minutos, libres de halógenos.

Se canalizarán en tubo flexible reforzado libre de halógenos fijado a forjados por encima de falsos techos. La instalación de estas canalizaciones y sus características, corresponderán con lo indicado para ellas en el Pliego de Condiciones Técnicas del capítulo de ELECTRICIDAD.

LLAMADAS DE COMUNICACIÓN ENFERMO-ENFERMERA

Se ha incluido en este proyecto un sistema de llamadas acústico-luminosas para pacientes en sillones de tratamiento en el Hospital de Día de Planta +7.

Para esta aplicación, la enfermera está obligada a reponer la llamada en el lugar donde ha sido realizada y atender con su presencia al enfermo.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

La partida que figura en el Presupuesto del proyecto de Distribución para Llamadas se medirá atendiendo al criterio de una unidad por cada Puesto de Atención, considerando el cableado de conexión de todos los elementos terminales (electrónica, cuadro de lámparas, dispositivo de cabecera de cama, etc.) y la parte proporcional hasta la Central.

Los elementos que forman este sistema son los que se describen a continuación.

Display de Supervisión para Puesto de Llamadas

El Display de Supervisión es manejado por el personal sanitario y está destinado a recibir y gestionar las llamadas procedentes de los boxes, disponiendo de los siguientes elementos:

- Pantalla LCD.
- Indicador de tipo de llamada y de estado.
- Teclado de control programación.
- Avisador acústico con control de volumen.

Cuadro de pasillo de 2 campos

La señalización luminosa en las dependencias sin intercomunicación, se realizará mediante dispositivos con 2 campos luminosos (rojo y verde) para señalización de las llamadas que se realicen desde el puesto de enfermo.

Dispositivo empotrable de llamada y anulación en cabecera de cama/box/sillón

El dispositivo de cabecera de cama/box/sillón es una unidad con pulsador, anulación, lámpara de tranquilización y toma de 15 polos capaz de recibir un manipulador de llamada. A este efecto contará con la electrónica necesaria para su función.

Manipulador de llamadas

El manipulador de cabecera de cama previsto es una unidad enchufable, disponiendo de los siguientes elementos:

- 1 Pulsador de llamada a enfermera.
- 1 Led de tranquilización.
- 1 Cable con toma 15 polos.

Cableado y Distribución

El enlace entre los anteriores equipos deberá realizarse con cable multipar (cable BUS) libre de halógenos, resistente al fuego, para los siguientes servicios:

- 2x2,5 mm² para alimentación.
- 1x1,5 mm² apantallado para datos.
- 1x1,5 mm² apantallado para audio.
- 1x1,5 mm² para auxiliar.

TOMAS DE TV-FM

Este proyecto incluye la instalación de un las tomas necesarias para la recepción de TV-FM, localizadas en Sillones de Tratamiento del Hospital de Día de Planta +7.

A partir de la instalación existente en el edificio, se han previsto los Derivadores y Repartidores necesarios para llevar la señal hasta las tomas de Televisión-Radio. Los cables previstos son coaxiales con conductor de cobre.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Todo el cableado se ha previsto canalizado en tubo aislante instalado por encima del falso techo, pudiendo también el cableado mencionado ir por bandeja a lo largo de los pasillos, compartiéndola con otras instalaciones que también transporten señales débiles.

Las tomas de Televisión-Radio incluidas en proyecto son del tipo separadoras TV/FM-SAT y previstas en las salas indicadas anteriormente. Estas tomas se integrarán en las cajas portamecanismos con tomas de corriente previstas para ellas en el capítulo de Electricidad.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

2.8.4. INSTALACIÓN DE COMUNICACIONES.

En este capítulo del proyecto de reforma de las plantas Sexta y Séptima del edificio del Instituto Provincial de Rehabilitación en Madrid, se trata la Instalación de Comunicaciones, mediante la cual se las dota de los servicios de Voz y Datos a través de una red de Cableado Estructurado que se define a continuación.

CABLEADO ESTRUCTURADO

Para la zona de actuación en Plantas + 6 y +7, se han previsto las reformas necesarias en los Repartidores Secundarios existentes (uno por planta) para adaptarlos a las nuevas necesidades.

El Sistema de Cableado Estructurado comprende todos los elementos que servirán para la distribución de las comunicaciones en la planta, tanto de voz, como de datos, imágenes y servicios, todo ello independientemente de las aplicaciones de transmisión. La red de cableado estructurado comprende canalizaciones, cableados y los paneles en armarios necesarios para la intercomunicación y transmisión de datos entre las diferentes dependencias de la planta.

No se ha incluido en este proyecto la electrónica necesaria para la gestión, tratamiento e implantación de los servicios de red, así como tampoco los servidores de datos.

Se establece como origen de esta instalación el Repartidor Secundario de Comunicaciones en cada planta, ambos existentes y en funcionamiento, con enlaces a los Repartidores Principales del Edificio.

Topología de la instalación

La topología física de la red de cableado estructurado será una distribución en estrella, que partiendo de un Repartidor Principal de Voz y Datos (RPD y RPV), se distribuye radialmente a los Repartidor Secundario (RSC). Esta red ya existe en el edificio y no es necesario realizar ninguna actuación sobre ella.

Desde cada Repartidor Secundario se establecerá el cableado horizontal de enlace con los Puestos de Acceso a Red (PARs) distribuidos como se ha indicado en los planos de planta. Los cables proyectados son categoría 6 en cobre, de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre canal metálica trazada por pasillos, vestíbulos y zonas comunes, que por razones operativas deben ser registrables, cumpliendo en todo con lo especificado para ello en los Pliegos de Condiciones Técnicas (Comunicaciones y Electricidad) de este proyecto. En ningún caso está permitido realizar empalmes en los conductores que se usen para la ejecución de las diferentes redes de cableado.

Normativa Aplicada

Referente al cableado:

- Norma UNE-EN 50173. Tecnología de la información. Sistemas de cableado genérico.
- Norma EN 50167 sobre cableado en distribución horizontal.
- Norma EN 50168 sobre cables de parcheo y conexión a terminales.
- Norma EN 50169 sobre cableado en distribución vertical
- Norma UNE-EN 50174-1. Tecnología de la información. Instalación de cableado. Especificación y aseguramiento de la calidad.
- Norma UNE-EN 50174-2. Tecnología de la información. Instalación de cableado. Métodos de planificación de la instalación en el interior del edificio.
- Norma EN 50288-1 sobre cables metálicos con elementos múltiples utilizados para la transmisión y el control de señales analógicas y digitales.
- Norma ISO/ IEC 11081 segunda revisión sobre cableado estructurado clase E para usuarios en edificios.
- Norma IEC 61156-5 sobre cables multipar para comunicaciones digitales.
- Norma ANSI/TIA/EIA-606 sobre etiquetado en puestos de trabajo y paneles de parcheo.
- Norma TIA/EIA 568-B sobre requerimientos mínimos para el cableado de edificios.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Referente a Compatibilidad Electromagnética:

- Norma UNE-EN 50.310. Aplicación de la unión equipotencial y de la puesta a tierra en edificios con equipos de tecnología de la información.
- Norma de obligado cumplimiento 89/336/EEC según R.D.444/1.994.
- Norma EN 50081 sobre emisiones.
- Norma EN 50082-1 sobre inmunidad.
- Norma EN 55022 y EN 55024, producto sobre la emisión de las Tecnologías de la Información.

Referente a Seguridad:

- Norma UNE-EN 60332 sobre propagación de la llama y del incendio.
- Norma UNE 20427 sobre propagación del incendio.
- Norma UNE-EN 61034 sobre emisión de humos.
- Norma IEC 60754 sobre toxicidad y corrosividad de los gases emitidos durante la combustión.

Además de las que en mayor o menor grado pueden influir en la realización de estas instalaciones siendo de obligado cumplimiento, tales como:

- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) según R.D. 842/2002 del 2 de agosto de 2002.
- Código Técnico de la Edificación (CTE) según R.D. 314/2006 de 17 de marzo de 2006.
- Reglamento de protección de datos de carácter personal según R.D. 1720/2007 del 17 de diciembre de 2007.
- Reglamento de Telecomunicaciones (conexiones con operadores públicos).

No obstante todos los materiales empleados en estas instalaciones deben exhibir el sello "CE" acreditativo del cumplimiento de la Normativa Europea.

Repartidores Secundarios para Comunicaciones (RSC)

Se ha previsto la reforma y adecuación de los Repartidores Secundarios de Comunicaciones (RSC) en plantas +6 y +7 para dar servicio a las nuevas tomas distribuidas en ellas.

Los enlaces troncales existentes se conservan, tanto en paneles como en cableado, incorporando nuevos paneles de cobre o "patch panel" de 24 puertos RJ45 Categoría 6 para la distribución capilar. Los paneles de 24 puertos deberán incorporar todas las tomas RJ45, no pudiendo quedar espacios, ni huecos de puertos libres sin completar.

En su construcción y forma de instalación se tendrán en cuenta todas las indicaciones que para él se relacionan en el Pliego de Condiciones Técnicas de este proyecto.

Red horizontal para Voz y Datos

La constituyen los cables de enlace entre los Repartidores Secundarios con los Puestos de Acceso a la Red (PARs), así como para otros servicios basados en el cableado estructurado como puede ser acceso WiFi. En todos los casos se ha previsto el mismo tipo de cable en los enlaces de voz que los realizados para datos; de esta forma podrá fácilmente convertirse una toma de voz en datos y viceversa.

La longitud física del cable horizontal fijo no debe superar los 90 m, tal y como se recomienda en la norma UNE-EN 50.173, estando limitada la longitud del canal a 100 m. La longitud de los latiguillos de parcheo o puentes no debe superar los 5 m.

Los cables proyectados son categoría 6 en cobre (prestaciones de cable balanceado Clase E), de 4 pares trenzados y cubierta no propagadora del fuego, bajo en la emisión de humos y cero halógenos sin apantallamiento (UTP). Su instalación será sobre canal metálica trazada por pasillos, vestíbulos y zonas

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

comunes, que por razones operativas deben ser registrables, cumpliendo en todo con lo especificado para ello en los Pliegos de Condiciones Técnicas (Comunicaciones y Electricidad) de este proyecto.

Considerando las indicaciones del punto 4.8.2 de la norma UNE 50.174-1 "Espacio útil en los sistemas de canalizaciones", el espacio útil en los sistemas de canalizaciones debería ser el doble de lo necesario para acomodar la cantidad inicial de cables.

El cableado horizontal se realizará de una sola tirada entre la toma de usuario y el panel de distribución del Repartidor Secundario de Planta, estando terminalmente prohibidos los puntos de transición, empalmes o inserción de otros dispositivos.

Los canales en tramos horizontales quedarán interrumpidos 10 centímetros en todos los pasos entre sectores de incendios, pero mantendrán la continuidad eléctrica del conductor de cobre desnudo de 6 mm² de equipotencialidad fijado a los soportes del canal.

El cableado horizontal desde el canal metálico que discurre por pasillos y zonas comunes hasta el PAR se realizará mediante tubo corrugado, flexible, libre de halógenos de diámetro 25 mm. La conexión de este tubo con el canal, será a través de orificios mecanizados en la misma y su fijación mecánica, con racor y tuerca. Cuando la instalación sea vista se realizará en tubo rígido libre de halógenos.

La red prevista corresponde con la necesaria para dotar a cada Puesto de Acceso a Red (PAR) de los servicios que en planos de planta se representan y detalla la leyenda de los mismos.

Puestos de Acceso a Red (PARs)

Los servicios que se proporcionan a través de la red de cableado estructurado, estarán disponibles para los usuarios a través de los Puestos de Acceso a la Red (PARs), que constituyen los elementos finales de la red de transmisión. Se ha designado así al conjunto de tomas de corriente eléctrica y de servicios para voz y datos que, para cada puesto de trabajo o punto necesario por razones funcionales, el proyecto ha contemplado la necesidad de comunicación a través de la red de cableado estructurado. A través de los PARs se permite la utilización de las aplicaciones. El número de puntos de terminación de un PAR está en concordancia con los requisitos de usos de cada puesto de trabajo.

En este caso se han previsto, por su forma de instalación, dos tipos de PARs: unos alojados en cajas empotrables de seis módulos, y otros instalados sobre una canal fijada a mostradores móviles o a pared.

Los PARs en caja empotrable disponen de cuatro tomas de corriente y dos módulos para alojar las diferentes tomas de voz y datos que para cada uno de ellos se ha previsto según planos de planta y leyenda de los mismos. Los PARs en las canales (aislante o de aluminio) admiten cualquier configuración.

Las cajas de seis módulos, así como las canales, están incluidas en el capítulo de ELECTRICIDAD junto a las tomas y cables eléctricos que constituyen los PARs, por tanto en este capítulo de COMUNICACIONES sólo se ha incluido para ellos las tomas RJ45 que completan todos y cada uno de los PARs previstos en planos de esta instalación.

Las tomas de corriente en cada uno de los PARs están alimentadas por dos circuitos eléctricos independientes con protecciones magnetotérmicas y contra contactos indirectos también independientes, de tal forma que cada uno de ellos dará suministro a la mitad de las que compone el PAR. Uno de los circuitos lo hará con las bases de color rojo y toma de tierra sistema "francés" que se utilizará para equipos informáticos; el otro circuito está destinado a las bases de color blanco o marfil con tomas de tierra lateral "schuko", destinado a fuerza usos varios. El conductor de protección para el contacto de toma de tierra de las bases de corriente, sean de usos informáticos o usos varios, será común para todas.

Red equipotencial y de apantallamiento

En cumplimiento de la norma 89/336/EEC sobre Directiva de Compatibilidad Electromagnética, y teniendo en cuenta que los cables de datos previstos son sin apantallamiento (UTP), se han proyectado canales

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

cerrados metálicos y registrables para la conducción de dichos cables, con lo que se garantizará el apantallamiento de la red.

Los canales metálicos que sirven de canalización a todo el cableado estructurado, disponen de un cable de cobre desnudo de 6 mm² conectado cada 50 cm a los mismos, y en su extremos a los embarrados distribuidores de la red equipotencial, situados en los locales de los repartidores, según las indicaciones de la norma UNE-EN 50.174-2, apartado "6.6.3.1 Sistemas de conducción de cable metálico o compuesto especialmente diseñados para fines de CEM". Los canales metálicos están formados por bandejas perforadas con tapa, dichas perforaciones o ranuras se recomienda que sean longitudinales a la bandeja por razones de CEM, quedando descartadas las bandejas de varillas.

Etiquetado de la red de cableado estructurado

El etiquetado de la red de cableado estructurado se realizará en obra mediante máquina apropiada al uso, siguiendo los criterios y especificaciones de la Norma ANSI/TIA/EIA-606.

Para el cableado capilar se rotulará con el mismo código la toma del panel distribuidor del Repartidor Secundario y la toma del Punto de Acceso a Red (PAR), en concreto para cada uno de los servicios se seguirá el siguiente criterio:

- En cada conector RJ45 destinado a DATOS se rotulará el código D.RSn-a', siendo n el número del Repartidor Secundario desde el que se da servicio y a' el número ordinal de la toma de datos en cuestión.
- En cada conector RJ45 destinado a VOZ se rotulará el código V.RSn-b', siendo n el número del Repartidor Secundario desde el que se da servicio y b' el número ordinal de la toma de voz en cuestión.
- En cada conector RJ45 destinado a WI-FI se rotulará el código W.RSn-e', siendo n el número del Repartidor Secundario desde el que se da servicio y e' el número ordinal de la toma Wi-Fi en cuestión.

Certificación de las redes de cableado

El instalador realizará y entregará en soporte magnético y en papel las medidas efectuadas en cada uno de los enlaces, tanto los referentes al cableado horizontal como vertical, tal y como se requiere en la norma ISO 11.801 y en la TIA/EIA 568-B.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.**2.8.5. GASES MEDICINALES****MEMORIA DESCRIPTIVA****Generalidades**

En este capítulo del proyecto de reforma de las plantas Sexta y Séptima del edificio del Instituto Provincial de Rehabilitación en Madrid, se trata la Instalación de Gases Medicinales.

En el Hospital de Día de la planta Séptima se ha previsto la instalación de tomas de oxígeno y vacío en cada uno de los puestos de atención.

Criterios de Diseño

Partiendo de la instalación existente en el edificio se canalizarán los fluidos medicinales en tubo de cobre rígido según norma UNE-EN 13348, exclusivo para uso medicinal, desengrasado en fábrica, correctamente tapado en sus extremos. Se dispondrá de cuadro de zona para oxígeno y vacío, así como monitorización y alarma.

I. MEMORIA ARQUITECTÓNICA.

2.8.6. INSTALACIÓN DE FONTANERÍA.

MEMORIA DESCRIPTIVA

Generalidades

En este capítulo del proyecto de reforma de las plantas Sexta y Séptima del edificio del Instituto Provincial de Rehabilitación en Madrid, se trata la instalación de suministro de agua potable para alimentar los distintos cuartos húmedos y puntos de consumo de dichas plantas, con la calidad requerida por el uso público y el carácter asistencial del edificio.

La instalación de fontanería constará de las siguientes redes:

- AFS: agua fría sanitaria.
- ACS: agua caliente sanitaria.
- RACS: retorno de agua caliente sanitaria.

La instalación tiene como origen las columnas de agua existentes en las plantas.

Criterios de Diseño

Se ha proyectado la instalación eligiendo los materiales más innovadores que garanticen una mayor longevidad de la misma y un mejor comportamiento ante la posible agresividad de las aguas. En este sentido, también se ha tenido en cuenta los posibles tratamientos que debe soportar la instalación contra la legionela.

La distribución de agua se realizará en tubería compuesta de polipropileno tipo Random (PP-R), con capa de fibra de vidrio (Faser) y componentes soldados por termofusión, disponiendo de retorno en Agua Caliente Sanitaria. Toda la red de canalizaciones de agua dispondrá del correspondiente aislamiento según RITE.

Los caudales instantáneos mínimos a suministrar por cada punto de agua, se han establecido en función del aparato sanitario que corresponda, de acuerdo con lo indicado en la tabla 2.1 del Documento Básico DB-HS 4, Suministro de Agua, del Código Técnico de la Edificación (CTE). Para el cálculo del caudal resultante se han aplicado los correspondientes coeficientes de simultaneidad.

Previsión de Caudal

Los caudales instantáneos mínimos tomados como base son los siguientes:

Tipo de Aparato	Caudal inst. mínimo Agua Fría (Q_{min})	Caudal inst. mínimo Agua Caliente (Q_{min})
Lavabo	0,10 l/s	0,065 l/s
Ducha	0,20 l/s	0,10 l/s
Inodoro con cisterna	0,10 l/s	-
Fregadero	0,20 l/s	0,10 l/s
Vertedero	0,20 l/s	-

Normativa

- Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006, y su modificación posterior en Septiembre de 2013, incluido Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados.
- Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios (RITE), según Real Decreto 1027/2007 de 20 de julio de 2007, correcciones y modificaciones posteriores (RD 1826/2009 y RD 238/2013).
- Real Decreto 865/2003, de 4 de julio de 2003, por el que se establecen los criterios higiénico-sanitarios para la prevención y control de la legionelosis.
- Reglamento de aparatos a presión, Reales Decretos 1244 de 04/04/1979 y 1504 de 23/11/1990.

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

- Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC) BT-01 a BT-51, según Real Decreto 842/2002 del 02 de agosto de 2002.
- Norma UNE-149201 de 2008. Abastecimiento: dimensionado de instalaciones de agua para consumo humano dentro de los edificios.
- Norma UNE-100030 IN de 2.005. Guía para la prevención y control de la proliferación y diseminación de legionela en instalaciones.

Además, se ha tenido en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto.

Instalación de Fontanería

Distribución

Las redes de distribución de **Agua Fría Sanitaria** se han previsto mediante tubería compuesta de polipropileno tipo Random (PP-R), con capa de fibra de vidrio (Faser) y componentes soldados por termofusión. Se dispondrá de manguitos dilatadores o liras de dilatación en los tramos de gran longitud. El aislamiento de la tubería se realizará mediante coquilla de espuma elastomérica para evitar condensaciones. Las redes generales de agua fría que discurren por falso techo, dispondrán de un aislamiento de espesor 10mm, mediante espuma elastomérica flexible basada en caucho sintético y fabricada conforme a norma EN 14304.

La tubería de **Agua Caliente Sanitaria**, tanto en alimentación como en retorno se ha previsto en tubería compuesta de polipropileno tipo Random (PP-R), con capa de fibra de vidrio (Faser) y componentes soldados por termofusión. La red de tuberías de Agua Caliente Sanitaria, para compensar las dilataciones del aumento de temperatura, dispondrá de manguitos dilatadores o liras de dilatación. La tubería de Agua Caliente Sanitaria se aislará con coquilla de espuma elastomérica y espesores según RITE. En los circuitos de agua caliente y retorno, se aislarán las redes generales por falso techo, con espuma elastomérica flexible, basada en caucho sintético y fabricada según EN 14304. Para las tuberías con diámetro exterior menor de 35mm, se dispondrá un aislamiento de espesor 24mm (equivalente a 30mm), mientras que para diámetros superiores a 35mm, el espesor de aislamiento será de 30mm (equivalente a 35mm).

Las tuberías empotradas, tanto de redes de agua fría, como caliente, y diámetro menor de 20mm, dispondrán de aislamiento con espesor de 10mm. Para diámetros superiores se protegerán con tubo de PVC coarrugado, el cual será de color rojo para agua caliente y azul para agua fría.

El conjunto de tuberías se soportará mediante carriles de instalación directamente fijados a paramentos en trazados verticales o descolgados mediante varillas roscadas en trazados horizontales. Las tuberías dispondrán abrazaderas isofónicas con tornillos de soportación de abrazaderas al carril, respetando los puntos fijos y puntos deslizantes en función del diámetro de la tubería y la temperatura del líquido circulante.

La red general dispondrá, en los tramos superiores a 30m, de tantos brazos flectores o liras de dilatación como sean necesarios para garantizar el correcto funcionamiento de la instalación.

MEMORIA JUSTIFICATIVA Y DE CÁLCULOS

Instalación de Agua Fría Sanitaria

Justificación del método de cálculo empleado

El método de cálculo utilizado corresponde a una acometida de abastecimiento de agua para una red con contador general, aljibe de almacenamiento, grupo de presión y distribución de tuberías.

En estas condiciones el Código Técnico de la Edificación DB HS-4 (Suministro de Agua), establece que en los puntos de consumo la presión mínima debe ser 100kPa (1Kg/cm²) para grifos comunes y 150kPa (1,5Kg/cm²) para fluxores y calentadores. La presión en cualquier punto de consumo no debe superar los 500kPa (5Kg/cm²).

I. MEMORIA ARQUITECTONICA.

Las fórmulas aplicadas para el cálculo de pérdida de cargas en tuberías corresponden a las del Método "Hazen-Williams".

En el formulario empleado y tablas de cálculo obtenidas, las magnitudes representadas son:

- GRM = Número de grifos del tipo racor-manguera, en el tramo considerado.
- DCH = Número de duchas, en el tramo considerado.
- LV = Número de lavabos, en el tramo considerado.
- IN = Número de inodoros, en el tramo considerado.
- UR = Número de urinarios, en el tramo considerado.
- VTO = Número de vertederos, en el tramo considerado.
- TOTAL AS = Número total resultante de la suma de aparatos sanitarios, en el tramo considerado.
- Q_t = Caudal total instalado, en litros por segundo (l/s).
- Q_c = Caudal simultáneo, en litros segundos (l/s).
- L = Longitud del circuito, dada en metros (m).
- d_i = Diámetro interior normalizado de la tubería, dado en milímetros (mm).
- v = velocidad del fluido en el interior de la tubería, en metros por segundo (m/s).
- J = pérdida de carga unitaria, en metros de columna de agua por cada metro lineal de tubería (m.c.a./m).
- ΔP = pérdida de carga en toda la longitud dada en metros de columna de agua (m.c.a.)
- d_e = Diámetro exterior normalizado de la tubería, dado en milímetros (mm).

Caudal simultáneo máximo

Según se ha indicado en la **Previsión de Caudal** de este proyecto, se tiene:

Tipo de Aparato	Caudal inst. mínimo Agua Fría (Q_{min})
Lavabo	0,10 l/s
Ducha	0,20 l/s
Inodoro con cisterna	0,10 l/s
Fregadero	0,20 l/s
Vertedero	0,20 l/s

Dimensionado de las redes de distribución

Para el dimensionado de las redes de distribución, se parte del caudal simultáneo (Q_c), teniendo en cuenta la suma de los caudales instantáneos mínimos de los aparatos sanitarios y aplicando la norma UNE 149201.

Para las redes de servicios, en las que todos los caudales mínimos de sanitarios son $Q_{min} < 0,5$ l/s, los caudales simultáneos (Q_c), son:

- Para $Q_t > 20$ l/s $\rightarrow Q_c = 0,25 \times Q_t^{0,65} + 1,25$; siendo Q_t el caudal total mínimo.
- Para $Q_t \leq 20$ l/s $\rightarrow Q_c = 0,698 \times Q_t^{0,5} - 0,12$; siendo Q_t el caudal total mínimo.

En este proyecto, se tomará como velocidad máxima 2m/s.

FORMULARIO EMPLEADO PARA EL CÁLCULO

CAUDALES TOTALES Y SIMULTANEOS	CÁLCULO DE VELOCIDAD	PÉRDIDAS DE CARGA
$Q_c = \sum Q_{i,j}$ $Q_i > 20 \frac{l}{s} \Rightarrow Q_c = 0,25 \times Q_i^{0,65} + 1,25$ $Q_i \leq 20 \frac{l}{s} \Rightarrow Q_c = 0,698 \times Q_i^{0,5} - 0,12$ <p>(Según UNE 149201)</p>	$v = \frac{4000 \times Q_c}{\pi \times (d_i)^2}$ <p>Q_c, en litros por segundo (l/s).</p> <p>(Ecuación de continuidad de fluido)</p>	$J = 10,674 \times \frac{\left[\frac{Q_c}{1000} \right]^{1,862}}{C^{1,862} \times \left[\frac{d_i}{1000} \right]^{4,871}}$ $\Delta P = J \times L$ <p>(Método Hazen-Williams)</p>

RESULTADO DEL DISEÑO DE LAS REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA FRÍA SANITARIA (AFS):

PROYECTO DE EJECUCIÓN INSTITUTO PROVINCIAL REHABILIT. (N+7)-RED DE SERVICIOS: AGUA FRÍA SANITARIA (AFS)																
VALORES PARA:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	N	Ñ	O
	DATOS										CÁLCULOS					
	Nº de Tramo	APARATOS SANITARIOS						TOTAL AS	Q _t (l/s)	Q _c (l/s)	L(m)	d _i (mm)	v (m/s)	J (m.c.a./m)	ΔP (m.c.a.)	d _{ext} (mm)
	GRM	DCH	LV	IN	UR	VTO	FRG									
RAMA VESTUARIOS																
Tramo 13		2	2	2				6	0,8	0,50	3,00	23,2	1,19	0,07	0,21	32
Tramo 14		1		1				2	0,3	0,26	3,00	14,4	1,61	0,22	0,65	20
Tramo 15		1		1				2	0,3	0,26	3,00	14,4	1,61	0,22	0,65	20
RAMA DERECHA N+7																
Tramo 3			3					3	0,3	0,26	2,00	14,4	1,61	0,22	0,43	20
Tramo 4			2					2	0,2	0,19	3,00	14,4	1,18	0,12	0,36	20
Tramo 5			1					1	0,1	0,10	14,00	14,4	0,62	0,04	0,51	20
RAMA IZQUIERDA N+7																
Tramo 6			3	3		1	3	10	1,4	0,71	4,00	23,2	1,67	0,13	0,53	32
Tramo 7			2	2		1	3	8	1,2	0,64	6,00	23,2	1,52	0,11	0,68	32
Tramo 8			1	1		1	3	6	1	0,58	1,00	23,2	1,37	0,09	0,09	32
Tramo 9						1	3	4	0,8	0,50	1,00	18	1,98	0,25	0,25	25
Tramo 10							2	2	0,4	0,32	1,00	18	1,26	0,11	0,11	25
TRAMO Nº2	0	0	6	3	0	1	3	13	1,7	0,79	2,00	23,2	1,87	0,16	0,33	32
TRAMO Nº1 (TOTAL N+7)	0	2	8	5	0	1	3	19	2,5	0,98	1,00	29	1,49	0,08	0,08	40

I. MEMORIA.**Instalación de Agua Caliente Sanitaria**

Caudal simultáneo máximo

Los caudales instantáneos mínimos de Agua Caliente Sanitaria, considerados son:

Tipo de Aparato	Caudal inst. mínimo Agua Caliente (Q_{\min})
Lavabo	0,065 l/s
Ducha	0,10 l/s
Inodoro con cisterna	-
Fregadero	0,10 l/s
Vertedero	-

Dimensionado de las redes de impulsión de ACS

Para las redes de impulsión o ida de ACS se seguirá el mismo método de cálculo que para las redes de agua fría.

I. MEMORIA.

EVACUACIÓN DE AGUAS

MEMORIA DESCRIPTIVA

Generalidades

En este capítulo del proyecto general de reforma de las plantas Sexta y Séptima del edificio se trata la instalación de evacuación de aguas residuales.

Criterios de diseño

La tubería empleada para el **saneamiento** será de PVC, clase B, según UNE-1329-1, con uniones mediante soldadura en frío o junta deslizante, siendo todos los accesorios del mismo material. La red se conectará a las bajantes disponibles y existentes en el edificio.

La soportación será mediante abrazaderas con juntas de goma para evitar la transmisión de ruidos y vibraciones producidas durante las descargas, disponiéndose de un mínimo de dos abrazaderas por planta en recorridos verticales.

La conexión en la descarga de las verticales y los colectores horizontales será a 45°, con el objetivo de atenuar los niveles sonoros producidos por la evacuación.

Todas las bajantes de fecales estarán dotadas de una válvula de aireación ventilación, con el fin de no salir a cubierta y ahorrar el espacio ocupado.

Cuando una bajante atraviese dos sectores de incendios diferentes se instalarán manguitos cortafuegos intumescentes.

Se dispondrá de cierres hidráulicos en la instalación, que impidan el paso de aire contenido en ella, a los locales ocupados, sin afectar al flujo de residuos. En consecuencia todos los aparatos sanitarios dispondrán de su correspondiente cierre hidráulico individual de altura mínima 50mm, ya que se trata de usos continuos.

Todos los elementos metálicos de la instalación de evacuación, susceptibles de estar en contacto con el agua, serán de acero inoxidable y dispondrán de un film plástico que no se retirará hasta su puesta en servicio (sumideros, tornillería, etc). De la misma forma se colocarán taponeros en los desagües, con el objetivo de evitar obstrucciones.

Normativa

- Código Técnico de la Edificación del 17/03/2006, y su modificación posterior en Septiembre de 2013, incluido Normas y Reglamentos aplicables que se mencionan en sus apartados.
- Norma UNE-EN 1253-1 de 1999. Sumideros y sifones para edificios.
- Norma UNE-EN 12056-3 de 2001. Sistema de desagüe por gravedad en el interior de edificios. Parte 3: desagüe de aguas pluviales de cubiertas, diseño y cálculo.
- Normas Técnicas de la Edificación (NTE).

Además, se ha tenido en cuenta todas las Normas, Ordenanzas y Reglamentos de obligado cumplimiento relacionados con otros documentos de este proyecto.

Sistema gravitatorio de evacuación de aguas residuales

Para el dimensionado de la red de evacuación de aguas residuales se ha utilizado el método de adjudicación del número de unidades de desagüe (UD) a cada aparato sanitario de uso público.

Las **UDs** correspondientes a los distintos tipos de aparatos y los diámetros de desagüe correspondientes, son los siguientes:

I. MEMORIA.

APARATO	Unidades de Desagüe (UDs)	Desagüe (mm)
Lavabo	2	40
Ducha	3	50
Inodoro con cisterna	5	100
Fregadero	2	40
Vertedero	8	100

Las pendientes de aparatos en bajantes, estarán comprendidas entre:

- Pendiente entre 2,5-5%, en aparatos dotados de sifón individual.
- Pendiente entre 2-4%, en los aparatos que acometen a botes sifónicos.

El diámetro de los **ramales colectores** entre aparatos sanitarios y bajantes, según el número máximo de unidades de desagüe y la pendiente del ramal colector, es:

Máximo número de UD			Diámetro (mm)
Pendiente 1%	Pendiente 2%	Pendiente 4%	
-	1	1	32
-	2	3	40
-	6	8	50
-	11	14	63
-	21	28	75
47	60	75	90
123	151	181	110
180	234	280	125
438	582	800	160
870	1150	1680	200

Aparatos Sanitarios

Los aparatos sanitarios existentes en la actualidad en las plantas objeto de la reforma serán desmontados para posteriormente ser montados en su lugar previsto. El resto de aparatos sanitarios serán nuevos:

- **Lavabos:** se utilizarán los lavabos existentes, desmontándose para posteriormente ser montados en su ubicación prevista. Se ha previsto un lavabo para minusválidos nuevo, con grifería gerontológica.
- **Inodoros:** se utilizarán los inodoros existentes, desmontándose para posteriormente ser montados en su ubicación prevista. Se ha previsto un inodoro especial para minusválidos.
- **Platos de ducha** "in situ" en vestuarios.
- **Vertederos** de porcelana vitrificada ROCA o equivalente, modelo GARDA con grifo de agua fría de pared.

En consultas se dispondrá de **piletas de acero inoxidable**, para encimera con grifería gerontológica.

Todos los aparatos sanitarios (en los que sea posible), dispondrán de llaves de corte y regulación, enlazando las tomas por medio de ramales de tubo de cobre cromado o latiguillos flexibles. Los aparatos estarán dotados de sus correspondientes juntas de goma, para asegurar una estanqueidad perfecta.

MEMORIA JUSTIFICATIVA DE LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA

Este capítulo de la Memoria se refiere a los cálculos justificativos de la Instalación Eléctrica.

Previsión de cargas

Bajo el planteamiento reflejado en los diferentes planos de este proyecto, y teniendo en cuenta que para la obtención de las potencias instaladas indicadas en ellos referentes al alumbrado, su cálculo se ha realizado multiplicando por 1,8 la potencia de las placas LED, se justifica el coeficiente de simultaneidad establecido en los cuadros destinados al alumbrado y tomas de corriente, que es de 0,60 por agrupación de potencias en los circuitos de distribución horizontal, y por tanto aplicable a las líneas alimentadoras a este Cuadro Secundario.

No obstante, para la obtención de las potencias que figuran en los circuitos de distribución horizontal destinados al alumbrado, se han tenido en cuenta las recomendaciones de los fabricantes dadas para los convertidores alimentadores de placas LED, en cuanto al número máximo de ellos que pueden conectarse a un interruptor automático de 10 A curva C, así como a la fuga máxima a tierra que cada convertidor aporta.

CUADRO	POTENCIA INSTALADA (kVA)	COEFICIENTE SIMULTANEIDAD	POTENCIA PLENA CARGA (kVA)
CS-Nivel+6	30,70	0,65	19,95
CS-Nivel+7	25,85	0,65	16,80
CS-Nivel+8.AA	12,50	0,85	10,63

Cálculo de líneas

Las líneas eléctricas diseñadas para este proyecto han sido elegidas bajo las siguientes condiciones:

- Deben soportar sin sobrecalentamientos la intensidad calculada para la potencia instalada a transportar por ellos.
- Las caídas de tensión calculadas para la intensidad de plena carga, no deben superar en este caso de Acometida en Alta Tensión con Centro de Transformación propio, el 4,5% en el uso de Alumbrado, y el 6,5% en los usos de Fuerza, partiendo de la tensión en bornas de baja de transformadores en vacío.

Además, en combinación con la aparamenta elegida para sus protecciones de largo y corto retardo, quedará garantizado que:

- Regulados los relés del interruptor automático que las protege a la intensidad máxima admisible por el conductor de las mismas, existirá selectividad en el disparo frente a cortocircuitos entre los diferentes escalones de protección.
- En caso de cortocircuito en el extremo más alejado de la línea, no se superará en ninguna de ellas su máxima sollicitación térmica admisible.

Intensidades admisibles (Iz) y protección térmica de los conductores utilizados en las líneas alimentadoras a Cuadros Eléctricos

Todas estas líneas se han previsto en el proyecto mediante cables tetrapolares o unipolares agrupados en ternas, con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), instalados sobre bandejas (no más de tres en columnas) metálicas ventiladas y fijados a ellas manteniéndose separados entre sí un diámetro del cable tetrapolar o de la terna que lo forma.

Para estos cables y Métodos de Instalación (E tetrapolares y F unipolares) en aplicación de la ITC-BT-19 y UNE-20.460-5-523:2004 en lo que se refiere a tablas 52-E4 (tetrapolares) y 52-E5 (unipolares en ternas), ambos métodos según Referencia 13 le corresponden unas intensidades admisibles (Iz) designadas en la tabla A.52-1 para temperatura ambiente de 30°C en el aire.

A estos valores se les ha aplicado el coeficiente de agrupamiento de 0,85 de las Tablas 52-E4 (tetrapolares) y el coeficiente de 0,86 de la tabla 52-E5 (unipolares), así como para ambas el 0,96 correspondiente a

temperaturas no superiores a 35°C (tabla 52-D1); con ello, los coeficientes globales son $0,85 \times 0,96 = 0,816$ y $0,86 \times 0,96 = 0,8256$, y por tanto las intensidades admisibles (I_z) y protecciones necesarias contra sobrecorrientes serán:

Cables Tetrapolares (columna 10)

- Sección de 6 mm² admite $I_z = 54 \times 0,816 = 44,06$ A protegido con $I_r = 40$ A como máximo.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 75 \times 0,816 = 61,20$ A protegido con $I_r = 61$ A como máximo.
- Sección de 16 mm² admite $I_z = 100 \times 0,816 = 81,60$ A protegido con $I_r = 81$ A como máximo.
- Sección de 25 mm² admite $I_z = 127 \times 0,816 = 103,63$ A protegido con $I_r = 103$ A como máximo.
- Sección de 35 mm² admite $I_z = 158 \times 0,816 = 128,93$ A protegido con $I_r = 128$ A como máximo.
- Sección de 50 mm² admite $I_z = 192 \times 0,816 = 156,67$ A protegido con $I_r = 155$ A como máximo.
- Sección de 70 mm² admite $I_z = 246 \times 0,816 = 200,73$ A protegido con $I_r = 200$ A como máximo.
- Sección de 95 mm² admite $I_z = 298 \times 0,816 = 243,17$ A protegido con $I_r = 242$ A como máximo.
- Sección de 120 mm² admite $I_z = 346 \times 0,816 = 282,34$ A protegido con $I_r = 280$ A como máximo.
- Sección de 150 mm² admite $I_z = 395 \times 0,816 = 322,32$ A protegido con $I_r = 322$ A como máximo.
- Sección de 185 mm² admite $I_z = 450 \times 0,816 = 367,20$ A protegido con $I_r = 360$ A como máximo.
- Sección de 240 mm² admite $I_z = 538 \times 0,816 = 439,01$ A protegido con $I_r = 436$ A como máximo.
- Sección de 300 mm² admite $I_z = 621 \times 0,816 = 506,74$ A protegido con $I_r = 500$ A como máximo.

Cables Unipolares en ternas (columna 11)

- Sección de 6 mm² admite $I_z = 58 \times 0,8256 = 47,88$ A protegido con $I_r = 46$ A como máximo.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 80 \times 0,8256 = 66,05$ A protegido con $I_r = 66$ A como máximo.
- Sección de 16 mm² admite $I_z = 107 \times 0,8256 = 88,34$ A protegido con $I_r = 88$ A como máximo.
- Sección de 25 mm² admite $I_z = 135 \times 0,8256 = 111,45$ A protegido con $I_r = 110$ A como máximo.
- Sección de 35 mm² admite $I_z = 169 \times 0,8256 = 139,53$ A protegido con $I_r = 139$ A como máximo.
- Sección de 50 mm² admite $I_z = 207 \times 0,8256 = 170,83$ A protegido con $I_r = 170$ A como máximo.
- Sección de 70 mm² admite $I_z = 268 \times 0,8256 = 221,26$ A protegido con $I_r = 221$ A como máximo.
- Sección de 95 mm² admite $I_z = 328 \times 0,8256 = 270,80$ A protegido con $I_r = 269$ A como máximo.
- Sección de 120 mm² admite $I_z = 382 \times 0,8256 = 315,38$ A protegido con $I_r = 314$ A como máximo.
- Sección de 150 mm² admite $I_z = 441 \times 0,8256 = 364,10$ A protegido con $I_r = 360$ A como máximo.
- Sección de 185 mm² admite $I_z = 506 \times 0,8256 = 417,75$ A protegido con $I_r = 414$ A como máximo.
- Sección de 240 mm² admite $I_z = 599 \times 0,8256 = 494,53$ A protegido con $I_r = 490$ A como máximo.
- Sección de 300 mm² admite $I_z = 703 \times 0,8256 = 580,40$ A protegido con $I_r = 579$ A como máximo.

Estas protecciones son con relés regulables para la intensidad de largo retardo ($I_r =$ sobrecorriente) y también con relés regulables para la intensidad de corto retardo ($I_m =$ cortocircuitos), siendo los relés del tipo electrónico con protección en las tres fases y también en el conductor neutro; fases y neutro en función de su sección e intensidad máxima admisible.

En el caso de las instalaciones eléctricas para alumbrado y fuerza usos varios, que han sido diseñadas compartiendo líneas hasta los Cuadros Secundarios, la base de cálculo se ha tomado como si sólo se tratara de instalación destinada a usos de alumbrado, habiéndose realizado sus distribuciones a puntos de luz y tomas de corriente bajo las condiciones generales siguientes:

Intensidades admisibles (I_z) y protección térmica de los conductores utilizados en las líneas horizontales para distribución a puntos de luz y tomas de corriente.

Todas estas líneas hasta la derivación al punto de luz o toma de corriente, se han previsto en el proyecto mediante cables bipolares o tripolares activos con aislamiento en polietileno reticulado (XLPE), instalados en contacto mutuo sobre bandeja metálica ventilada y con no más de tres capas de cables en altura. Para estos cables y método de instalación (E) en aplicación de la ITC-BT-19 y UNE-20460-5-523:2004, en lo que se refiere a la tabla A.52.1, les corresponderían unas intensidades máximas admisibles (I_z) de conformidad con las columnas 10 (tripolares) y 12 (bipolares) para temperatura ambiente de 30°C en el aire.

A estos valores se les ha aplicado el coeficiente de 0,96 para temperatura de 35°C en el ambiente (tabla 52-D1) así como el de 0,58 por agrupamiento y disposición de los cables en la bandeja, obteniéndose un

coeficiente global para ellos de $0,96 \times 0,58 = 0,557$; por tanto las Intensidades admisibles (IZ) aplicables y protecciones necesarias contra sobreintensidades son:

Cables Tripolares (columna 10)

- Sección de 2,5 mm² admite $I_z = 31 \times 0,557 = 17,27$ A protegido con $I_r = 16$ A como máximo.
- Sección de 4 mm² admite $I_z = 42 \times 0,557 = 23,39$ A protegido con $I_r = 20$ A como máximo.
- Sección de 6 mm² admite $I_z = 54 \times 0,557 = 30,08$ A protegido con $I_r = 25$ A como máximo.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 75 \times 0,577 = 41,78$ A protegido con $I_r = 40$ A como máximo.
- Sección de 16 mm² admite $I_z = 100 \times 0,577 = 55,70$ A protegido con $I_r = 50$ A como máximo.

Cables Bipolares (columna 12)

- Sección de 2,5 mm² admite $I_z = 36 \times 0,557 = 20,05$ A protegido con $I_r = 16$ A como máximo.
- Sección de 4 mm² admite $I_z = 49 \times 0,557 = 27,29$ A protegido con $I_r = 20$ A como máximo.
- Sección de 6 mm² admite $I_z = 63 \times 0,557 = 35,09$ A protegido con $I_r = 25$ A como máximo.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 86 \times 0,577 = 47,90$ A protegido con $I_r = 32-40$ A como máximo.
- Sección de 16 mm² admite $I_z = 115 \times 0,577 = 64,06$ A protegido con $I_r = 50$ A como máximo.

Estas protecciones son con relés no regulables ($I_r =$ fija).

Para la instalación eléctrica de alumbrado, las protecciones contra sobreintensidades utilizadas para las líneas horizontales están limitadas a 10A; esto se ha previsto así con el fin de proteger los conductores de 1,5 mm² y mecanismos de 10A incluidos en el proyecto para la realización de puntos de luz.

Intensidades admisibles (Iz) y protección térmica de los conductores utilizados en las distribuciones (puntos de luz y tomas de corriente).

En aplicación de la ITC-BT-19 apartado 2.2.3 y norma UNE 20460-5-523: 2004 (tabla 52-C1, columna 4, instalación B1) para conductores unipolares aislados en mezcla especial termoplástica libre de halógenos, asimilable en cuanto a intensidades máximas admisibles al PVC, con no más de 3 circuitos por un mismo tubo al aire y una temperatura ambiente igual o inferior a 30°C, se obtiene el coeficiente de agrupamiento de 0,7 (tabla 52-E1) que aplicado a la columna de dos conductores unipolares bajo tubo o conducto de la tabla 52-C1, columna 4, permite las siguientes intensidades y protecciones mediante interruptor interruptor automático magnetotérmico.

- Sección de 1,5 mm² admite $I_z = 17,5 \times 0,7 = 12,25$ A, estando protegida en el proyecto con 10A.
- Sección de 2,5 mm² admite $I_z = 24 \times 0,7 = 16,80$ A, estando protegida en el proyecto con 16A.
- Sección de 4 mm² admite $I_z = 32 \times 0,7 = 22,40$ A, estando protegida en el proyecto con 20A.
- Sección de 6 mm² admite $I_z = 43 \times 0,7 = 30,10$ A, estando protegida en el proyecto con 25A.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 57 \times 0,7 = 40,00$ A, estando protegida en el proyecto con 32-40A.
- Sección de 10 mm² admite $I_z = 76 \times 0,7 = 53,20$ A, estando protegida en el proyecto con 50A.

Caídas de tensión máximas en las líneas horizontales para distribución a puntos de luz y tomas de corriente.

Todas están dimensionadas para que la caída máxima en ellas no supere el 1,5% de la tensión nominal (no de placa del transformador) de 3×230/400 V para el caso de alumbrado, y del 3,5% para tomas de fuerza a partir de los Cuadros Secundarios de protección de zonas.

Bajo esta aplicación y tomando como conductividad del cobre 47 para una temperatura de 70°C en el conductor, el producto de la potencia aparente por la longitud media de cada uno de los circuitos representados en los esquemas de Cuadros Secundarios, no supera los siguientes valores para cada una de las secciones de los conductores utilizados:

Circuitos de Alumbrado

- Sección de 2,5 mm² línea monofásica $P \times L = 49.072$.

- Sección de 4 mm² línea monofásica P×L = 78.516.
- Sección de 6 mm² línea monofásica P×L = 117.774.
- Sección de 10 mm² línea monofásica P×L = 196.290.

Circuitos de tomas de fuerza

- Sección de 2,5 mm² línea monofásica P×L = 114.502.
- Sección de 4 mm² línea monofásica P×L = 183.204.
- Sección de 6 mm² línea monofásica P×L = 274.806.
- Sección de 10 mm² línea monofásica P×L = 458.010.
- Sección de 16 mm² línea monofásica P×L = 732.816.
- Sección de 25 mm² línea monofásica P×L = 1.145.025.
- Sección de 2,5 mm² línea trifásica P×L = 687.003.
- Sección de 4 mm² línea trifásica P×L = 1.099.204.
- Sección de 6 mm² línea trifásica P×L = 1.648.806.
- Sección de 10 mm² línea trifásica P×L = 2.748.010

Valores obtenidos a partir de las siguientes expresiones:

Fórmulas Circuitos de Alumbrado

Circuito monofásico:

$$e = \frac{2 \times L \times P \times \cos \varphi}{47 \times S \times 230} = 3,45 \rightarrow P \times L = 19.629 \times S$$

Fórmulas Circuitos de tomas de fuerza

Circuito monofásico:

$$e = \frac{2 \times L \times P \times \cos \varphi}{47 \times S \times 230} = 8,05 \rightarrow P \times L = 45.801 \times S$$

Circuito trifásico:

$$e = \frac{L \times P \times \cos \varphi}{47 \times S \times 3 \times 230} = 8,05 \rightarrow P \times L = 274.801 \times S$$

En ellas se ha tomado como tensión de distribución 3×230/400 V, y siendo:

- L = longitud media de la línea en metros, pero tomada como longitud máxima en este proyecto.
- P = potencia aparente en voltio-amperios (VA).
- S = sección del conductor de fase en milímetros cuadrados (mm²).
- e = caída de tensión máxima entre fase y neutro = 3,45 V en alumbrado (equivalente al 1,5% de 230 V) y 8,05 V en fuerza (equivalente al 3,5% de 230 V).
- cos φ = factor de potencia de los receptores = 0,95.

Las longitudes medias máximas, con coeficiente de simultaneidad 1, serán las siguientes para cada una de las secciones aplicadas en el proyecto:

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 1,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO MONOFÁSICO 230 V (P×L=19629×S) CON PROTECCIÓN DE 10 A																
POTENCIA (VA)	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	

CIRCUITO																
2x2,5 mm2	81,8	70,1	61,3	54,5	49,1	44,6	40,9	37,7	35,1	32,7	30,7	28,9	27,3	25,8	24,5	
2x4 mm2	130,8	112,2	98,1	87,2	78,5	71,4	65,4	60,4	56,1	52,3	49,1	46,2	43,6	41,3	39,3	
2x6 mm2	196,3	168,3	147,2	130,9	117,8	107,1	98,1	90,6	84,1	78,5	73,6	69,3	65,4	62,0	58,9	
2x10 mm2	327,2	280,4	245,4	218,1	196,3	178,4	163,6	151,0	140,2	130,9	122,7	115,5	109,1	103,3	98,1	

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO MONOFÁSICO 230 V ($P \times L = 45801 \times S$) CON PROTECCIÓN DE 16 A																
POTENCIA (VA)	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	
CIRCUITO																
2x2,5 mm2	114,5	104,1	95,4	88,1	81,8	76,3	71,6	63,6	57,3	52,1	47,7	44,0	40,9	38,2	35,8	
2x4 mm2	183,2	166,5	152,7	140,9	130,9	122,1	114,5	101,8	91,6	83,3	76,3	70,5	65,4	61,1	57,3	
2x6 mm2	274,8	249,8	229,0	211,4	196,3	183,2	171,8	152,7	137,4	124,9	114,5	105,7	98,1	91,6	85,9	

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO MONOFÁSICO 230 V ($P \times L = 45801 \times S$) CON PROTECCIÓN DE 20 A																
POTENCIA (VA)	1800	2000	2200	2400	2600	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	
CIRCUITO																
2x4 mm2	101,8	91,6	83,3	76,3	70,5	65,4	61,1	57,3	53,9	50,9	48,2	45,8	43,6	41,6	39,8	
2x6 mm2	152,7	137,4	124,9	114,5	105,7	98,1	91,6	85,9	80,8	76,3	72,3	68,7	65,4	62,5	59,7	
2x10 mm2	254,5	229,0	208,2	190,8	176,2	163,6	152,7	143,1	134,7	127,2	120,5	114,5	109,1	104,1	99,6	

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO MONOFÁSICO 230 V ($P \times L = 45801 \times S$) CON PROTECCIÓN DE 25 A																
POTENCIA (VA)	2800	3000	3200	3400	3600	3800	4000	4200	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	
CIRCUITO																
2x6 mm2	98,1	91,6	85,9	80,8	76,3	72,3	68,7	65,4	62,5	59,7	57,3	55,0	52,8	50,9	49,1	
2x10 mm2	163,6	152,7	143,1	134,7	127,2	120,5	114,5	109,1	104,1	99,6	95,4	91,6	88,1	84,8	81,8	
2x16 mm2	261,7	244,3	229,0	215,5	203,6	192,8	183,2	174,5	166,5	159,3	152,7	146,6	140,9	135,7	130,9	

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO MONOFÁSICO 230 V ($P \times L = 45801 \times S$) CON PROTECCIÓN DE 32 A																
POTENCIA (VA)	4400	4600	4800	5000	5200	5400	5600	5800	6000	6200	6400	6600	6800	7000	7200	
CIRCUITO																
2x10 mm2	104,1	99,6	95,4	91,6	88,1	84,8	81,8	79,0	76,3	76,9	71,6	69,4	67,4	65,4	63,6	
2x16 mm2	166,5	159,3	152,7	146,6	140,9	135,7	130,9	126,3	122,1	118,2	114,5	111,0	107,8	104,7	101,8	
2x25 mm2	260,2	248,9	238,5	229,0	220,2	212,0	204,5	197,4	190,8	184,7	178,9	173,5	168,4	163,6	159,0	

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO TRIFÁSICO 230/400 V ($P \times L = 274801 \times S$) CON PROTECCIÓN DE 16 A													
POTENCIA (VA)	5000	5500	6000	6500	7000	7500	8000	8500	9000	9500	10000	10500	11000
CIRCUITO													

Proyecto para la construcción de una Unidad Innovadora para la Atención Sanitaria Integral a pacientes con IMD.

4x2,5 mm2	137,4	125,0	114,5	105,7	98,1	91,6	85,9	80,8	76,3	72,3	68,7	65,4	62,5
4x4 mm2	219,8	199,9	183,2	169,1	157,0	146,6	137,4	129,3	122,1	115,7	109,9	104,7	99,9
4x6 mm2	329,8	299,8	274,8	253,7	235,5	219,8	206,1	194,0	183,2	173,6	164,9	157,0	149,9

LONGITUD MEDIA EN METROS APLICADA PARA EL 3,5 % DE CAÍDA DE TENSIÓN EN UN CIRCUITO TRIFÁSICO 230/400 V (P×L=274801×S) SEGUN SU PROTECCIÓN													
POTENCIA (kVA) \ CIRCUITO	10,00	11,00	12,00	13,00	14,00	15,00	16,00	17,00	18,00	19,00	20,00	21,0	22,00
4x4 mm2 (20A)	109,9	99,9	91,6	84,6									
4x6 mm2 (25A)	164,9	149,9	137,4	126,8	117,8	109,9	103,1	97,0					
4x10 mm2 (32A)	274,8	249,8	229,0	221,4	196,3	183,2	171,8	161,6	152,7	144,6	137,4	130,9	124,9

En todos los casos las longitudes reales admisibles podrían ser mayores que las indicadas anteriormente como resultado del cálculo.

Asimismo, cuando se pueda justificar el empleo de un coeficiente de simultaneidad inferior a 1, las longitudes medias tolerables serían mayores que las indicadas en las tablas, ya que dichas longitudes estarían afectadas por el indicado coeficiente.

Cuadro resumen de cálculo por Caída de Tensión para líneas alimentadoras a cuadros eléctricos

LÍNEA	SECCIÓN	LONGITUD (m)	POTENCIA SIMULTÁNEA (kVA)	INTENSIDAD (A)	CAÍDA DE TENSIÓN (A)	CAÍDA DE TENSIÓN (%)
CS-Nivel+6	4x25+T-16 mm2	103,00	19,95	28,91	2,40	1,04
CS-Nivel+7	4x25+T-16 mm2	92,00	16,80	24,35	1,81	0,79
CS-Nivel+8.AA	4x25+T-16 mm2	91,00	10,63	15,41	1,13	0,49

Para la obtención de los resultados de la tabla, se ha empleado la siguiente expresión:

$$e = \frac{L \times P \times \cos \varphi}{47 \times S \times 3 \times 230}$$

En ellas se ha tomado como tensión de distribución 3x230/400 V, y siendo:

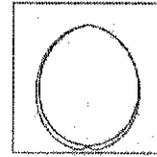
- L = longitud de la línea en metros.
- P = potencia simultánea en voltio-amperios (VA).
- S = sección del conductor de fase en milímetros cuadrados (mm2).
- e = caída de tensión
- $\cos \varphi$ = factor de potencia de los receptores = 0,95.

CÁLCULOS DE ALUMBRADO

Instituto Provincial de Rehabilitación / Lista de luminarias

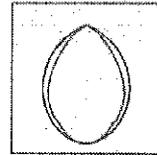
14 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W
 N° de artículo:
 Flujo luminoso (Luminaria): 2018 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
 Potencia de las luminarias: 25.0 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 52 83 97 100 92
 Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



6 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44
 N° de artículo: LD-30109
 Flujo luminoso (Luminaria): 5769 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5786 lm
 Potencia de las luminarias: 44.8 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
 Lámpara: 1 x LD-30109 (Factor de corrección 1.000).

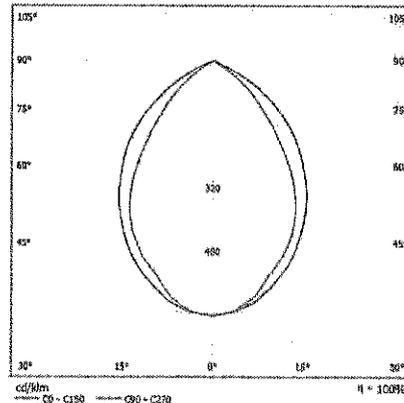
Dispone de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44 / Hoja de datos de luminarias

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

Emisión de luz 1:



Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 100

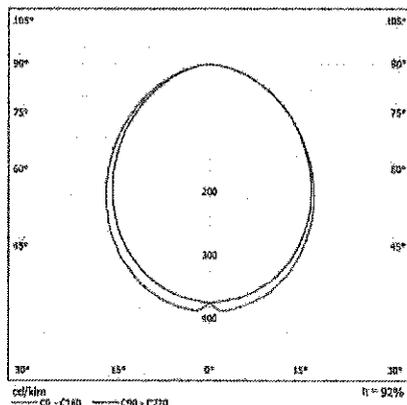
Emisión de luz 1:

Valoración de deslumbramiento según UGR											
α (grados)	70	75	80	85	90	95	100	105	110	115	120
0	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
15	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
30	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
45	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
60	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
75	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
90	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
105	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52
120	53	52	52	52	52	52	52	52	52	52	52

LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W / Hoja de datos de luminarias

Emisión de luz 1:

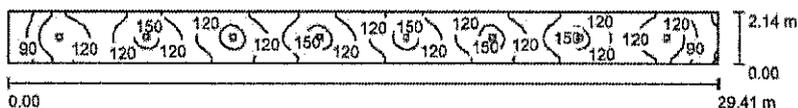
Disponer de una imagen de la luminaria en nuestro catálogo de luminarias.



Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 97 100 92

Para esta luminaria no puede presentarse ninguna tabla UGR porque carece de atributos de simetría.

Pasillo Circulación / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:211

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	123	56	161	0.458
Suelo	20	123	56	161	0.458
Techo	70	32	21	40	0.662
Paredes (4)	50	76	22	173	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

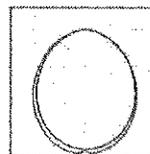
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	8	LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W (1.000)	2018	2200	25.0
			Total: 16143	Total: 17600	200.0

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 \approx 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.94 m^2)

Pasillo Circulación / Lista de luminarias

8 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W
Nº de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2018 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 83 97 100 92
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



Pasillo Circulación / Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede evitarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local: Limpio
Intervalo de mantenimiento del local: Anual

Disposición en campo / LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación: Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58
Intervalo de cambio de lámparas: Anual
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.97
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.88
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00
Factor mantenimiento: 0.79

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

Pasillo Circulación / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 16143 lm
Potencia total: 200.0 W
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	90	33	123	/	/
Suelo	90	33	123	20	7.82
Techo	0.02	32	32	70	7.19
Pared 1	48	30	79	50	13
Pared 2	21	25	46	50	7.31
Pared 3	46	31	77	50	12
Pared 4	26	26	53	50	8.36

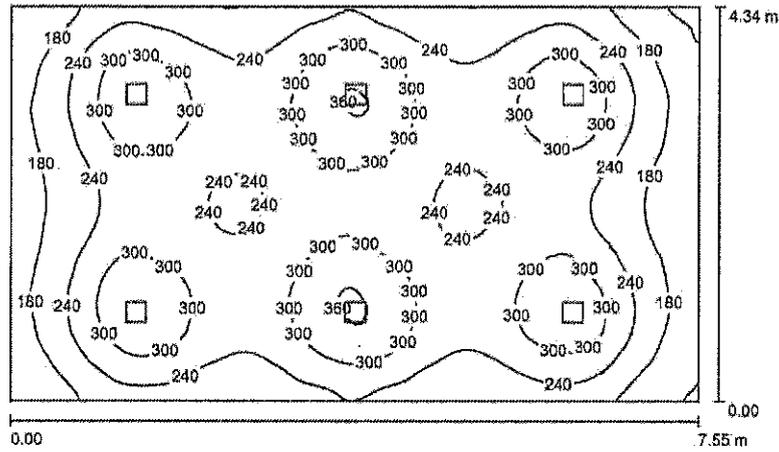
Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.456 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.349 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $3.18 \text{ W/m}^2 = 2.59 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 62.94 m^2)

Sala de Espera / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:56

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	253	106	369	0.419
Suelo	20	211	115	263	0.548
Techo	70	52	36	60	0.691
Paredes (4)	50	123	39	234	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

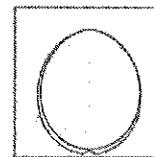
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	6	LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W (1.000)	2018	2200	25.0
			Total: 12107	Total: 13200	150.0

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.77 m^2)

Sala de Espera / Lista de luminarias

6 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W
N° de artículo:
Flujo luminoso (Luminaria): 2018 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 2200 lm
Potencia de las luminarias: 25.0 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 52 53 97 100 92
Lámpara: 1 x Definido por el usuario (Factor de corrección 1.000).

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



Sala de Espera / Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local: Limpio
Intervalo de mantenimiento del local: Anual

Disposición en campo / LIDERLUX ILUMINACION LD-74125 LED 25W

Influencia de las superficies del local por reflexión: medio ($1.6 < k \leq 3.75$)
Tipo de iluminación: Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58
Intervalo de cambio de lámparas: Anual
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: Sí
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.98
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.88
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00
Factor mantenimiento: 0.80

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

Sala de Espera / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 12107 lm
Potencia total: 150.0 W
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	205	47	253	/	/
Suelo	160	61	211	20	13
Techo	0.03	52	52	70	12
Pared 1	85	48	133	50	21
Pared 2	57	46	103	50	16
Pared 3	81	47	128	50	20
Pared 4	69	48	117	50	19

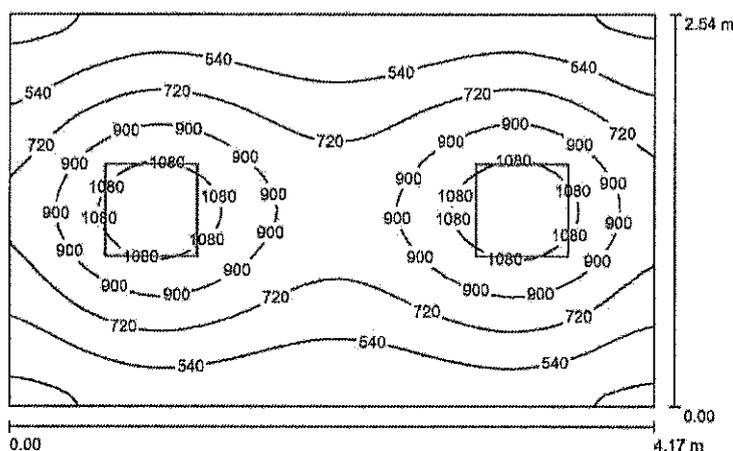
Simetrías en el plano útil

$E_{min} / E_{m} : 0.419 (1:2)$

$E_{min} / E_{max} : 0.287 (1:3)$

Valor de eficiencia energética: $4.58 \text{ W/m}^2 = 1.81 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 32.77 m^2)

Recepción / Secretaría / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:33

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	716	321	1210	0.448
Suelo	20	546	357	687	0.653
Techo	70	110	82	129	0.748
Paredes (4)	50	249	76	805	/

Plano útil:

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

Lista de piezas - Luminarias

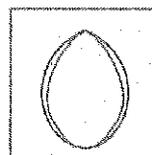
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44 (1.000)	5769	5786	44.8
			Total: 11538	Total: 11572	89.6

Valor de eficiencia energética: $8.46 \text{ W/m}^2 = 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.59 m^2)

Recepción / Secretaría / Lista de luminarias

2 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44
Nº de artículo: LD-30109
Flujo luminoso (Luminaria): 5769 lm
Flujo luminoso (Lámparas): 5786 lm
Potencia de las luminarias: 44.8 W
Clasificación luminarias según CIE: 100
Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
Lámpara: 1 x LD-30109 (Factor de corrección 1.000).

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



Recepción / Secretaría / Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de Intensidad lumínica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local: Limpio
Intervalo de mantenimiento del local: Anual

Disposición en campo / LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación: Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)
Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58
Intervalo de cambio de lámparas: Anual
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: SI
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.97
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.88
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00
Factor mantenimiento: 0.79

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

Recepción / Secretaría / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11538 lm
Potencia total: 89.6 W
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades lumínicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad lumínica media [cd/m ²]
	directo	Indirecto	total		
Plano útil	611	106	716	/	/
Suelo	426	121	546	20	35
Techo	0.07	110	110	70	24
Pared 1	109	112	220	50	35
Pared 2	195	106	301	50	48
Pared 3	109	112	220	50	35
Pared 4	184	106	290	50	46

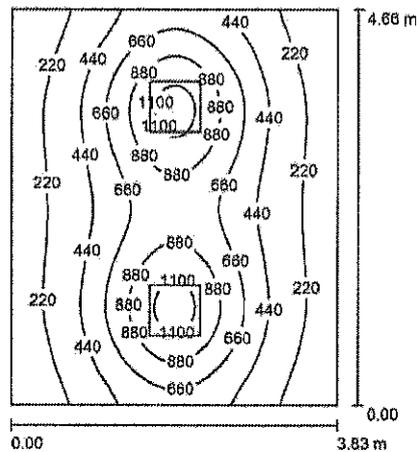
Simetrías en el plano útil

E_{min} / E_m : 0.448 (1:2)

E_{min} / E_{max} : 0.265 (1:4)

Valor de eficiencia energética: $8.46 \text{ W/m}^2 \approx 1.18 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 10.59 m^2)

Consulta / Resumen



Altura del local: 2.500 m, Altura de montaje: 2.500 m

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	604	112	1183	0.222
Suelo	20	428	193	652	0.451
Techo	70	86	60	103	0.702
Paredes (4)	60	154	60	492	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
Altura: 0.850 m	Pared izq	16	20	
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	16	20	
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)			

Lista de piezas - Luminarias

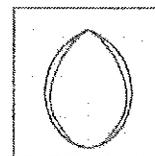
Nº	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44 (1.000)	5769	5786	44.8
			Total: 11538	Total: 11572	89.6

Valor de eficiencia energética: $5.02 \text{ W/m}^2 \approx 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.85 m^2)

Consulta / Lista de luminarias

2 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44
 Nº de artículo: LD-30109
 Flujo luminoso (Luminaria): 5769 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5786 lm
 Potencia de las luminarias: 44.8 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
 Lámpara: 1 x LD-30109 (Factor de corrección 1.000).

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



Consulta / Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede evitarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad luminica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuente.

Informaciónes generales sobre el local

Condiciones ambientales del local: Limpio
Intervalo de mantenimiento del local: Semestral

Disposición en campo / LIDERLUX ILUMINACIÓN LD-30109 LD-30109 LED 44

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ($k \leq 1.6$)
Tipo de iluminación: Directo
Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual
Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)
Periodo de operación por año (en 1000 horas): 2.58
Intervalo de cambio de lámparas: Anual
Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
Intercambio inmediato de lámparas quemadas: SI
Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.97
Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.88
Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93
Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00
Factor mantenimiento: 0.79

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

Consulta / Resultados luminotécnicos

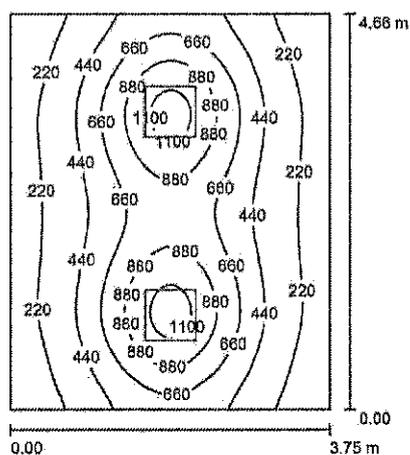
Flujo luminoso total: 11538 lm
Potencia total: 89.6 W
Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	431	73	504	/	/
Suelo	340	88	428	20	27
Techo	0.04	86	86	70	19
Pared 1	112	78	190	60	36
Pared 2	43	84	127	60	24
Pared 3	109	77	186	60	36
Pared 4	43	82	125	60	24

Simetrías en el plano útil
 E_{min} / E_m : 0.222 (1:5)
 E_{min} / E_{max} : 0.094 (1:11)
 UGR Longl- Tran at eje de luminaria
 Pared izq 16 20
 Pared inferior 16 20
 (CIE, SHR = 0.25.)

Valor de eficiencia energética: $5.02 \text{ W/m}^2 = 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.85 m^2)

Despacho Farmacia / Resumen



Altura del local: 2,500 m, Altura de montaje: 2,500 m

Valores en Lux, Escala 1:60

Superficie	ρ [%]	E_m [lx]	E_{min} [lx]	E_{max} [lx]	E_{min} / E_m
Plano útil	/	513	118	1185	0.230
Suelo	20	434	200	653	0.461
Techo	70	87	61	104	0.704
Paredes (4)	60	157	61	494	/

Plano útil:	UGR	Longi-	Tran-
Altura: 0.850 m	Pared izq	16	20
Trama: 64 x 64 Puntos	Pared inferior	16	20
Zona marginal: 0.000 m	(CIE, SHR = 0.25.)		

Lista de piezas - Luminarias

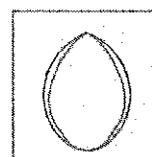
N°	Pieza	Designación (Factor de corrección)	Φ (Luminaria) [lm]	Φ (Lámparas) [lm]	P [W]
1	2	LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44 (1.000)	5769	5786	44.8
			Total: 11538	Total: 11572	89.6

Valor de eficiencia energética: $5.13 \text{ W/m}^2 \approx 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.47 m^2)

Despacho Farmacia / Lista de luminarias

2 Pieza LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44
 N° de artículo: LD-30109
 Flujo luminoso (Luminaria): 5769 lm
 Flujo luminoso (Lámparas): 5786 lm
 Potencia de las luminarias: 44.8 W
 Clasificación luminarias según CIE: 100
 Código CIE Flux: 71 97 100 100 100
 Lámpara: 1 x LD-30109 (Factor de corrección 1.000).

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



Despacho Farmacia / Plan de mantenimiento

Un mantenimiento regular es indispensable para un sistema de iluminación efectivo. Solo así puede paliarse la disminución por envejecimiento de la cantidad de luz disponible en la instalación. Los valores mínimos de intensidad luminica establecidos en EN 12464 son valores de mantenimiento, eso quiere decir que están basados en un valor nuevo (en el momento de la instalación) y un mantenimiento que debe ser definido. Lo mismo es válido para los valores calculados en DIALux. Sólo pueden ser alcanzados si el plan de mantenimiento es implementado de forma consecuentes.

Informaciones generales sobre el local

Condiciones ambientales del local: Limpio
 intervalo de mantenimiento del local: Semestral

Disposición en campo / LIDERLUX ILUMINACION LD-30109 LD-30109 LED 44

Influencia de las superficies del local por reflexión: pequeño ($k \leq 1.6$)
 Tipo de iluminación: Directo
 Intervalo de mantenimiento de las luminarias: Anual
 Tipo de luminarias: Cerrado IP2X (según CIE)
 Período de operación por año (en 1000 horas): 2.58
 Intervalo de cambio de lámparas: Anual
 Tipo de lámpara: Lámpara fluorescente de tres bandas (según CIE)
 Intercambio inmediato de lámparas quemadas: SI
 Factor de mantenimiento de las superficies del local: 0.97
 Factor de mantenimiento de las luminarias: 0.88
 Factor de mantenimiento del flujo luminoso: 0.93
 Factor de durabilidad de las lámparas: 1.00
Factor mantenimiento: 0.79

En el mantenimiento de luminarias y lámparas, siga las instrucciones dadas al respecto por los respectivos fabricantes.

Despacho Farmacia / Resultados luminotécnicos

Flujo luminoso total: 11538 lm
 Potencia total: 89.6 W
 Zona marginal: 0.000 m

Superficie	Intensidades luminicas medias [lx]			Grado de reflexión [%]	Densidad luminica media [cd/m ²]
	directo	indirecto	total		
Plano útil	438	75	513	/	/
Suelo	344	90	434	20	28
Techo	0.04	87	87	70	19
Pared 1	114	79	193	60	37
Pared 2	46	84	130	60	25
Pared 3	110	79	189	60	36
Pared 4	46	83	129	60	25

Simetrías en el plano útil

	UGR	Longi-	Tran	al eje de luminaria
E_{min} / E_m : 0.230 (1:4)	Pared izq	16	20	
E_{min} / E_{max} : 0.099 (1:10)	Pared inferior	16	20	
	(CIE, SHR = 0.25.)			

Valor de eficiencia energética: $5.13 \text{ W/m}^2 \approx 1.00 \text{ W/m}^2/100 \text{ lx}$ (Base: 17.47 m^2)

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-1 (IMPULSIÓN)									
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP/L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _r (Pa)
		a (m)	x b (m)						
CUBIERTA									
Tramo 0	3.300	0,7	x 0,35		0,47	3,74	0,85	2,00	1,71
VERTICAL									
Tramo 1	3.300	0,7	x 0,35		0,47	3,74	0,85	1,00	0,85
RAMA COMÚN									
Tramo 2	3.300	0,7	x 0,35		0,47	3,74	0,85	1,50	1,28
RAMA DERECHA									
Tramo 7	1.100	0,35	x 0,25		0,29	3,49	0,91	2,00	1,82
Tramo 8	550	0,25	x 0,2		0,22	3,06	0,96	2,50	2,41
Difusor de impulsión									20
RAMA IZQUIERDA									
Tramo 3	2.200	0,5	x 0,3		0,36	4,07	0,95	0,50	0,47
Tramo 4	1.650	0,45	x 0,25		0,32	4,07	1,18	2,50	2,96
Tramo 5	1.100	0,35	x 0,25		0,29	3,49	0,91	2,50	2,27
Tramo 6	550	0,25	x 0,2		0,22	3,06	0,96	2,50	2,41
Difusor de impulsión									20
Total									31,95
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									6,39
Presión a vencer por el ventilador									38,34

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-1 (EXTRACCIÓN)									
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP _r /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _r (Pa)
		a(m)	x						
CUBIERTA									
Tramo 0	3.300	0,7	x	0,35	0,47	3,74	0,68	2,00	1,37
VERTICAL									
Tramo 1	3.300	0,7	x	0,35	0,47	3,74	0,68	1,00	0,68
RAMA COMÚN									
Tramo 2	3.300	0,7	x	0,35	0,47	3,74	0,68	4,00	2,73
RAMA DERECHA									
Tramo 7	1.100	0,35	x	0,25	0,29	3,49	0,91	4,00	3,63
Tramo 8	550	0,25	x	0,2	0,22	3,06	0,96	5,00	4,82
Rejilla extracción									20
RAMA IZQUIERDA									
Tramo 3	2.200	0,5	x	0,3	0,38	4,07	0,95	0,50	0,47
Tramo 4	1.650	0,45	x	0,25	0,32	4,07	1,18	4,50	5,33
Tramo 5	1.100	0,35	x	0,25	0,29	3,49	0,91	4,50	4,09
Tramo 6	550	0,25	x	0,2	0,22	3,06	0,96	5,00	4,82
Rejilla extracción									20
Total									39,49
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									7,90
Presión a vencer por el ventilador									47,38

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-2 (IMPULSIÓN)										
TRAMO	A	B		C	D	E	F	G	H	
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular (m)		Conducto Circular	D _h (m)	V (m/s)	ΔP _f /L (Pa/m)	L (m)	ΔP _f (Pa)	
		a(m)	x	b(m)	∅ (m)					
CUBIERTA										
Tramo 0	2.040	0,4	x	0,35		0,37	4,05	1,05	2,00	2,10
VERTICAL										
Tramo 1	2.040	0,4	x	0,35		0,37	4,05	1,05	1,00	1,05
RAMA COMÚN										
Tramo 2	2.040	0,4	x	0,35		0,37	4,05	1,05	2,00	2,10
RAMA IZQUIERDA										
Tramo 8	288	0,2	x	0,15		0,17	2,67	1,05	3,00	3,14
Tramo 9	144	0,2	x	0,1		0,13	2,00	1,01	2,00	2,01
Tramo 3	588	0,25	x	0,2		0,22	3,27	1,09	7,00	7,62
Tramo 4	300	0,25	x	0,15		0,19	2,22	0,73	3,00	2,19
Tramo 5	200	0,2	x	0,15		0,17	1,85	0,54	2,50	1,35
Tramo 6	200	0,2	x	0,15		0,17	1,85	0,54	2,50	1,35
Tramo 7	100	0,2	x	0,1		0,13	1,39	0,52	2,00	1,04
Rejilla de impulsión										20
RAMA DERECHA										
Tramo 10	1.452	0,7	x	0,2		0,31	2,88	1,10	2,50	2,75
Tramo 11	220	0,2	x	0,15		0,17	2,04	0,64	2,00	1,28
Tramo 12	1.232	0,55	x	0,2		0,29	3,11	1,09	3,50	3,80
Tramo 13	1.012	0,45	x	0,2		0,28	3,12	1,00	6,00	6,02
Tramo 14	688	0,3	x	0,2		0,24	3,19	1,00	2,00	1,99

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-2 (IMPULSIÓN)									
TRAMO	A	B		C	D	E	F	G	H
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular (m)		Conducto Circular	D _h (m)	V (m/s)	ΔP/L (Pa/m)	L (m)	ΔP _r (Pa)
		a(m)	x	b(m)	Ø (m)				
Tramo 15	544	0,25	x	0,2		0,22	3,02	2,00	1,89
Tramo 16	220	0,2	x	0,15		0,17	2,04	3,00	1,93
Tramo 17	144	0,2	x	0,1		0,13	2,00	1,00	1,01
Tramo 18	324	0,25	x	0,15		0,19	2,40	1,50	1,26
Rejilla de impulsión									20
								Total	43,64
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									
								Presión a vencer por el ventilador	52,37

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-2 (EXTRACCIÓN)										
TRAMO	A	B		C		D	E	F	G	H
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular a(m) x b(m)		Conducto Circular Ø (m)		D _h (m)	V (m/s)	ΔP/L (Pa/m)	L (m)	ΔP _T (Pa)
CUBIERTA										
Tramo 0	1.900	0,4	x 0,35			0,37	3,77	0,92	2,00	1,85
VERTICAL										
Tramo 1	1.900	0,4	x 0,35			0,37	3,77	0,92	1,00	0,92
RAMA COMÚN										
Tramo 2	1.900	0,4	x 0,35			0,37	3,77	0,92	2,00	1,85
RAMA IZQUIERDA										
Tramo 3	540	0,25	x 0,2			0,22	3,00	0,93	3,00	2,80
Tramo 9	135	0,2	x 0,1			0,13	1,88	0,90	2,00	1,79
Tramo 4	405	0,2	x 0,2			0,20	2,81	0,92	2,00	1,84
Tramo 8	90	0,2	x 0,1			0,13	1,25	0,43	2,50	1,07
Tramo 5	315	0,25	x 0,15			0,19	2,33	0,80	2,00	1,60
Tramo 6	225	0,2	x 0,15			0,17	2,08	0,67	6,00	4,01
Tramo 7	135	0,2	x 0,1			0,13	1,88	0,90	2,00	1,79
Rejilla de extracción										20
RAMA DERECHA										
Tramo 10	1.360	0,65	x 0,2			0,31	2,91	1,06	3,50	3,71
Tramo 18	205	0,2	x 0,15			0,17	1,90	0,56	3,50	1,98
Tramo 11	1.155	0,55	x 0,2			0,29	2,92	0,97	2,00	1,93
Tramo 15	610	0,3	x 0,2			0,24	2,82	0,80	3,50	2,80
Tramo 16	305	0,25	x 0,15			0,19	2,26	0,75	5,00	3,76

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-2 (EXTRACCIÓN)											
TRAMO	A	B		C		D	E	F	G	H	
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular (m)		Conducto Circular		D _h (m)	V (m/s)	ΔP _r /L (Pa/m)	L (m)	ΔP _r (Pa)	
		a(m)	x	b(m)	Ø (m)						
Tramo 12	545	0,25	x	0,2			0,22	3,03	0,95	3,00	2,84
Tramo 13	340	0,25	x	0,15			0,19	2,52	0,92	1,00	0,92
Tramo 14	205	0,2	x	0,15			0,17	1,90	0,56	6,00	3,39
Rejilla de extracción											20
Total										37,41	
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)										7,48	
Presión a vencer por el ventilador										44,89	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-3 (IMPULSIÓN)										
TRAMO	A	B		C		D	E	F	G	H
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular a(m) x b(m)		Conducto Circular Ø (m)		D _h (m)	V (m/s)	ΔP _f /L (Pa/m)	L (m)	ΔP _f (Pa)
CUBIERTA										
Tramo 0	3.163	0,5	x 0,35			0,41	5,02	1,45	2,00	2,90
VERTICAL										
Tramo 1	3.163	0,5	x 0,35			0,41	5,02	1,45	1,00	1,45
RAMA COMÚN										
Tramo 2	3.163	0,5	x 0,35			0,41	5,02	1,45	1,00	1,45
RAMA IZQUIERDA										
Tramo 3	1.320	0,4	x 0,25			0,31	3,67	0,98	3,00	2,93
Tramo 9	220	0,2	x 0,15			0,17	2,04	0,64	3,50	2,25
Tramo 4	440	0,3	x 0,15			0,20	2,72	1,07	3,50	3,75
Tramo 5	220	0,2	x 0,15			0,17	2,04	0,64	6,00	3,85
Tramo 6	660	0,3	x 0,2			0,24	3,06	0,92	1,00	0,92
Tramo 7	440	0,3	x 0,15			0,20	2,72	1,07	4,50	4,82
Tramo 8	220	0,2	x 0,15			0,17	2,04	0,64	4,50	2,89
Rejilla de impulsión										20
RAMA DERECHA										
Tramo 10	1.843	0,6	x 0,25			0,35	3,41	0,92	2,50	2,30
Tramo 11	543	0,25	x 0,2			0,22	3,02	0,94	1,50	1,41
Tramo 12	156	0,2	x 0,1			0,13	2,17	1,16	4,50	5,24
Tramo 13	231	0,2	x 0,15			0,17	2,14	0,70	5,00	3,51
Tramo 14	75	0,2	x 0,1			0,13	1,04	0,31	8,00	2,46

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P.REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-3 (IMPULSIÓN)										
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP _f /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _f (Pa)	
		a(m)	x							b(m)
Tramo 15	1.300	0,4	x	0,25	0,31	3,61	0,95	2,50	2,37	
Tramo 16	936	0,4	x	0,2	0,27	3,25	1,05	5,00	5,23	
Tramo 17	792	0,35	x	0,2	0,25	3,14	0,97	5,50	5,32	
Tramo 18	468	0,35	x	0,15	0,21	2,48	0,95	2,00	1,89	
Tramo 19	324	0,25	x	0,15	0,19	2,40	0,84	3,00	2,52	
Tramo 20	144	0,2	x	0,1	0,13	2,00	1,01	1,00	1,01	
Tramo 21	144	0,2	x	0,1	0,13	2,00	1,01	1,50	1,51	
Tramo 22	220	0,2	x	0,15	0,17	2,04	0,64	1,50	0,96	
Tramo 23	144	0,2		0,1	0,13	2,00	1,01	1,50	1,51	
Rejilla de impulsión									20	
								Total	45,44	
								Coef. Seguridad-Accesorios (20%)		9,09
								Presión a vencer por el ventilador		54,53

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-3 (EXTRACCIÓN)										
TRAMO	A	B		C		D	E	F	G	H
	Q (m ³ /h)	Conducto Rectangular (m)		Conducto Circular		D _h (m)	V (m/s)	ΔP/L (Pa/m)	L (m)	ΔP _f (Pa)
		a(m)	x	b(m)	Ø (m)					
CUBIERTA										
Tramo 0	2.960	0,5	x	0,35		0,41	4,70	1,29	2,00	2,57
VERTICAL										
Tramo 1	2.960	0,5	x	0,35		0,41	4,70	1,29	1,00	1,29
RAMA COMÚN										
Tramo 2	2.960	0,5	x	0,35		0,41	4,70	1,29	2,00	2,57
RAMA IZQUIERDA										
Tramo 18	1.025	0,45	x	0,2		0,28	3,16	1,03	6,00	6,16
Tramo 21	615	0,3	x	0,2		0,24	2,85	0,81	1,00	0,81
Tramo 22	410	0,2	x	0,2		0,20	2,85	0,94	4,00	3,77
Tramo 23	205	0,2	x	0,15		0,17	1,90	0,56	4,00	2,26
Tramo 19	410	0,2	x	0,2		0,20	2,85	0,94	3,00	2,83
Tramo 20	205	0,2	x	0,15		0,17	1,90	0,56	4,00	2,26
Rejilla de extracción										20
RAMA DERECHA										
Tramo 24	1.935	0,6	x	0,25		0,35	3,58	1,00	3,50	3,52
Tramo 10	1.015	0,45	x	0,2		0,28	3,13	1,01	3,50	3,53
Tramo 11	880	0,4	x	0,2		0,27	3,06	0,93	1,00	0,93
Tramo 12	745	0,35	x	0,2		0,25	2,96	0,87	3,00	2,60
Tramo 13	610	0,3	x	0,2		0,24	2,82	0,80	7,00	5,61
Tramo 14	305	0,25	x	0,15		0,19	2,26	0,75	1,00	0,75

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UTA-3 (EXTRACCIÓN)										
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _r (m)	E V (m/s)	F ΔP _r /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _r (Pa)	
		a(m)	x b(m)							
Tramo 15	305	0,25	x 0,15		0,19	2,26	0,75	4,00	3,01	
Tramo 3	920	0,4	x 0,2		0,27	3,19	1,01	4,00	4,05	
Tramo 7	360	0,25	x 0,15		0,19	2,67	1,02	2,00	2,04	
Tramo 8	210	0,2	x 0,15		0,17	1,94	0,59	6,00	3,54	
Tramo 9	60	0,2	x 0,1		0,13	0,83	0,20	4,00	0,82	
Tramo 4	560	0,25	x 0,2		0,22	3,11	1,00	3,50	3,49	
Tramo 5	410	0,2	x 0,2		0,20	2,85	0,94	4,50	4,24	
Tramo 6	205	0,2	x 0,15		0,17	1,90	0,56	1,00	0,56	
Tramo 16	135	0,2	x 0,1		0,13	1,88	0,90	2,50	2,24	
Tramo 17	135	0,2	x 0,1		0,13	1,88	0,90	2,50	2,24	
Tramo 25	135	0,2	x 0,1		0,13	1,88	0,90	1,50	1,34	
Rejilla de extracción									20	
Total									42,30	
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									8,46	
Presión a vencer por el ventilador									50,76	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UE-1 (EXTRACCIÓN)									
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP _f /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _t (Pa)
		a(m)	x b(m)						
CUBIERTA									
Tramo 0	700	0,3	x 0,2		0,24	3,24	1,29	7,00	9,00
VERTICAL									
Tramo 1	700	0,3	x 0,2		0,24	3,24	1,29	1,00	1,29
RAMA COMÚN									
Tramo 2	700	0,3	x 0,2		0,24	3,24	1,29	11,00	14,14
RAMA N+7									
Tramo 12	200	0,2	x 0,1		0,13	2,78	1,83	1,00	1,83
Tramo 11	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	2,00	1,73
Tramo 10	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	2,50	2,16
Rejilla de extracción									20
RAMA N+6									
Tramo 9	500	0,3	x 0,2		0,24	2,31	0,56	5,00	2,79
Tramo 3	400	0,3	x 0,15		0,20	2,47	0,90	2,00	1,80
Tramo 8	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	2,00	1,73
Tramo 4	300	0,25	x 0,15		0,19	2,22	0,73	2,50	1,83
Tramo 5	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	2,00	1,73
Tramo 6	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	0,50	0,43
Tramo 7	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	1,50	1,30
Tramo 8	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	2,00	1,73
Rejilla de extracción									20
Total									52,58
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									10,52
Presión a vencer por el ventilador									63,09

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UE-2 (EXTRACCIÓN)										
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP _r /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _r (Pa)	
		a(m)	x							
CUBIERTA										
Tramo 0	700	0,3	x	0,2	0,24	3,24	1,29	7,00	9,00	
VERTICAL										
Tramo 1	700	0,3	x	0,2	0,24	3,24	1,29	1,00	1,29	
RAMA COMÚN										
Tramo 2	700	0,3	x	0,2	0,24	3,24	1,29	2,00	2,57	
RAMA DERECHA										
Tramo 3	400	0,3	x	0,15	0,20	2,47	0,90	1,00	0,90	
Tramo 4	300	0,25	x	0,15	0,19	2,22	0,73	1,00	0,73	
Tramo 8	100	0,15	x	0,1	0,12	1,85	0,87	3,00	2,60	
Tramo 5	200	0,2	x	0,1	0,13	2,78	1,83	2,50	4,58	
Tramo 6	100	0,15	x	0,1	0,12	1,85	0,87	1,00	0,87	
Tramo 7	100	0,15	x	0,1	0,12	1,85	0,87	3,50	3,03	
Rejilla de extracción									20	
RAMA IZQUIERDA										
Tramo 9	300	0,25	x	0,15	0,19	2,22	0,73	2,50	1,83	
Tramo 10	200	0,2	x	0,1	0,13	2,78	1,83	1,50	2,75	
Tramo 11	100	0,15	x	0,1	0,12	1,85	0,87	0,50	0,43	
Tramo 12	100	0,15	x	0,1	0,12	1,85	0,87	0,50	0,43	
Rejilla de extracción									20	
									Total	39,07
									Coef. Seguridad-Accesorios (20%)	7,81
									Presión a vencer por el ventilador	46,88

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL I.P. REHABILITACIÓN-CONDUCTOS UE-3 (EXTRACCIÓN)									
TRAMO	A Q (m ³ /h)	B Conducto Rectangular (m)		C Conducto Circular Ø (m)	D D _h (m)	E V (m/s)	F ΔP _r /L (Pa/m)	G L (m)	H ΔP _r (Pa)
		a(m)	x b(m)						
CUBIERTA									
Tramo 0	200	0,2	x 0,2		0,20	1,39	0,32	7,00	2,23
VERTICAL									
Tramo 1	200	0,2	x 0,2		0,20	1,39	0,32	1,00	0,32
RAMA									
Tramo 2	200	0,2	x 0,2		0,20	1,39	0,26	26,00	6,64
Tramo 3	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	3,00	2,60
Tramo 4	100	0,15	x 0,1		0,12	1,85	0,87	0,50	0,43
Rejilla de extracción									20
Total									51,15
Coef. Seguridad-Accesorios (20%)									10,23
Presión a vencer por el ventilador									61,38

Dimensionado hidráulico

Dimensionamiento de tramos de tuberías

Las redes de distribución de agua de los circuitos hidráulicos se dimensionan acotando la pérdida de carga. El límite considerado para el dimensionamiento de la red, fija una pérdida de carga unitaria superior a 10 mm.c.a/m (100 Pa/m) e inferior a 40 mm.c.a/m (400 Pa/m).

Las fórmulas aplicadas para el cálculo de la pérdida de carga en tuberías corresponden a las del Método "DARCY-WEISBACH". Para el cálculo del factor de fricción (f) se aplica la ecuación de "COLEBROOK-WHITE" iterando hasta convergencia.

En el formulario empleado y las tablas de cálculo obtenidas, las magnitudes representadas son:

- Q_t = Caudal total, en litros por segundo (l/s).
- L_T = Longitud total en el tramo considerado, en metros (m).
- DN = Diámetro nominal de la tubería.
- d_i = Diámetro interior normalizado de la tubería, dado en milímetros (mm).
- v = Velocidad del fluido en el interior de la tubería, en metros por segundo (m/s).
- ν = Viscosidad cinemática del fluido, en metros cuadrados por segundo (m^2/s).
- Re = Número de Reynolds (adimensional).
- k = Rugosidad absoluta en función del material de la tubería, en milímetros (mm).
- ϵ_r = Rugosidad relativa (adimensional).
- f = Factor de fricción (adimensional).
- J = Pérdida de carga lineal en la tubería por fricción, en metros de columna de agua por metro lineal (m.c.a./m).
- ΔP = Pérdida de carga en la tubería por fricción, en metro de columna de agua (m.c.a.).
- $\sum \Delta P$ = Pérdida de carga acumulada, en metro de columna de agua (m.c.a.).
- g = aceleración de la gravedad ($9,81 m/s^2$).

Para el cálculo de la pérdida de carga por rozamiento o fricción en la tubería llena, se emplea la expresión de DARCY-WEISBACH:

$$J = \frac{\Delta P}{L_T} = f \times \frac{v^2}{d_i \times 2 \times g}$$

Para el cálculo del factor de fricción (f) se emplea la ecuación de COLEBROOK-WHITE, iterando sucesivamente hasta la convergencia, partiendo del valor inicial dado por la siguiente expresión:

$$f_0 = \frac{1}{\left[-2 \times \log \left(\frac{k}{d_i \times 3,7} \right) \right]^2}$$

La expresión para las iteraciones es:

$$f_{i+1} = \frac{1}{\left[-2 \times \log \left(\frac{k}{d_i \times 3,7} + \frac{2,51}{Re \times \sqrt{f_i}} \right) \right]^2}$$

El valor de rugosidad relativa (ϵ_r) corresponde a:

$$\epsilon_r = \frac{k}{d_i}$$

El número de Reynolds, para una viscosidad cinemática ν (m^2/s) del agua, variable en función de la temperatura del fluido, se obtiene de la siguiente expresión:

$$Re = \frac{d_i \times v}{\nu}$$

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL INST. PROV. REHABILIT.-TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE: CIRCUITO FANCOILS PL. +7														
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
VALORES PARA:	DATOS				CÁLCULOS									
	Nº de Tramo	Q _i (l/s)	L _T (m)	DN	d _i (mm)	v (m/s)	Viscosidad Cinemática v (m ² /s)	Re	k (mm)	ε _r	f (factor fricc.)	J (m.c.a./m)	ΔP (m.c.a.)	ΣΔP (m.c.a.)
TRAMO 1-2	1	0,3	14	25	27,3	0,5125	3,260E-07	4,29E+0	0,04	0,00147	0,026	0,0126	0,1765	0,1765
TRAMO 2-3	2	0,29	1	25	27,3	0,4954	3,260E-07	4,15E+0	0,04	0,00147	0,026	0,0118	0,0118	0,1883
TRAMO 3-4	3	0,26	5	20	21,7	0,7030	3,260E-07	4,68E+0	0,04	0,00184	0,026	0,0306	0,1528	0,3411
TRAMO 4-5	4	0,17	10	20	21,7	0,4597	3,260E-07	3,06E+0	0,04	0,00184	0,028	0,0137	0,1375	0,4786
TRAMO 5-6	5	0,13	4	15	16,1	0,6386	3,260E-07	3,15E+0	0,04	0,00248	0,029	0,0373	0,1490	0,6276
TRAMO 6-7	6	0,09	8	15	16,1	0,4421	3,260E-07	2,18E+0	0,04	0,00248	0,030	0,0187	0,1497	0,7773
TRAMO 7-8	7	0,06	9	15	16,1	0,2947	3,260E-07	1,46E+0	0,04	0,00248	0,032	0,0088	0,0796	0,8569
FC TERAPIA	8	0,03	8	15	16,1	0,1474	3,260E-07	7,28E+0	0,04	0,00248	0,037	0,0025	0,0202	0,8772
FC CONS.	9	0,04	4	15	16,1	0,1965	3,260E-07	9,70E+0	0,04	0,00248	0,035	0,0042	0,0169	
FC CONS.	10	0,04	4	15	16,1	0,1965	3,260E-07	9,70E+0	0,04	0,00248	0,035	0,0042	0,0169	
FC CONTROL	11	0,02	3	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0037	
FC LIMPIO	12	0,03	2	15	16,1	0,1474	3,260E-07	7,28E+0	0,04	0,00248	0,037	0,0025	0,0051	
FC SUCIO	13	0,04	4	15	16,1	0,1965	3,260E-07	9,70E+0	0,04	0,00248	0,035	0,0042	0,0169	
FC OFFICE	14	0,03	5	15	16,1	0,1474	3,260E-07	7,28E+0	0,04	0,00248	0,037	0,0025	0,0126	
FC AISLADO	15	0,01	3	15	16,1	0,0491	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,048	0,0004	0,0011	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL INST. PROV. REHABILIT.-TUBERÍAS DE AGUA ENFRIADA: CIRCUITO FANCOILS PL +7														
VALORES PARA:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
	CÁLCULOS													
	DATOS				CÁLCULOS									
Nº de Tramo	Q _t (l/s)	L _T (m)	DN	d(mm)	v (m/s)	Viscosidad Cinemática v (m ² /s)	Re	k (mm)	ε _r	f (factor fricc.)	J (m.c.a./m)	ΔP (m.c.a.)	ΣΔP (m.c.a.)	
TRAMO 1-2	1	0,85	14	32	36	0,8351	1,306E-06	2,30E+0	0,04	0,00111	0,027	0,0271	0,3793	0,3793
TRAMO 2-3	2	0,81	1	32	36	0,7958	1,306E-06	2,19E+0	0,04	0,00111	0,028	0,0248	0,0248	0,4041
TRAMO 3-4	3	0,73	5	32	36	0,7172	1,306E-06	1,98E+0	0,04	0,00111	0,028	0,0206	0,1028	0,5068
TRAMO 4-5	4	0,45	10	25	27,3	0,7688	1,306E-06	1,61E+0	0,04	0,00147	0,030	0,0331	0,3310	0,8378
TRAMO 5-6	5	0,32	4	25	27,3	0,5467	1,306E-06	1,14E+0	0,04	0,00147	0,032	0,0179	0,0717	0,9095
TRAMO 6-7	6	0,2	8	20	21,7	0,5408	1,306E-06	8,99E+0	0,04	0,00184	0,034	0,0236	0,1887	1,0982
TRAMO 7-8	7	0,12	9	20	21,7	0,3245	1,306E-06	5,39E+0	0,04	0,00184	0,039	0,0096	0,0860	1,1843
FC TERAPIA	8	0,08	8	20	21,7	0,2163	1,306E-06	3,59E+0	0,04	0,00184	0,043	0,0047	0,0377	1,2220
FC CONS.	9	0,12	4	20	21,7	0,3245	1,306E-06	5,39E+0	0,04	0,00184	0,039	0,0096	0,0382	
FC CONS.	10	0,13	4	20	21,7	0,3515	1,306E-06	5,84E+0	0,04	0,00184	0,038	0,0110	0,0440	
FC CONTROL	11	0,08	3	20	21,7	0,2163	1,306E-06	3,59E+0	0,04	0,00184	0,043	0,0047	0,0142	
FC LIMPIO	12	0,08	2	20	21,7	0,2163	1,306E-06	3,59E+0	0,04	0,00184	0,043	0,0047	0,0094	
FC SUCIO	13	0,12	4	20	21,7	0,3245	1,306E-06	5,39E+0	0,04	0,00184	0,039	0,0096	0,0382	
FC OFFICE	14	0,08	5	20	21,7	0,2163	1,306E-06	3,59E+0	0,04	0,00184	0,043	0,0047	0,0236	
FC AISLADO	15	0,04	3	20	21,7	0,1082	1,306E-06	1,80E+0	0,04	0,00184	0,053	0,0014	0,0043	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL INST. PROV. REHABILIT.-TUBERÍAS DE AGUA CALIENTE: CIRCUITO FANCOILS PL. +6														
VALORES PARA:	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
	CÁLCULOS													
	DATOS													
Nº de Tramo	Q _i (l/s)	L _T (m)	DN	d _i (mm)	v (m/s)	Viscosidad Cinemática v (m ² /s)	Re	k (mm)	ε _r	f (factor fricc.)	J (m.c.a./m)	ΔP (m.c.a.)	ΣΔP (m.c.a.)	
TRAMO 1-2	1	0,18	14	20	21,7	0,4867	3,260E-07	3,24E+0	0,04	0,00184	0,027	0,0153	0,2142	0,2142
TRAMO 2-3	2	0,14	4	15	16,1	0,6377	3,260E-07	3,40E+0	0,04	0,00248	0,029	0,0429	0,1714	0,3856
TRAMO 3-4	3	0,1	4	15	16,1	0,4912	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,030	0,0228	0,0911	0,4767
TRAMO 4-5	4	0,08	4	15	16,1	0,3930	3,260E-07	1,94E+0	0,04	0,00248	0,031	0,0150	0,0601	0,5368
TRAMO 5-6	5	0,06	4	15	16,1	0,2947	3,260E-07	1,46E+0	0,04	0,00248	0,032	0,0088	0,0354	0,5722
TRAMO 6-7	6	0,03	4	15	16,1	0,1474	3,260E-07	7,28E+0	0,04	0,00248	0,037	0,0025	0,0101	0,5823
TRAMO 7-8	7	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	0,5872
TRAMO 8-9	8	0,01	13	15	16,1	0,0491	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,048	0,0004	0,0048	0,5921
FC RECEP.	9	0,01	3	15	16,1	0,0491	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,048	0,0004	0,0011	
FC CONS.	10	0,01	3	15	16,1	0,0491	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,048	0,0004	0,0011	
FC CONSULTA	11	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC CONS.	12	0,01	3	15	16,1	0,0491	3,260E-07	2,43E+0	0,04	0,00248	0,048	0,0004	0,0011	
FC CONS.	13	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC CONS. 02	14	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC CONS.	15	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC DESP.	16	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC CONS. 03	17	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	
FC CONS. 04	18	0,02	4	15	16,1	0,0982	3,260E-07	4,85E+0	0,04	0,00248	0,040	0,0012	0,0049	

PROYECTO DE EJECUCIÓN DEL INST. PROV. REHABILIT.-TUBERÍAS DE AGUA ENFRIADA: CIRCUITO FANCOILS PL +6																	
CÁLCULOS																	
VALORES PARA:	DATOS																
	Nº de Tramo	Q _t (l/s)	L _T (m)	DN	d _f (mm)	v (m/s)	Viscosidad Cinemática v (m ² /s)	Re	k (mm)	ε _r	f (factor fricc.)	J (m.c.a./m)	ΔP (m.c.a.)	ΣΔP (m.c.a.)	L	M	
TRAMO 1-2	1	0,9	14	32	36	0,8842	1,306E-06	2,44E+0	0,04	0,00111	0,027	0,0301	0,4209	0,4209			
TRAMO 2-3	2	0,7	4	32	36	0,6877	1,306E-06	1,90E+0	0,04	0,00111	0,028	0,0190	0,0762	0,4971			
TRAMO 3-4	3	0,49	4	25	27,3	0,8371	1,306E-06	1,75E+0	0,04	0,00147	0,030	0,0386	0,1545	0,6516			
TRAMO 4-5	4	0,39	4	25	27,3	0,6663	1,306E-06	1,39E+0	0,04	0,00147	0,031	0,0256	0,1022	0,7538			
TRAMO 5-6	5	0,29	4	25	27,3	0,4954	1,306E-06	1,04E+0	0,04	0,00147	0,033	0,0150	0,0601	0,8140			
TRAMO 6-7	6	0,15	4	20	21,7	0,4056	1,306E-06	6,74E+0	0,04	0,00184	0,037	0,0142	0,0566	0,8706			
TRAMO 7-8	7	0,11	4	20	21,7	0,2974	1,306E-06	4,94E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0082	0,0328	0,9034			
TRAMO 8-9	8	0,07	13	20	21,7	0,1893	1,306E-06	3,14E+0	0,04	0,00184	0,045	0,0037	0,0487	0,9521			
FC. RECEP.	9	0,04	3	20	21,7	0,1082	1,306E-06	1,80E+0	0,04	0,00184	0,053	0,0014	0,0043				
FC. CONS.	10	0,04	3	20	21,7	0,1082	1,306E-06	1,80E+0	0,04	0,00184	0,053	0,0014	0,0043				
FC.	11	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				
FC CONS.	12	0,04	3	20	21,7	0,1082	1,306E-06	1,80E+0	0,04	0,00184	0,053	0,0014	0,0043				
FC CONS.	13	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				
FC CONS. 02	14	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				
FC CONS.	15	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				
FC DESP.	16	0,11	4	20	21,7	0,2974	1,306E-06	4,94E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0082	0,0328				
FC CONS. 03	17	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				
FC. CONS. 04	18	0,1	4	20	21,7	0,2704	1,306E-06	4,49E+0	0,04	0,00184	0,040	0,0070	0,0278				

Selección de Grupos de Bombeo

Para la selección de los grupos de bombeo, previamente se debe determinar el caudal de agua y la altura total necesaria.

La altura total es la suma de:

- Pérdida de carga en tramos rectos de tuberías.
- Pérdida de carga en codos y derivaciones.
- Pérdidas de carga en válvulas de corte y filtros.
- Pérdidas de carga en baterías de Unidades Terminales.
- Pérdidas de carga en válvulas de control de Unidades Terminales.

La pérdida de carga máxima en las baterías de las Unidades Terminales son datos facilitados por los fabricantes y se ha considerado en cálculo 2,5 m.c.a. (25kPA). Para las baterías de las UTAs se han considerado 3 m.c.a. (30kPA).

La pérdida de carga en codos, derivaciones y válvulas, se mayoran considerando un 25% de la pérdida de carga acumulada.

HOJAS DE ESPECIFICACIONES DE EQUIPOS

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-1	
TIPO	CLIMATIZADOR, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+7 H. Día	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/2

Unidad de Tratamiento de Aire con baterías de agua, carcasa formada por una estructura de perfiles de acero galvanizado y panel de chapa galvanizada de doble revestimiento con aislamiento de lana mineral.

Condiciones de aire:

Condiciones de Aire en Verano

- Temperatura entrada Aire Exterior: 34,8°C TBS / 21,4°C TBH
- Temperatura Interior: 24°C TBS / 17°C TBH

Condiciones de Aire en Invierno

- Temperatura entrada Aire Exterior: -0,8°C
- Temperatura Interior: 21°C

Caudales

- Caudal de Aire Exterior: 3.300 m³/h
- Caudal de Aire de Extracción: 3.300 m³/h

Datos técnicos de acuerdo con EN1886:

- Clase de fuga del aire: L1/L2.
- Fuga de bypass del filtro: F9.
- Transmisión térmica: T3.
- Puentes térmicos: TB3.

Accesorios:

- Puertas de acceso con mirilla e iluminación en las secciones de filtros, humectación y ventilación.
- Manómetros diferenciales de columna de líquido en las secciones de filtros.
- Bandeja de drenaje de acero inoxidable en secciones de humectación y refrigeración.
- Interruptor de paro de seguridad.

CUERPO DE TOMA DE AIRE E IMPULSIÓN

- Sección de toma de aire exterior. Actuador con mando motorizado.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección intercambiador de calor rotativo, pérdida de carga máxima 150Pa y una eficiencia térmica de recuperación del 71%.
- Sección de batería de frío

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 28,0°C TBS (51,3% hum.)
- Temperatura salida del aire 19,75°C TBS (81,5% hum.)
- Potencia (con rendimiento recuperador) 10,50kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,28 m/s

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-1	
TIPO	CLIMATIZADOR, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+7 H. Día	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 2/2

- Sección de batería de calentamiento

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 14,10°C TBS (56,8%)
- Temperatura salida del aire 23,72°C TBS (31,10%)
- Potencia 11kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,28 m/s

- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica

- Caudal 3.300m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 38Pa
- Potencia eléctrica 2,3kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=1,17kW$) 1.153 W/(m³/s) →SFP3

- Sección para humidificación vacía y bandeja de condensados.

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F9.
- Plenum de salida de aire con embocadura para conducto.

CUERPO DE EXTRACCIÓN

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica.

- Caudal 3.300m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 47Pa
- Potencia eléctrica 1,7kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=0,64kW$) 632 W/(m³/s) →SFP2

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-2	
TIPO	UTA de Aire Primario, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+7	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/2

Unidad de Tratamiento de Aire con baterías de agua, carcasa formada por una estructura de perfiles de acero galvanizado y panel de chapa galvanizada de doble revestimiento con aislamiento de lana mineral.

Condiciones de aire:

Condiciones de Aire en Verano

- Temperatura entrada Aire Exterior: 34,8°C TBS / 21,4°C TBH
- Temperatura Interior: 24°C TBS / 17°C TBH

Condiciones de Aire en Invierno

- Temperatura entrada Aire Exterior: -0,8°C
- Temperatura Interior: 21°C

Caudales

- Caudal de Aire Exterior: 2.040 m³/h
- Caudal de Aire de Extracción: 1.900 m³/h

Datos técnicos de acuerdo con EN1886:

- Clase de fuga del aire: L1/L2.
- Fuga de bypass del filtro: F9.
- Transmisión térmica: T3.
- Puentes térmicos: TB3.

Accesorios:

- Puertas de acceso con mirilla e iluminación en las secciones de filtros, humectación y ventilación.
- Manómetros diferenciales de columna de líquido en las secciones de filtros.
- Bandeja de drenaje de acero inoxidable en secciones de humectación y refrigeración.
- Interruptor de paro de seguridad.

CUERPO DE TOMA DE AIRE E IMPULSIÓN

- Sección de toma de aire exterior. Actuador con mando motorizado.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección intercambiador de calor rotativo, pérdida de carga máxima 171Pa y una eficiencia térmica de recuperación del 76,1%.

- Sección de batería de frío

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 27,1°C TBS (51,7% hum.)
- Temperatura salida del aire 17,52°C TBS (86,6% hum.)
- Potencia (con rendimiento recuperador) 7,80kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,15 m/s

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-2	
TIPO	CLIMATIZADOR, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+7	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 2/2

- Sección de batería de calentamiento

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 15,10°C TBS (57,6%)
- Temperatura salida del aire 28,65°C TBS (25,0%)
- Potencia 9,5kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,15 m/s

- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica

- Caudal 2.040m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 52Pa
- Potencia eléctrica 1kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=0,67kW$) 1.063 W/(m³/s) →SFP3

- Sección para humidificación vacía y bandeja de condensados.

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F9.
- Plenum de salida de aire con embocadura para conducto.

CUERPO DE EXTRACCIÓN

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica.

- Caudal 1.900m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 44Pa
- Potencia eléctrica 1kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=0,39kW$) 662 W/(m³/s) →SFP2

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-3	
TIPO	UTA de Aire Primario, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+6	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/2

Unidad de Tratamiento de Aire con baterías de agua, carcasa formada por una estructura de perfiles de acero galvanizado y panel de chapa galvanizada de doble revestimiento con aislamiento de lana mineral.

Condiciones de aire:

Condiciones de Aire en Verano

- Temperatura entrada Aire Exterior: 34,8°C TBS / 21,4°C TBH
- Temperatura Interior: 24°C TBS / 17°C TBH

Condiciones de Aire en Invierno

- Temperatura entrada Aire Exterior: -0,8°C
- Temperatura Interior: 21°C

Caudales

- Caudal de Aire Exterior: 3.163 m³/h
- Caudal de Aire de Extracción: 2.960 m³/h

Datos técnicos de acuerdo con EN1886:

- Clase de fuga del aire: L1/L2.
- Fuga de bypass del filtro: F9.
- Transmisión térmica: T3.
- Puentes térmicos: TB3.

Accesorios:

- Puertas de acceso con mirilla e iluminación en las secciones de filtros, humectación y ventilación.
- Manómetros diferenciales de columna de líquido en las secciones de filtros.
- Bandeja de drenaje de acero inoxidable en secciones de humectación y refrigeración.
- Interruptor de paro de seguridad.

CUERPO DE TOMA DE AIRE E IMPULSIÓN

- Sección de toma de aire exterior. Actuador con mando motorizado.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección intercambiador de calor rotativo, pérdida de carga máxima 180Pa y una eficiencia térmica de recuperación del 71,2%.

- Sección de batería de frío

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 27,9°C TBS (51,7% hum.)
- Temperatura salida del aire 21,26°C TBS (75,4% hum.)
- Potencia (con rendimiento recuperador) 7,60kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,19 m/s

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN	
EQUIPO	UTA-3	
TIPO	UTA de Aire Primario, RECUPERACIÓN, 100% A.EXT.	
ZONA: N+6	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 2/2

- Sección de batería de calentamiento

Condiciones de Aire

- Temperatura entrada del aire 13,70°C TBS (59,3%)
- Temperatura salida del aire 28,35°C TBS (24,10%)
- Potencia 16kW
- Velocidad máxima frontal del aire 2,19 m/s

- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica

- Caudal 3.163m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 55Pa
- Potencia eléctrica 1kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=1,07kW$) 1.096 W/(m³/s) →SFP3

- Sección para humidificación vacía y bandeja de condensados.

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F9.
- Plenum de salida de aire con embocadura para conducto.

CUERPO DE EXTRACCIÓN

- Amortiguadores de sonido (silenciadores). 35dB en el espacio tratado y una longitud de 1.800mm.
- Sección de filtros con una eficacia del 90%, G4.
- Sección de filtros con una eficacia 80-90%, F7.
- Sección de ventilación formada por ventiladores centrífugos, montadas sobre amortiguadores de vibraciones con bajo nivel de transmisión. Convertidores de frecuencia para los ventiladores con límites de la distorsión armónica.

- Caudal 2.960m³/h
- Presión estática disponible en el conducto 51Pa
- Potencia eléctrica 1kW
- Potencia específica vent. ($P_{abs}=0,62kW$) 678 W/(m³/s) →SFP2

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN (N+6 y N+7)	
EQUIPO	UE-1	
TIPO	EXTRACTOR	
ZONA: Aseos Norte	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/1

Caja acústica de extracción, construida en chapa de acero galvanizado para instalación en intemperie, con aislamiento acústico ignífugo de fibra de vidrio. Dispone de:

- Ventilador de simple oído de álabes hacia delante, motor asíncrono, B, IP20, 2 velocidades, protector térmico incorporado de rearme manual, caja de bornes exterior IP44, de las siguientes características:
 - Caudal 700 m³/h
 - Presión disponible en conducto 65 Pa

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN (N+6 y N+7)	
EQUIPO	UE-2	
TIPO	EXTRACTOR	
ZONA: Aseos Norte	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/1

Caja acústica de extracción, construida en chapa de acero galvanizado para instalación en intemperie, con aislamiento acústico ignífugo de fibra de vidrio. Dispone de:

- Ventilador de simple oído de álabes hacia delante, motor asíncrono, B, IP20, 2 velocidades, protector térmico incorporado de rearme manual, caja de bornes exterior IP44, de las siguientes características:

- Caudal 700 m³/h
- Presión disponible en conducto 50 Pa

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN (N+6 y N+7)	
EQUIPO	UE-3	
TIPO	EXTRACTOR	
ZONA: Aseos Sur	UBICACIÓN: Cubierta	HOJA: 1/1

Caja acústica de extracción, construida en chapa de acero galvanizado para instalación en intemperie, con aislamiento acústico ignífugo de fibra de vidrio. Dispone de:

- Ventilador de simple oído de álabes hacia delante, motor de rotor exterior, B, IP20, 2 velocidades, protector térmico incorporado de rearme manual, caja de bornes exterior IP44, de las siguientes características:

- Caudal 280 m³/h
- Presión disponible en conducto 65 Pa

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN (N+6 y N+7)	
EQUIPO	FANCOIL 4 TUBOS	
TIPO	FANCOIL CASSETTE	
ZONA: Varias	UBICACIÓN: Varias	HOJA: 1/1

Unidad fancoil del tipo cassette hidrónico a 4 tubos, con motores a 3 velocidades

- Modelo: 42G200D
- Potencia frío sensible: 1,48kW (velocidad media)
- Potencia de calor: 1,44kW (velocidad media)
- Consumo: 35W (velocidad media).
- Dimensiones: 569x569x298mm
- Peso: 15kg
- Caudal de aire (bajo, medio alto): 100/125/183 litros/seg.
- Presión sonora: 23/28/38 dBA.
- Conexiones: ¾", 1" (desagüe)

PROYECTO	INSTITUTO PROV. DE REHABILITACIÓN (N+6 y N+7)	
EQUIPO	FANCOIL 4 TUBOS	
TIPO	FANCOIL CASSETTE	
ZONA: Varias	UBICACIÓN: Varias	HOJA: 1/1

Unidad fancoil del tipo cassette hidrónico a 4 tubos, con motores a 3 velocidades

- Modelo: 42G300D
- Potencia frío sensible: 2,10kW (velocidad media)
- Potencia de calor: 5,10kW (velocidad media)
- Consumo: 32W (velocidad media)
- Dimensiones: 569x569x298mm
- Peso: 17kg
- Caudal de aire (bajo, medio alto): 189/140/204 litros/seg.
- Presión sonora: 24/36/45 dBA.
- Conexiones: ¾", 1" (desagüe)